



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»  
Институт изобразительного и декоративно-прикладного искусства

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой Декоративно-  
прикладного искусства

\_\_\_\_\_ С.Н. Кондулуков  
(подпись) (И.О. Фамилия)

« 7 » сентября 2015г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение бакалаврской работы**

Студент Евстефеева Ирина Валерьевна

1. Тема серия ювелирных украшений по мотивам творчества архитектора Захи Хадид «The breath of a new day»
2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы 23.06.2016 г.
3. Исходные данные к бакалаврской работе: исторические и современные сведения о связи изобразительного и ювелирного искусств, интернет источники.
4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов): серия ювелирных украшений «The breath of a new day»; проект ювелирных украшений, выполненный в формате А2; графическая презентация украшений; пояснительная записка, включающая разделы: введение, теоретическая часть, технологическая часть, заключение, список использованной литературы, приложение.
5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала: 3 планшета формата А2
6. Дата выдачи задания « 7 » сентября 2015г.

Руководитель бакалаврской  
работы

\_\_\_\_\_  
(подпись)

С.Ю.Осипова  
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

И.В.Евстефеева  
(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»  
Институт изобразительного и декоративно-прикладного искусства

УТВЕРЖДАЮ  
Завкафедрой Декоративно-  
прикладного искусства  
\_\_\_\_\_ С.Н. Кондулуков  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
« 7 » сентября 2015г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения бакалаврской работы**

Студента Евстефеевой Ирины Валерьевны  
по теме: Серия ювелирных украшений по мотивам творчества архитектора  
Захи Хадид «The breath of a new day»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
1.Выбор и утверждение темы	7.09.2015 – 9.09.2015	9.09.2015	100% выполнено	
2. Проектирование	30.09.2015 – 27.10.2015	27.10.2015	100% выполнено	
3.Макетирование	28.10.2015 – 10.11.2015	10.11.2015	100% выполнено	
4.Выполнение работы в материале	11.11.2015 – 12.04.2016	12.04.2016	100% выполнено	
5.Работа над презентацией	13.04.2016 – 3.05.2016	3.05.2016	100% выполнено	
6.Работа над пояснительной запиской	4.05.2016 – 24.05.2016	24.05.2016	100% выполнено	

Руководитель бакалаврской работы \_\_\_\_\_

(подпись)

С. Ю. Осипова

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

(подпись)

И.В.Ефстефеева

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»  
Институт изобразительного и декоративно-прикладного искусства

**ОТЗЫВ**  
**руководителя о бакалаврской работе**  
студентки Евстефеевой Ирины Валерьевны  
54.03.02 «Декоративно-прикладное искусство»  
«Художественный металл»

Бакалаврская работа И.В. Евстефеевой посвящена рассмотрению творчества архитектора Захи Хадид, которая в значительной степени своим формообразованием и пластикой среди архитектуры 20 века.

Тема бакалаврской работы - серия ювелирных украшений по мотивам творчества архитектора Захи Хадид «The breath of a new day».

Целью работы является поиск художественного образа и пластического решения серии украшений по мотивам архитектурных проектов Захи Хадид.

Актуальность выбранной темы определяется взаимодействием архитектуры с объектами ювелирного искусства.

В значительной степени раскрыт теоретический уровень бакалаврской работы. Автором изучены знаменитые объекты сооружений известного архитектора. Что в свою очередь повлияло на создании интересных эскизов к коллекции выпускника.

Практическая значимость выражается в реализации индивидуальной коллекции ювелирных украшений на основе изучение творчества Захи Хадид.

Бакалаврской работы выполнялась автором самостоятельно, по разработанному совместно с научным руководителем планом.

Дипломник много времени уделил поискам стиля, изучил литературные источники и архивные материалы. В работе использовал методы макетирования и конструирования восковой модели с помощью трехмерного моделирования.

Бесспорным достоинством является безупречный вкус автора, позволивший ей выбрать достойную тему для бакалаврской работы.

Недостатком работы является то, что в процессе работы произошли значительные отклонения от ранее утвержденного проекта, что негативно повлияло на внешний вид и качество изделия. Основное изделие из коллекции не соответствует эргономическому строению тела человека.

В целом, коллекция обладает практической значимостью, и пригодна для использования.

Представленная на защиту выпускная квалификационная работа Евстефеевой Ирины Валерьевны соответствует предъявляемым требованиям, а ее автор заслуживает оценки **«хорошо»**.

Руководитель,  
Старший преподаватель  
(ученая степень, звание, должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

С.Ю. Осипова  
(И.О. Фамилия)

«8» июня 2016г.

## АННОТАЦИЯ

Настоящая работа представляет собой исследование влияния архитектурных сооружений на развитие современного ювелирного искусства, проектирования и создания серии ювелирных украшений на тему творчества архитектора Захи Хадид.

Актуальность исследования объясняется тем, что для воплощения творческого замысла дизайнеры ювелирных изделий часто обращаются к архитектуре. Такие дизайнеры, как Joshua De Monte (Джошуа Демонд), Theo Fennell (Тео Феннеле), Vicki Amberly - Smith (Вики Эмбер - Смит), на основе произведений архитектуры создают авторские ювелирные украшения.

Объектами исследования в настоящей работе являются проекты и уже реализованные архитектурные сооружения и ювелирные украшения, созданные по мотивам зданий Захи Хадид. Это «Performing Arts Centre» («Центр исполнительных искусств») в Абу - Даби, «Burnham Pavillion» («Павильон Бернхэм») в Чикаго, «Central Bank of Iraq», («Центральный банк Ирака») в Багдаде.

Предметом изучения является последовательное проектирование и изготовление ювелирных изделий на тему творчества архитектора Захи Хадид.

Научная новизна работы заключается в том, что в ней описывается авторское представление и осмысление архитектурных сооружений Захи Хадид.

Целью данной бакалаврской работы является поиск художественного образа и пластического решения серии украшений по мотивам архитектурных проектов Захи Хадид.

Гипотеза предполагает изучение проектов Захи Хадид, основываясь на ее архитектурных формах, результатом которого станет спроектированная и выполненная в материале серия украшений.

В соответствии с поставленной целью решаются следующие задачи:

- анализ взаимодействия архитектуры с объектами ювелирного искусства;
- изучение творчества архитектора Захи Хадид, особенности стиля ее работ;
- выявление современных тенденций ювелирных изделий;
- проектирование серии ювелирных украшений по мотивам творчества Захи Хадид;
- воплощение разработанного проекта в материале.

Решение поставленной цели и задач требует выбора соответствующих методов исследования. В бакалаврской работе использовались: описательно - аналитический метод исследования, разработка эскизов (проектирование), макетирование, 3D моделирование и конструирование, определяющие выбор наилучшего материала и способа создания ювелирных изделий, трехмерное пластическое моделирование украшений из пластилина и воска.

Материалом для исследования послужили работы современных ювелирных дизайнеров, которые при создании ювелирных украшений вдохновлялись архитектурными формами.

Теоретическая значимость бакалаврской работы заключается в анализе взаимодействия ювелирного искусства с архитектурным искусством.

Практическая значимость выражается в реализации коллекции ювелирных украшений.

К защите представлены следующие положения:

1. Проект серии ювелирных изделий на основе проектов архитектора Захи Хадид «The breath of a new day».
2. Выполненные из бронзы серия украшений с последующим гальваническим покрытием «никелирование».
3. Презентационные листы.

#### 4. Пояснительная записка.

Структура работы отражает последовательность решаемых задач. Бакалаврская работа состоит из введения, двух основных глав, заключения, списка используемой литературы и приложения.

Во введении раскрывается актуальность бакалаврской работы, определяются основная цель исследования и задачи. Характеризуется используемый материал, раскрывается теоретическая и практическая значимость данной работы, описывается структура пояснительной записки, определяются положения, которые в последствие будут представлены к защите бакалаврской работы.

В первой главе «Теоретический раздел» прослеживается взаимодействие ювелирного искусства с архитектурным искусством. Выявляются основные подходы при создании ювелирных изделий, рассматриваются архитектурные постройки, вдохновившие ювелирных дизайнеров. Автор исследует аналоги ювелирных изделий по мотивам архитектуры, изучает основные аспекты творчества архитектора Захи Хадид, выявляет ее художественные особенности, исследует современные тенденции развития ювелирных изделий, проводит поиск художественного образа и пластического решения серии украшений по творчеству Захи Хадид. В основе визуального образа лежат современные проекты и воплощенные сооружения архитектора. Смелые абстрактные формы, почерпнутые русскими авангардистами, являются основным мотивом творчества архитектора, вдохновила автора на создание серии ювелирных изделий под названием «The breath of a new day».

Серия ювелирных украшений «The breath of a new day» включают в себя шейное украшение, кольцо, серьги и брошь. Изделия могут дополнять друг друга в совместном ношении в зависимости от случая и настроения обладателя.

Вторая глава «Практический раздел» описывает последовательность выполнения серии ювелирных украшений в материале: проектирование, макетирование, 3D моделирование и конструирование, создание пластилиновых форм, создание мастер-моделей из воска, процесс литья по выплавляемым моделям, монтировочные работы. Работая над эскизной частью, автор обращается к трем проектам архитектора: «Performing Arts Centre» («Центр исполнительных искусств») в Абу-Даби, «Burnham Pavillion» («Павильон Бернхэм») в Чикаго, «Central Bank of Iraq», («Центральный банк Ирака») в Багдаде. «Performing Arts Centre» пробудил автора создать два ювелирных изделия: брошь и шейное украшение. По мнению автора, этот проект один из самых впечатляющих и развивающий бурную фантазию у зрителя. Оба украшения выполнены в технике литья, с последующим никелированием. Плавные, легкие формы, перетекающие друг в друга, создают впечатление легкости, а сквозные отверстия имитируют окна здания.

«Burnham Pavillion» стал вдохновляющим фактором при создании серег. Словно морская рябь, лежит на всей поверхности павильона покрывающая конструкция белого цвета.

«Central Bank of Iraq» - высотное здание, прекрасно сочетающее в себе все необходимые функции и вызывающее восхищение.

Благодаря необычному подходу, нижняя часть банка несколько уже верхней. Эта смелая идея переворачивает человеческое восприятие. Решительный дизайн, прекрасно сочетающийся с окружающим пространством, стал поводом для создания кольца. Похожий принцип архитектурного проекта был осуществлен в украшении. Достаточно массивная часть кольца, символизирующая стабильность, крепится к шинке с помощью небольших соединений, образуя в нижней части пустоту, передавая ощущение рискованности, наблюдаемое с высоты

многоэтажного здания. Так же, как и другие изделия серии выполнено в желтой бронзе.

В заключении подводятся основные итоги и результат исследования, формулируются общие выводы и дается оценка проделанной работе.

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

Приложение содержит ряд иллюстративных материалов, которые включают в себя аналоги дизайнерских украшений, выполненных по мотивам архитектурных зданий, разработанные автором эскизы, визуализированные 3D модели, поэтапное выполнение изделий в материале в учебно-производственных мастерских.

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	11
<b>ГЛАВА I. КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ СЕРИИ ЮВЕЛИРНЫХ УКРАШЕНИЙ «THE BREATH OF A NEW DAY»</b> .....	14
1.1 Влияние архитектуры на создание ювелирных украшений .....	14
1.2 Особенности творчества Захи Хадид .....	21
1.3 Поиск художественного образа и пластического решения серии ювелирных украшений по мотивам творчества Захи Хадид .....	24
<b>ВЫВОД</b> .....	27
<b>ГЛАВА II. ЭТАПЫ ИЗГОТОВЛЕНИЕ СЕРИИ ЮВЕЛИРНЫХ УКРАШЕНИЙ «THE BREATH OF A NEW DAY»</b> .....	29
2.1 Проектирование и конструирование .....	29
2.2. Процесс литья .....	31
2.3Монтировочные операции.....	37
2.4Художественная обработка.....	37
<b>ВЫВОД</b> .....	39
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	43
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	46
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....	46

## ВВЕДЕНИЕ

Вдохновение – важная составляющая любого дела. Творческие люди, в частности, художники ювелирных изделий, постоянно находятся в поиске вдохновения. Это процесс, при котором человек получает «глоток свежего воздуха», помогающий привнести в эту жизнь массу положительных эмоций, вызывая в личности огромный энергетический поток для творческого и душевного состояния.

Развивать духовное начало и творческий потенциал помогают походы в музеи на выставки, чтение книг, прослушивание музыки, разговор с интересным человеком, путешествия. Одним из удивительных взаимосвязей является сочетание архитектурных сооружений и произведений ювелирного искусства.

Изучая творчество архитектора Захи Хадид, автор курсовой работы вдохновилась ее грандиозными проектами и существующими постройками. Для Захи Хадид вдохновением стал русский авангард. А именно работы Малевича и Кандинского.

Цель бакалаврской работы – поиск художественного образа и пластического решения серии ювелирных украшений по творчеству архитектора Захи Хадид.

Данная цель предполагает решение следующих задач:

- анализ взаимодействия архитектуры с объектами ювелирного искусства;
- изучение творчества архитектора Захи Хадид, особенности ее стиля;
- выявление современных тенденций ювелирных изделий;
- проектирование серии ювелирных украшений по мотивам творчества Захи Хадид;
- воплощение разработанных эскизов в материале.

Мир не стоит на месте. Наш век – это век открытий. Познакомившись с работами Захи Хадид, стало понятно, что она всегда на несколько шагов впереди от прогрессивных идей человечества и смелых

дизайнерских решений. В наше время важно немного опережать время и стремиться к новым свершениям.

Витрувий – древнеримский инженер и теоретик архитектуры, сформулировал триаду слов, которые точно подходят под описание проектов Захи Хадид: «прочность, польза, красота».

Не многие современные постройки могут сочетать в себе функциональные, конструктивные и эстетические качества одновременно. Во всех сооружениях Захи Хадид удобство сочетается с передовыми технологиями и идейным замыслом. Автор в своей работе постарался сохранить замысел архитектора, переосмыслив архитектурные проекты и дополнив серию собственными ощущениями. Ювелирная серия состоит из четырех украшений: шейного украшения, броши, серег и кольца.

Каждое из изделий выполнено в одном стиле, но по разным проектам архитектора. Это проекты «Performing Arts Centre» («Центр исполнительных искусств») в Абу - Даби, «Burnham Pavillion» («Повильон Бернхэм») в Чикаго, «Central Bank of Iraq», Baghdad («Центральный банк Ирака») в Багдаде. Изделия выполнены в технике литья из желтой бронзы с последующим никелированием.

К защите предоставлены: проект серии ювелирных изделий по творчеству архитектора Захи Хадид, серия ювелирных изделий, состоящая из 4 изделий, презентационные листы и пояснительная записка.

Пояснительная записка состоит из введения, двух основных глав, заключения, списка используемой литературы и приложения.

В первой главе «Теоретический раздел» проводится исследование взаимодействия архитектуры и ювелирного искусства, изучаются особенности стиля архитектора Захи Хадид. Автор проводит поиск художественного и пластического решения по мотивам работ Захи Хадид.

Во второй главе «Практический раздел» предоставляется подробное описание изготовления серии ювелирных изделий по творчеству ЗахиХаид.

В заключении подводятся основные итоги и результаты исследования, дается оценка проделанной работе, и делаются соответствующие выводы.

Приложение содержит ряд иллюстративных материалов, которые помогают осваивать материалы бакалаврской работы.

# ГЛАВА I. КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ СЕРИИ ЮВЕЛИРНЫХ УКРАШЕНИЙ «THE BREATH OF A NEW DAY»

## 1.1 Влияние архитектуры на создание ювелирных украшений

Вдохновение является важнейшим фактором в работе ювелирного дизайнера. Дизайнерские ювелирные украшения помогают по-новому взглянуть на обычные вещи, пробуждая в человеке фантазию. Приступая к работе над авторским ювелирным проектом дизайнеру необходимо испытать «волну вдохновения», которая смогла бы воодушевить и привнести свой идейный замысел. Эстетическая составляющая архитекторов, схожа с миром ювелирных дизайнеров. И те и другие постоянно черпают вдохновение из всевозможных событий, природы, из мира искусства, все это они пропускают его через себя, переосмысливая, раскрывают тему через свои собственные эмоции. Нередко источником вдохновения для ювелирных мастеров становятся архитектурные постройки.

Джошуа Демонд (Joshua DeMonte) ювелирный дизайнер из Филадельфии использует классическую архитектуру в качестве основы для своих произведений, которые, по его мнению, включают, окружающее пространство и изменяют зрительное восприятие. Он закончил курсы ювелирного дизайна, после чего начал поиски по созданию современных изделий, имитирующие старинные постройки и архитектурные элементы. Его творения включают в себя ожерелья, вдохновленные акведуками, и браслеты, основанные на классических соборах. Демонд делает акценты на окнах, лестницах. Тщательно детализирует здания кирпичной кладкой, шторами, арками (см. Приложение А)

Джошуа начинает работу с построения фигур на компьютере, при помощи специализированного программного обеспечения 3D. Он так же использует лазеры для вырезания сложных форм.

Джошуа, как правило, использует такие материалы, как гипс и полиамид.

Работы Демонда экспонировались в галерее Ренвик, в Вашингтоне, округ Колумбия, на выставке под названием «40 under 40 Craft Futures».

Основную работу в изделиях Джошуа делает принтер. Но, несомненно, дизайнер должен иметь определенный уровень мастерства, и знаний, чтобы создать нечто новое на этом пути, раскрыв идейный замысел.

Британский ювелир Тео Феннеле (Theo Fennell) создает невероятные кольца с уникальным дизайном и замысловатым сюжетом (см. Приложение Б). Он раскрывает мир в миниатюре ювелирного украшения.

Тео Феннеле убежден в том, что ювелирное украшение может быть не просто красивым и дорогим, но романтичным, «живым», интересным и пробуждающим фантазию и чувства при одном лишь взгляде на него.

Дизайнер известен своими оригинальными и забавными украшениями из золота и разноцветными драгоценными камнями. Это целые ювелирные истории, вдохновленные фантазиями из произведений художественной литературы. А самое интересное то, что дизайнер воплощает выдуманные сюжеты в реальность, вдохновившись архитектурными описаниями из произведений и уже имеющимися архитектурными постройками. В его работах можно встретить египетские пирамиды, сказочные башни, к которым ведут мосты, японскую архитектуру и много других архитектурных сооружений.

Каждое ювелирное изделие имеет свой секрет. Кольца Тео Феннеле открываются, и внутри них можно увидеть маленький сюжет из сказочной истории. В коллекции ювелира есть кольца по мотивам Нарнии, Волшебника страны Оз и других произведений. Все украшения изготавливаются вручную в мастерской над его флагманским магазином на Фулхэм

Роуд в Лондоне. На создание этих ювелирных шедевров у мастера уходит много часов кропотливого труда. Стоимость одного кольца может составлять около 30 тыс. долларов.

Стоит отметить, что украшения Тео Феннела хоть и выглядят необычно и иногда забавно, при этом остаются вполне пригодными для частого и даже повседневного использования. Дизайнеру удаётся создавать необычные украшения, которые не выглядят эпатажно или вызывающе.

Тео любит работать с золотом. Ему нравится желтое 18 и 22-каратное золото, Он подчеркивает, что золото должно выглядеть как самородок или древнее сокровище, как золотые украшения византийцев или этрусков. К достоинствам золота Тео относит его плотность и ощутимую тяжесть. «По сравнению с белым золотом, желтое выглядит гораздо эффектнее; у желтого золота есть индивидуальность, сильный характер и величие» - так говорит сам Тео Фенелле.

Цвет всегда был и по-прежнему остается важным элементом стиля Тео. Он работал над созданием изделий, которые выполнены в золотом, желтом, белом, розовом и зеленом цвете, с контрастирующими элементами, такими как разнообразные цветочные лепестки, и всевозможными текстурами разноцветного золота, полированного и матового. Таким образом, ему удалось получить необыкновенные цвета, которые кажутся гораздо мягче эмали.

Особой популярностью кольца Феннеле пользуются у голливудских знаменитостей, любящих удивлять публику своими экстравагантными нарядами и украшениями. Большим поклонником ювелирного бренда «Theo Fennell» является Элтон Джон. Украшения выполнены в

единственном экземпляре. Они подойдут тем, кто ценит неординарность и тонкий юмор, не боятся разрушать сложившиеся устои и стереотипы.

Вики Эмбер-Смит создает украшения, черпая вдохновение из архитектуры. Она создает изделия без использования самоцветов, а только из золота, платины и серебра. Дизайнера особенно привлекает ясность и орнамент романской архитектуры и эпохи Возрождения, она также использует формы, напоминающие модернистские сооружения. Ее привлекает современная архитектура и архитектура будущего.

Работы Вики Эмбер - Смит пользуются популярностью по всему миру. Она изготавливает архитектурные творения на заказ и для выставок. Если у клиента есть какое-либо памятное место, то он обращается к дизайнеру, с целью изготовления копии сооружения, и Вики Эмбер-Смит воплощает его желание в виде кольца, брошки, сахарницы, подставки для книг или бумаг, набора столовой миниатюрной посуды и прочих ювелирных принадлежностей и украшений (см. Приложение В). Порою это воображаемые здания из сказок или фантазий, но по большей части это точные копии уже реально существующих творений рук человека эпохи Возрождения и Модерна. Бывает так, что Вики Эмбер - Смит увлекается своими фантазиями и отступает от оригинала, она привносит в несуществующие здания детали и ракурсы, чтобы у клиента была возможность пофантазировать.

Некоторые из ее украшений предназначены для повседневного ношения, а трехмерные архитектурные сооружения адаптированы под арт-объекты с целью воспроизвести впечатление, и в полной мере раскрыть красоту архитектуры. Таким образом, внимание обращается не только на цельную форму изделий, но и на их сложные конструкции. Для того чтобы такое здание можно было носить как украшение, оно выполняется в тысячекратном уменьшении, учитывая передачу трехмерного объема, но с плоской тыльной стороной.

Желанием Вики было выйти за пределы представлений, чтобы архитектурные элементы вызывали у зрителя его собственные ощущения и ассоциативный ряд воспоминаний, связанный с этой архитектурной постройкой. Таким образом, она играет с архитектурой, вдохновляет фантазиями, навеивает воспоминания.

Рассмотрев аналоги ювелирных дизайнеров, выполненных по архитектурным постройкам, можно смело сказать о том, насколько тесно взаимодействие архитектурного и ювелирного искусства. Каждый из дизайнеров, в большинстве случаев, берет за основу имеющееся архитектурное сооружение, дополняя и видоизменяя его собственными идеями. Иногда автор оставляет здание в вариации архитектора с целью воспроизвести впечатление, и в полной мере раскрыть красоту архитектуры, выполненной в миниатюрном виде в форме ювелирного изделия.

Модные современные бренды уже давно начали свое вторжение в мир ювелирных изделий. Это привело к неизбежным переменам в сфере известных ювелирных компаниях, что в свою очередь изменило само восприятие к ювелирным украшениям. Мода и стиль современных людей продиктовали свои условия для украшений, отойдя от сложившихся канонов и классических традиций.

Стилистическая особенность украшения стала основным критерием при выборе украшений. Граница между ювелирным украшением и бижутерией стала более размытой. Одним из главных различий заключается в использовании драгоценных металлов. Классификация украшений подверглась изменениям, и стало возможным сочетание различных материалов и самых разных видов обработки. Наравне с драгоценными материалами все чаще стали использовать альтернативные сплавы металлов, которые стали придавать изделию совершенно иной облик.

Примером может служить одна из последних коллекция украшений Louis Vuitton, где белое золото прекрасно сочетается с керамикой, а дополняют коллекцию вставки с бриллиантами и сапфирами (см. Приложение Г) Еще несколько лет назад такой выбор материалов был бы недопустим. В ряд изменений входит и присутствие «логотипа» на украшениях. Появляются украшения, по которым нельзя однозначно определить границу между украшением и украшением-аксессуаром.

Безусловно, тенденция, при которой в украшениях появляются новые материалы, весьма интересна. Это привнесло в ювелирное искусство новизну, современное видение и оригинальность.

Ювелирные компании делают выбор в пользу проектирования украшений высокого класса и «экономичных» украшений. Влияние финансового кризиса значительно повлияло на ювелирную индустрию. И это приводит к поиску новых, смелых решений для дальнейшего развития.

Ювелирный рынок стал разделяться в секторе востребованных украшений. Разрекламированные бредовые компании хорошо продают свой товар, не взирая на экономическую обстановку, а в некоторых случаях достигают глобальных продаж в масштабных количествах.

По-прежнему востребованы украшения с бриллиантами. Эти изделия продолжают оставаться желанными среди потребителей ювелирных изделий.

Значительную прибыль известным компаниям приносит имидж бренда, его концепция и вторжение продукции на вторичный рынок сбыта. Оригинальность и неповторимость – важные составляющие, которые лежат в основе успеха компании.

Все больший интерес набирают эксклюзивные ювелирные изделия. Эти изделия получили востребованность в результате поступления на ювелирный рынок огромного количества массового производства

украшений из драгоценных металлов. У покупателей все чаще возникает желание украшать себя эксклюзивными изделиями, отличающимися от магазинных товаров. В связи с этим становятся актуальны услуги ювелирных дизайнеров. Мастер ювелирного дела создаст украшения, изготовленные в единственном экземпляре, которые смогут удовлетворить амбиции их владельцев.

Женщины особо часто у ювелиров заказывают серьги, так как они требуют детального подбора. Ювелиру важно подобрать определенную форму, подходящую по типуажу лица, выбрать камни, которые подчеркнут цвет глаз и красоту обладательницы. Так же распространены заказы индивидуальных браслетов, с уникальными застежкам, различными вставками. Популярны эксклюзивные заказы обручальных колец, запонок, кулонов и многих других украшений. Изделия, выполненные на заказ, могут удовлетворить любые вкусы и желания любого заказчика, но все могут позволить себе эксклюзивные изделия вследствие их дорогой цены. Так же можно купить готовые эксклюзивные изделия в магазинах. Они будут представлены в единичном или мало тиражированом варианте, но по дизайну все равно будет напоминать изделие массового производства. Эксклюзивность ему могут добавить дорогие неповторимые драгоценные камни.

Говоря о более дешевых вариантах украшений, следует отметить украшения из недорогих сплавов и камней, которые отличаются дорогой обработкой поверхности и с использованием современных технологий. На потребительском рынке представлен бесчисленный ряд украшений разных ценовых сегментов, выполненных с помощью современных технологий.

Можно выделить следующие современные технологии и методы, в ювелирной отрасли:

- 3D-технологии, повсеместно вошедшие в технологию производства;
- лазерные установки для резки металла и других материалов, используемых в изделиях;
- хромирование и гальваническая обработка;
- использование синтетических камней;
- металлическое напыление с помощью метода PVD;
- использование золотого покрытия различных цветов;
- использование новейших технологий по спеканию металлических порошков методом 3D;
- использование смолы с разными цветовыми эффектами.

Многие из этих технологий заинтересовали русских мастеров-ювелиров, и некоторые из них применяются в России.

Процесс создания ювелирных украшений сложный, но весьма интересный. На предприятии каждое изделие проходит ряд конкретных задач. Над каждой задачей работают люди разной профессии. Так на первом этапе важно разработать основную идею по созданию коллекции. В разработке общего задания обязательно участвуют руководители подразделений, маркетологи, специалисты отдела продаж, представители креативного отдела. После выпуска первых эскизов коллекции подключаются рекламные агенты.

Общая идея задания создается на базе коммерческих возможностей предприятия. При этом важно в самом начале четко определить и описать типологию и количество продукции, которая входит в коллекцию: кольца, серьги, колье и т.д. Важно установить ценовую категорию выпускаемых украшений и обозначить четкие сроки выхода коллекции на рынок. И одно из фундаментальных правил при создании коллекций: определить конкретные ожидания от их продажи. Только после этого рассматриваются материалы, технологические процессы, способы обработки украшений, входящих в коллекцию.

## 1.2 Особенности творчества Захи Хадид

Творчество Захи Хадид, единственной женщины получившей Притцкеровскую премию, берет истоки еще с раннего детства, когда еще маленькой девочкой она захотела стать архитектором.

Заха Хадид (см. Приложение Д) родилась в 1950 году в Ираке в семье богатого промышленника. После выпуска школы она уехала в Бейрут получать более углубленные знания по математике, оттуда — в Лондон, где Хадид жила большую часть жизни. Там она поступила в школу архитектуры, где ее наставником стал знаменитый Рем Колхас. Колхас сразу обратил внимание на талант этой юной девушки и после окончания школы взял Заху партнером в бюро ОМА. Там она проработала 3 года, чтобы организовать свое собственное, предварительно наработав базу. Известность ей принес проект спортивного клуба, благодаря которому Заха выиграла свой первый конкурс, произошло это в Гонконге в 1982 году. Клуб так и не построили вследствие напряженной обстановки в стране в то время. Зато на вырученные деньги от конкурса Хадид открыла свой офис.

На ранних этапах творчества на Заху Хадид повлиял русский конструктивизм. Он определил тему ее дипломного проекта под названием «Тектоник Малевича» (см. Приложение Е). Именно русские художники-конструктивисты стали для Захи исходной точкой для ее творческого пути. Вилла «Capital Hill», в поселке Барвихе недалеко от Москвы, соединяет в себе простоту и размах ее ранних проектов, а также органическую утонченность и выразительность поздних произведений.

Резиденция «Capital Hill» - это экстравагантный космический корабль, который состоит из двух частей и организован на четырех уровнях. Два основных уровня закреплены с помощью трех бетонных колонн, которые могут функционировать в качестве структурных элементов (см. Приложение Ж). В колоннах содержится стеклянный лифт

и лестница. Нижняя часть здания поднимается из естественно наклоненного ландшафта русской природы. Верхняя часть сооружения восходит над кронами хвойных и лиственных деревьев, и дает возможность наслаждаться прекрасным видом, благодаря панорамным окнам, с вершины резиденции. Замысел футуристической виллы включает в себя внешнюю топографию к внутренней части здания, геометрическое определение происходит из окружающей среды.

В Американском университете Заха Хадид изучала математику, где по душе ей приглянулась геометрия. Ее привлекали сочетания логической мысли с абстрактными формами. Работы Малевича и Кандинского объединяли эти понятия и добавляли интересные идеи в ее архитектуру.

Целью архитектора было создавать текущие пространства и условия, при которых они могли бы дополнять друг друга в полной мере. Она применяла искаженную перспективу, нестандартную геометризацию, абстрактно гармонирующую в природном и городском ландшафтах.

Творчество Захи Хадид индивидуально и неповторимо. Вначале ее архитектурные проекты черпали себя из истоков модернизма, постепенно процесс приобрел различные сложные наслоения. Заха Хадид добилась одновременно сложности, плавности, текучести собственных непревзойденных архитектурных образов.

По мере того, как набирается опыт, ее работа становилась богаче, разнообразней за счет своих собственных сил и наработанного портфолио. Поиск и преследование чего-то нового важен и процесс новых открытий бесконечен.

Вместе со своей командой архитектор работала в одном ключе уже много лет. Благодаря слаженной команде, они прогрессировали и совершенствовались день ото дня.

Существовал ряд принципов, которых придерживалась команда Захи Хадид. Основным из них было создать впечатление гармоничного

сочетания архитектурной постройки и места его расположения. В силу разнообразия географического ландшафта дизайн проекта мог меняться.

Сотрудники бюро Захи Хадид применяли новые методы в решении многих задач. Они воплотили ряд проектов, которые в совокупности сочетаются так, чтобы вместе образовать единое продолжение. Подобный метод применялся и в масштабе целых городов. Они проектировали здание, которое логически было соединено со следующим, образуя целое поле сооружений, прекрасно сочетающихся друг с другом. Вдохновляла команду на подобную непрерывную, согласованную композицию сама природа.

Следствием увлечения Казимиром Малевичем для Захи стало то, что она использовала живописный метод для проектирования зданий. Это позволило ей ввести новые экспериментальные подходы и создать новое архитектурное направление. Живопись Малевича и Кандинского послужила своеобразным толчком для создания проектов.

Бесконечный и непрерывный творческий поток Захи Хадид, ее смелость, трудолюбие, безграничная энергия, фантазия и целеустремленность позволяла делать «невозможное» возможным.

Каждый новый проект, воплощает нестандартные и дерзкие идеи автора, при этом он выглядит эргономично и полностью функционален. Ее профессиональный уровень позволял брать на себя сверхсложные задачи и справляться с любыми трудностями.

Великий архитектор Заха Хадид пример для подражания, на который равняются многие люди.

### **1.3 Поиск художественного образа и пластического решения серии ювелирных украшений по мотивам творчества Захи Хадид**

Вдохновленная русским авангардом, Заха создает текучие пространства и условия, при которых они могли бы дополнять друг друга в полной мере. В ее работах абстрактные формы гармонично сочетаются с

природным и городским пейзажем. Архитектор грамотно применяет искаженную перспективу и нестандартную геометризацию. Заха Хадид создала свой неповторимый и индивидуальный стиль.

Ее грандиозные проекты стали источником вдохновения при создании серии ювелирных украшений. Работая над эскизной частью, автор обращается к трем проектам архитектора:

«Performing Arts Centre» («Центр исполнительных искусств») в Абу-Даби, «Burnham Pavillion» («Повильон Бернхэм») в Чикаго, «Central Bank of Iraq», («Центральный банк Ирака») в Багдаде. Автор больше всего впечатлилась именно этими архитектурными постройками. В них прочувствовалась особая пластика, в которой так нуждается современное ювелирное искусство.

Проектный комплекс «Performing Arts Centre» (см. Приложение И) будет включать в себя два концертных зала, оперный и драматический театры, а также многофункциональный зал на 6300 человек. Также там будет находиться «Академия исполнительских искусств». Роскошный вид моря и городского пейзажа будет иметь один из концертных залов, который будет расположен на верхнем этаже. Так же панорамные окна будут устроены в фойе всех имеющихся залов.

Для создания Performing Arts Centre, специалисты из архитектурной студии Захи Хадид применили набор алгоритмических моделей для ряда процессов, создавая с их помощью основные схемы конструкции, впоследствии, переработанные в планы и чертежи. В результате этого передового способа проектирования, у авторов проекта получились удивительно органические и динамичные формы.

Автора бакалаврской работы воодушевила внешняя надстройка, которая

вызывала ассоциации с фантастической змеей, выскользнувшей из недр земли и направляющейся на запад от морского побережья. Выразительные

интерьеры здания сочетают в себе черты современного дизайна двадцать первого века с узнаваемыми характеристиками модерна.

«Performing Arts Centre» пробудил автора создать два ювелирных изделия: брошь и шейное украшение (см. Приложение К). По мнению автора, этот проект один из самых впечатляющих и развивающий бурную фантазию у зрителя. Оба украшения выполнены в технике литья, с последующим никелированием. Плавные, легкие формы, перетекающие друг в друга, создают впечатление легкости, а сквозные отверстия имитируют окна здания.

«Burnham Pavillion» - это два павильона, ставшие данью памяти Дэниэлю Бёрнхэму (Daniel Burnham) - американского архитектора и градостроителя, который отметил свою 100-летнюю годовщину, открылись в парке Миллениум (Millennium Park) в Чикаго (см. Приложение Л). Дизайнерами проекта стали – Заха Хадид и Бен ван Беркель (Ben van Berkel). Завораживающая алюминиевая конструкция создает неизгладимое впечатление, особенно ночью, когда павильон подсвечивается разными цветами.

«Burnham Pavillion» стал вдохновляющим фактором при создании серег (см. Приложение М). В них слаженные, четкие линии сочетают некую геометричность с ассиметричностью, находящихся в абстрактной форме. Словно морская рябь, лежит на всей поверхности павильона покрывающая конструкция белого цвета. Серьги выполнены из желтой бронзы. Для придания светлого оттенка автор использует гальваническое покрытие «никелирование».

«Central Bank of Iraq» - высотное здание, прекрасно сочетающее в себе все необходимые функции и вызывающее восхищение. Власти в Центрального банка Багдада выбрали архитектора для разработки нового современного здания банка (см. Приложение Н). Проектные планы Хадид включают в себя грандиозный набор функций безопасности и

обороны, направленных на минимизацию ущерба в случае террористического акта. Архитектор надеялась на то, что новый банк станет «символом новой нации».

Башня имеет высоту 170 метров. Благодаря необычному подходу, нижняя часть банка несколько уже верхней. Эта смелая идея переворачивает человеческое восприятие. Решительный дизайн, прекрасно сочетающийся с окружающим пространством, стал поводом для создания кольца. Похожий принцип архитектурного проекта был осуществлен в украшении. Достаточно массивная часть кольца, символизирующая стабильность, крепится к шинке с помощью небольших соединений, образуя в нижней части пустоту, передавая ощущение рискованности, наблюдаемое с высоты многоэтажного здания. Так же, как и другие изделия серии выполнено в желтой бронзе.

Тенденции ювелирного мира задают новые абстрактные формы. И архитектура Захи Хадид в полной мере раскрывает инновационный мир будущего.

Важными критериями в разработке проекта ювелирного гарнитура стало: трансформация архитектуры через собственное представление с сохранением идейного замысла автора в отношении пластических форм конструкций, передача единого характера и стиля.

Украшения, несмотря на свой достаточно крупный вид являются эргономичными и легкими в материальном исполнении. Эргономичность создают плавные и текучие очертания изделий, а легкость обеспечивает максимальная проработка изделий в воске и правильно рассчитанный материал для литья.

## **ВЫВОД**

Рассмотрев аналоги ювелирных дизайнерских работ, спроектированных по мотивам архитектуры, следует отметить большое влияние окружающей среды, а именно, архитектуры, на творчество дизайнеров. Каждый ювелирный дизайнер, по-своему воспринимающий архитектуру, вкладывает определенный смысл в изделие. Разнообразны материалы и технологии изготовления украшений. Мастера применяют как классические, так и инновационные методы изготовления.

Вдохновившись архитектурными проектами уникального и выдающегося архитектора современности Захи Хадид, автор создает серию ювелирных украшений «The breath of a new day».

Преобразованы были проекты «Центра исполнительных искусств», «Повильона Бернхэм», «Центрального банка Ирака».

## **ГЛАВА II . ЭТАПЫ ИЗГОТОВЛЕНИЕ СЕРИИ ЮВЕЛИРНЫХ УКРАШЕНИЙ «THE BREATH OF A NEW DAY»**

### **2.1 Проектирование и конструирование**

В теоретической части автор бакалаврской работы произвел анализ взаимодействия ювелирного искусства с архитектурой, выявил основные подходы при создании ювелирных украшений, исследовал аналоги ювелирных изделий, выполненных по мотивам архитектурных сооружений. Также автор изучил аспекты творческого подхода Захи Хадид, произвел исследование современных тенденций развития ювелирных изделий, выполнил поиск художественного образа и пластического решения серии украшений по творчеству Захи Хадид. Следующим этапом в работе следует проектирование и конструирование.

Приступая к практической части, автор начинает работу с проектирования и конструирования.

Главные инструменты в работе дизайнера ювелирных украшений служат – бумага и ручка. Проектирование – процесс, при котором тесно связан теоретический подход с практическим. С помощью визуального материала (проектов архитектора Захи Хадид) создаются эскизы будущих изделий. На данном этапе дизайнеру необходимо как можно глубже раскрыть стиль, тему и основную идею архитектурных объектов. Отыскать главные источники вдохновения для самого архитектора. Проанализировать их взаимодействие с работами Захи Хадид.

Удачные первоначальные эскизы в дальнейшем трансформируются с целью поиска других решений, улучшения формы, передачи пластичности и других особенностей. (см. Приложение П) Когда набирается достаточно

эскизов по одному изделию, из них выбирается лучший, и вся оставшаяся работа по проектированию и конструированию ведется именно с ним.

Для представления в визуальном образе, дизайнер создает в специальной программе трехмерные объекты. Графические приемы и навыки пластического конструирования оказывают помощь при создании 3D модели. Данный прием помогает как можно лучше визуализировать итоговый вариант ювелирного изделия. С его помощью можно доработать некоторые недочеты и устранить возможные проблемы, возникающие в процессе дальнейшей работы. 3D моделирование помогает достигнуть высокого темпа производства и точного технологичного дизайна. 3D модельер с помощью программы может учитывать некоторые технические характеристики: толщину металла, высоту, величину, диаметр камней. Технологии 3D производства позволяют дизайнерам создавать концептуальные модели украшений, не выходя из офиса.

В ходе работы над серией ювелирных изделий автор останавливает свой выбор в пользу 3D моделирования без последующего выращивания объектов. Ручная обработка изделия в воске способствует более глубокой чувственной передаче, что сделало бы работу более «живой» и эксклюзивной, тем более что выращивание 3D моделей отличается достаточно высокой стоимостью. Для своей работы автор использует, находящийся в свободном доступе, профессиональный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики «Blender». В функции пакета входят необходимые средства для моделирования, разнообразные геометрические примитивы и всевозможные модификаторы. В настоящее время «Blender» пользуется популярностью среди доступных 3D редакторов в связи с его постоянными обновлениями. Для визуализации образа через 3D программу были взяты эскизные проекты серег. Вначале в программе была создана общая форма изделий, и заданы основные параметры без детальной проработки. Были внесены коррективы в форму,

после чего объект стал приобретать трехмерный вид. В финале построения были применены модификаторы (см. Приложение Р).

Итоговый эскиз выполняется в цвете с помощью акварельных красок и тонкой кисти. Методом лессировки, слой за слоем, ведется работа. Важно, чтобы акварельный слой был подсохшим перед заливкой нового слоя. На проекте художник отрисовывает изделия в натуральную величину. С помощью цвета выявляет объем и максимально реалистично передает материал и фактуру украшений.

Так как компьютерное моделирование имело лишь визуальный характер, на практике, для изготовления украшений, автор использовал прием трехмерного моделирования в пространстве при помощи пластилина и полимерной глины, застывающей в духовом шкафу. Пластилин достаточно пластичный материал, поэтому его часто применяют в ювелирном деле. Автор использует пластилин средней жесткости, серого цвета. А из полимерной глины получаются модели достаточно твердые и устойчивые к внешним факторам, она так же хороша в работе и имеет свои преимущества. По созданным компьютерным моделям он вылепливает изделия в пластилиновые и полимерные объекты. В работе ему помогают стеки и ножи с разными насадками и другие подручные инструменты. В дальнейшем эта форма будет залита в резиновую массу, после чего с нее будет снята восковая модель. Хорошо проработанная пластилиновая и полимерная форма будет требовать наименьшей доработки в воске.

## **2.2 Процесс литья. Изготовление резиновой пресс-формы**

Резиновую форму автор снимает с пластилинового объекта и с объекта из полимерной глины. В бакалаврской работе использовалась резина с катализатором марки М «Пентэласт-710». Эта силиконовая масса, при правильном использовании, прекрасно заливается в мелкие углубления, быстро застывает, при взаимодействии с катализатором, и из

нее легко извлекается пластилиновая заготовка, к тому же, она почти не дает усадки.

Разводят силиконовую массу с катализатором в отдельной емкости. Непосредственно перед заливкой резины, ее смешивают с небольшим количеством катализатора, и уже к подготовленной резиновой форме, с заранее для нее изготовленными бортами из пластилина, поверхность пластилиновой модели обрабатывают тальком или кремом, и после этого, резину аккуратно, тоненькой струей заливают на пластилиновую модель. Чем больше катализатора в резине, тем быстрее застынет резиновый состав. Пластилиновые борта изготавливают для того, чтобы силиконовая масса с катализатором не вытекли и полностью покрыли пластилиновую модель. Для предотвращения брака, залитый состав помещают на виброустановку.

Снять ее нужно после того, как на поверхности перестанут появляться пузырьки. Резиновая форма сушится до полного высыхания на воздухе при комнатной температуре.

Для изготовления более объемных объектов автор использовал листовую резину, в которую помещались полимерные объекты. Саму резину и внутренние стенки с прижимающей пластиной вулканизационной установки предварительно смазывают мыльным раствором, для легкого извлечения. Листовую резину отрезают необходимого размера, полимерный объект размещают между двумя кусками резины. Важно, чтобы полимерная фигура имела специальный отвод (трубку, выходящую за основание). Затем резину помещают в форму для вулканизации. Форму ставят в вулканизатор, устанавливают необходимый режим работы, при котором резина будет плавиться, а полимерный объект нет. И оставляют на 20 мин. По истечению времени форму извлекают и при помощи скальпеля делают зигзагообразные надрезы по периметру резиновой формы. Используя пинцет, резинку разжимают между собой и разрезают до конца.

Следующим шагом идет – извлечение пластилиновой или полимерной модели из резиновой формы и заливка воска.

При изготовлении восковой модели, елки качество восковой модели напрямую влияет на процесс литья по выплавляемым моделям. Именно поэтому так важно качественно изготовить восковую модель. Также необходимо, чтобы восковая модель имела одинаковую толщину.

На ювелирном рынке имеется целый ряд различных восков, обладающих определенными свойствами. Модельные воски имеют высокую температуру плавления, около 115°C, они более вязкие, нежели инъекционные воски. Автор использует красный воск. Этот воск достаточно универсален и подходит для многих типов работы в ювелирной промышленности. У него средние коэффициенты пластичности и усадки. Температура плавления составляет 74°C.

Воск подогревают в муфельной печи и тонкой струей вливают на предварительно смазанную тальком пресс-форму. Процесс должен проходить на вакуумном вибростоле.

Другой, используемый автором способ заключается с использованием инжектора. (см. Приложение С) Воск погружают в инъекционную установку, крышку закрывают и фиксируют. Устанавливают температуру 70°C. После расплавления воска, подносят резиновую пресс-форму с отверстием для инжекторной насадки, из которой поступает под давлением воск. Извлекают восковку после полного остывания.

Для последующей работы с воском, автор использует специально заготовленные инструменты из стали, надфили, которыми больше никогда не будут обрабатывать металл, наждачную бумагу разной степени зернистости, электрошпатель, пилки по воску, скальпель (см. Приложение Т).

Готовые восковые модели крепят к елке с помощью электрошпателя. Елка представляет собой литниковую основу, к которой крепятся восковые формы. В последующем, елка заливается огнеупорной формовочной смесью.

После вытапливания воска, на их месте образуются полости – это точные копии восковых моделей. Располагают восковки с верхушки литниковой основы, сначала присоединяют маленькие восковки, а более толстые и объемные ближе к нижнему краю литникового стержня. Восковки на елке не должны касаться друг друга и располагаются под углом не более 45°.

Литейные формы изготавливают из огнеупорной формовочной массы. Для приготовления порошкообразной формовочной массы необходимо смешать дистиллированную воду с формовочной смеси в соответствии 300 – 400 мл на 1 кг формовочной массы.

Перед заливкой формомассы на елку наносят смачивающий агент, с целью снижения вероятности появления дефектов от воздушных пузырьков.

Заливка формовочной смеси восковой елки происходит с помощью предварительно установленной резиновой подставки, опоки и виброустановки. Вначале включают вибратор на вибростоле вакуумной установке, непрерывно помешивая, заливается формовочная смесь. Цилиндр накрывается крышкой и включается вакуумный насос. Процесс вакуумирования длится 7 мин. Затем цилиндр снимают с вибростола, и на ее место ставят опоку с литниковой системой. Необходимо, чтобы опока находилась на специальной резиновой подставке. Аккуратно, не повреждая восковки, формовочную массу заливают в опоку, закрывают крышкой и вакуумируют до момента разбрызгивания смеси. Через пару часов снимают подставку с опоки и высушивают в течении 6 часов при комнатной температуре.

Выплавление восковых моделей и прокалка опок производится в специальных печах, оборудованных температурным датчиком и поддоном для выплавленного воска. Опоку ставят в прокалочную печь на решетку вниз литниковой чашей. Под действием тепла воск удалится. Опоку нагревают постепенно, сначала из нее удаляется влага, затем вытапливается воск. Рассчитывают температуру исходя из литейного сплава по определенной формуле.

Чтобы залить расплавленный металл, температуру опоки необходимо понизить до определенного уровня и поддерживать эту температуру после извлечения опоки из печи. Заливка металла является одним из наиболее деликатных процессов в изготовлении ювелирных изделий.

Лучше всего заканчивать цикл прокалки и заливать металл при самой низкой возможной температуре. Следует избегать перегрева металла, это делает его пористым и портит литье.

Металл плавят в тигле машины для центробежного литья пока металл полностью не станет жидким. Перемещение тигля осуществляется с помощью щипцов и рукавиц.

Металл должен иметь достаточную температуру перед разливкой в форму. Струя металла должна быть короткой, чтобы предотвратить охлаждение металла и его насыщение газами окружающей среды. Опоку помещают в люльку и при уменьшенном пламени горелки подогревают металл, чтобы он оставался расплавленным. При сбалансированном противовесе и установленной опоке следует начать вращать машину. Центробежная сила впрыснет металл в опоку.

Процесс затвердевания металла начинается с момента охлаждения металла до точки кристаллизации. После впрыскивания металла опока должна остыть несколько секунд, затем целиком ее опускают в холодную воду. От термального шока формомасса распадется.

Металл освобождают от формомассы, удаляют оксиды отбеливанием. После всех процессов автор получил точную копию восковой елки в бронзе.

Отделение заготовок (будущих ювелирных изделий) от литниковой системы осуществляется при помощи кусачек для литников. Далее следует тщательно обработать поверхность металла, где были литники (см. Приложение У). Ювелирным лобзиком отпиливаются остаточные части от литников (см. Приложение Ф), поверхность обрабатывается с помощью шлифовальной установки и бормашины. Важно соблюдать технику безопасности в работе с данным станком: до начала работы проверить рабочее состояние установки; находиться на расстоянии от механического круга; защитить руки кожаными перчатками; быть в рабочей форме, с застегнутыми манжетами и воротником; лицо защитить маской и очками. При нагревании металлического изделия, его нужно погружать в рядом стоящую емкость с водой, для того, чтобы остудить изделие.

Когда основная часть литника удалиться – можно приступать к обработке с помощью бормашинки, надфилей, крупнозернистой наждачной бумаги.

Шлифовка – процесс при котором снимается верхний слой металла с целью выравнивания поверхности от остатков литниковых стержней, рисок, царапин, пор. Инструментами служат надфили, наждачная бумага разной степени зернистости, специальные насадки для бормашинок. Переход от одной степени зернистости к другой снимает следы, оставленные предыдущим абразивом. Номер наждачной бумаги следует менять, только после того, как будут сняты все предыдущий следы. Работать нужно в поперечном направлении к следам от предыдущего шлифования. Длится процесс шлифовки до момента, когда изделие обретет определенную чистоту и нужные размеры. Следующим этапом будет – монтаж

### **2.3 Монтировочные операции**

Процесс пайки заключается в присоединении одного металла к другому с помощью припоев и флюсов. Автор бакалаврской работы использовал процесс пайки при создании шейного украшения (см. Приложение X). Детали тщательно подгоняются друг другу, важно, чтобы было как можно больше точек соприкосновения. Подгонка осуществлялась с помощью выпиливания лобзиком и шлифовкой поверхности.

Перед пайкой необходимо подготовить будущие пайные поверхности. Для этого необходимо их очистить от грязи и обезжирить. После этого детали между собой фиксируются с помощью биндры, а места спаев посыпаются ювелирным флюсом и серебряным припоем, смешанным с бурой. Операция по пайке происходила в бензиновой горелке с соблюдением всех мер осторожности. Изделие располагают на вращающемся леткале. Перемещают изделие с помощью длинного зажимного пинцета. Расплавленный припой затекает в поверхности соединений, точно связывая изделия между собой.

Происходит это с помощью диффузионного проникновения припоя между зернами металла. Завершающим процессом является погружение изделия в лимонную кислоту, разбавленную горячей водой. Кислота снимает остатки припоя, флюса и убирает излишки грязи, очищая изделие. Далее идет процесс изготовления ювелирного замка для броши и застежек для серег.

При изготовлении серег автор выбрал английскую застежку. Она достаточно удобная и прекрасно сочетается по стилю с дизайном серег. Для броши изготавливается ювелирный замок.

### **2.4 Художественная обработка**

В процессе полировки с изделия удаляются мелкие неровности, путем сглаживания поверхностей. Полирование производится на полировальных станках с помощью различных насадок (эластичных кругов, щеток, с

помощью специальных паст). Используют фетровые круги, волосяные щетки, нитяные насадки. Зеркальная отделка должна быть хорошо выполнена, перед этим должным образом отшлифована. Если поверхность не будет в хорошем состоянии, получить желаемый результат сложно. Подвесные и ручные бормашины также имеют широкий спектр полировальных приспособлений, специально сконструированных для полировки углов, поднутрений и для работы с изящными изделиями. Полировка требует аккуратной работы; содержать насадки для полировки следует в чистоте. Грязный или изношенный круг может сыграть противоположную роль.

Удаляют следы полировальной пасты с изделия в горячей воде с жидким обезжиривающим моющим средством. Прочищают изделие мягкой щеткой, пока оно полностью не очистится (см. Приложение Ц).

Ультразвуковая очистка используется для удаления полировальной пасты и очистки изделия от грязи. Ультразвуковая ванна чистит лучше, если добавить немного моющего средства. Добавляют средство в горячую воду, затем погружают изделие. Настраивают время операции и фиксируют температуру подогрева.

Гальванизацию используют для покрытия изделий слоем другого металла. Свои изделия автор покрывает никелем. Никелирование ювелирных изделий применяется в декоративных целях и для повышения износостойкости и химической стойкости изделий. Покрытия, полученные гальванизацией, отличаются высокой прочностью, а сам процесс — экономичностью. Электролитами служат водные растворы солей и кислот. В гальваническом процессе применяют ванны, изготовленные из стекла, винилпласта. Каждому покрытию соответствует свой режим электролиза, от которого зависят толщина и качество покрытия.

## ВЫВОД

Изготовление ювелирных изделий охватывает множество задач. Последовательное выполнение которых, приводит к ряду других операций: начиная от проектирования, заканчивая финишной полировкой и художественной обработкой.

Для более удобного выполнения всех этапов создания украшений, перед началом работ была составлена технологическая карта процесса. На основе данной карты была создана таблица с расчетами стоимости материалов (см. Приложение С Таблица 1) с учетом действующих на тот момент рыночных цен. После окончания работы были проведены расчеты фактической стоимости (см. Приложение С Таблица 2). Сравнив две таблицы. Можно с уверенностью сказать, что предварительные расчеты затрат отличаются от действительных в большую сторону. Это обусловлено изменением цен на расходные материалы.

Технологическая карта изготовления серии украшений по мотивам творчества Захи Хадид «The breath of a new day»

Наименование операции	Этапы выполнения операции	Необходимые инструменты, материалы и оборудование
Проектирование	Эскизирование	Бумага, мульти-лайнеры, линеры, автоматический карандаш, стержни для автоматического карандаша, акварельные краски, ластик, папка для бумаги, линейка, кисти, циркуль, палитра
	3D моделирование Визуализация 3D объектов	Ноутбук, мышь компьютерная, 3D пакет «Blender»
	Зарисовка фор-эскиза	Бумага, автоматический карандаш, стержни для автоматического карандаша, акварельные краски, ластик, линейка, тонкие кисти, циркуль, палитра

	Создание итоговых эскизов и общего проекта серии украшений	Бумага, автоматический карандаш, стержни для автоматического карандаша, ластик, линейка, акварельные краски, планшет 40*60, тонкие кисти, палитра
Конструирование	Моделирование объектов из серии украшений «The breath of a new day» в пространстве	Пластилин, полимерная глина, кусочки оргстекла, стеки для работы с воском, ножи с различными насадками
Изготовление восковой модели	Заливка пластилиновой модели в резиновую пресс-форму	Холодная резина «Пентэласт – 710» марка «М», катализатор «Пента – 18П», пластилин для бортов, пластмассовая емкость
	Сушка резиновой пресс-формы на воздухе до полного затвердевания	
	Снятие резиновой пресс-формы с пластилиновой модели	
	Заливка воска в резиновую пресс-форму, извлечение восковой модели после остывания воска	Воск литейной «FREEMANRUBYRED», муфельная печь
	Моделирование по воску до чистовой проработки	Стеки для работы по воску, скальпель, ножи с разными насадками, наждачная бумага разной зернистости, специально заготовленные инструменты из стали, надфили, воск литейной «FREEMANRUBYRED», термошпатель
Литье по выплавляемым моделям	Изготовление восковой елки	Воск литейной «FREEMANRUBYRED», термошпатель
	Промывка восковой елки в растворе моющего обезжиривающего средства, сушка на воздухе	Восковая елка, обезжиривающее средства
	Смешивание дистиллированной воды с формообразующей массой (из расчета 300-400 мл на 1 кг смеси). Операция проходит так: формомассу добавляют маленькими порциями, помешивая и выдерживая на вибростоле в течении 1-3 мин, затем накрывают крышкой и включают вакуум для	Вакуумная виброустановка, дистиллированная вода, емкость, формообразующая порошковая огнеупорная масса

	отсоса воздуха, подают давление до 0,9 Ат и выдерживают смесь до 7 мин	
	Заливка формовочной смесью воскового блока. Операция проходит так: на вибростоле вакуумной установки помещают опоку с восковой елкой на резиновой подставке, затем елку заливают формовочной смесью, накрывают крышкой, подают давление до 0,9 Ат, отключают вакуумный насос и продлевают вибрацию после того, как смесь начнет разбрызгиваться	Приготовленная формообразующая смесь, вакуумная виброустановка, восковая елка, опока, резиновая подставка
	Сушка опоки на воздухе в течении 6 часов	
	Выпаривание воска из литейной формы при температуре 100-150°C	Сушильный шкаф, щипцы тигельные
	Прокаливание опоки	Печь муфельная, расчетная таблица, щипцы тигельные
	Расчет шихты для заливки металла	Медь, олово, легирующие компоненты, расчетные таблицы
	Плавка металла	Индукционная плавильная установка, рассчитанная шихта, флюс, тигель
	Заливка металла в форму	Расплавленный металл, тигель, щипцы тигельные, средства личной безопасности при работе с металлом
	Остывание металла	
	Промывка отлитой елки	Щетки, вода, водоструйные машины, перчатки для водоструйной машины
	Отделение заготовок изделий от литниковой системы	Литьевая елка с заготовкой, большие кусачки для летников
	Отбеливание заготовки для последующих работ, просушивание	5% раствор серной кислоты, концентрированный раствор лимонной кислоты
Отсоединение литников	Отпиливание остаточных литниковых частей	Лобзик, пилки для лобзика, шлифовальная установка, бормашинка, насадки для бормашинки (наждачные трубки,

		шарошки)
Изготовление замка для броши и застежки для серег	Создание заготовок для замка для броши и застежки для серег	Горелка бензиновая, лобзик, пилки для лобзика, пинцеты, бормашина, сверла, насадки для бормашины, вальцы, изложница, тигель, надфили
	Монтировка замков: механическая очистка поверхности изделий перед пайкой, подгонка деталей, использование флюсов, серебряного и медно-цинкового припоя, пайка, отбеливание, монтировка пружинно-игольного механизма	Бормашина, крацовки, заготовки изделий, флюс, серебряный, медно-цинковый припой, бензиновая горелка, леткал, концентрированный раствор лимонной кислоты, проволока, боры, сверла, ювелирный молоток, лобзик, пилки для лобзика
Обработка изделий	Шлифовка изделий	Бормашинка, надфили, шлифовальные насадки, боры
Процесс пайки	Пайка частей шейного украшения: подгонка деталей, фиксация с помощью биндры, использование флюсов, серебряного припоя, пайка, отбеливание	Бензиновая горелка, серебряный припой, флюс, леткал, биндра, кусачки, раствор лимонной кислоты, пинцеты
Финишная обработка	Заключительная шлифовка и полировка изделий	Бормашинка, надфили, шлифовальные насадки, боры, резинки, фетровые круги, дискодержатель, пушок, полировальная паста
Очистка	Ультразвуковая очистка изделия	Ультразвуковая ванна, моющее средство для ультразвуковой очистки
Художественная обработка	Гальваническое покрытие (никелирование)	Гальваническая установка, гальванические растворы

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Важнейший этап работы ювелирного дизайнера связан с поиском художественного образа и пластического решения. Часто вдохновение является стимулирующим и воодушевляющим фактором в процессе создания изделий. Вдохновением послужили архитектурные проекты Захи Хадид. Автор рассмотрел аналоги современных ювелирных украшений, выполненных по мотивам архитектурных сооружений, и сделал вывод о том, существует тесная связь между ювелирным миром и архитектурным.

В данной бакалаврской работе была достигнута поставленная цель, которая заключалась в поиске художественного образа и пластического решения серии украшений по мотивам архитектурных проектов Захи Хадид. С данной целью помог справиться ряд поставленных задач, в ходе которых автор изучил творчество архитектора Захи Хадид, особенности ее стиля, выявил современные тенденции ювелирных изделий, после чего спроектировал серию ювелирных изделий. В ходе выполнения задач была выявлена теоретическая и практическая значимость работы. Для изготовления серии изделий в металле автор использовал методы проектирования и пластического моделирования.

К защите представлены следующие положения:

1. Проект серии ювелирных изделий по творчеству архитектора Захи Хадид «The breath of a new day».
2. Выполненные из бронзы серия украшений с последующим гальваническим покрытием «никелирование».
3. Презентационные листы.
4. Пояснительная записка.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ**

1. <http://www.arhinovosti.ru/> Статья: « Частичное открытие павильонов Бёрнхэм (Burnham Pavilions) в парке Миллениум (Millennium Park). Чикаго, Америка».
2. <http://www.novate.ru/> Статья: «Футуристический проект Performing Arts Centre в Абу-Даби от Захи Хадид (Zaha Hadid)»
3. <http://www.archi.ru/> Статья Нины Фроловой «Новый «Париж Востока»»
4. <http://www.arch2o.com/> Статья: «ВВК Bank Headquarters | Zaha Hadid Architects»
5. <http://www.zaha-hadid.com/>
6. <http://www.joshuademonte.com/>
7. <http://www.theofennell.com/>
8. <http://www.бcarat.ru/> Статья: Мнение эксперта. Трансформация ювелирных украшений - новая тенденция мировых процессов?
9. <http://www.liveinternet.ru/> Статья: «Удивительные кольца-истории ювелира Тео Феннела»
10. <http://arttravelblog.ru/> Статья: «Экстравагантные украшения ювелира Тео Феннела»
11. <http://dragonbox.ru/> Статья: «Архитектура в ювелирных украшениях от Вики Эмбер-Смит (Vicki Ambery-Smith)»
12. <http://www.fashiontime.ru/> Статья: «Городские кольца»
13. <http://www.arch2o.com/> Статья: «Capital Hill Residence, Zaha Hadid Architects»
14. <http://anysite.ru/publication/zaha>

15. <http://www.metalocus.es/> Статья: «Capital Hill Residence, Zaha Hadid Architects»

16. <http://castaldo.ru/>

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Примеры ювелирных украшений дизайнеров созданных по мотивам архитектуры



Рисунок А.1 - дизайн браслета Joshua DeMonte, Arcade Coil (Photograph), Источник:

[http://www.coroflot.com/joshua\\_demonte/arcade-coil](http://www.coroflot.com/joshua_demonte/arcade-coil)



Рисунок А.2 - дизайн кольца Theo Fennell, Beehive ring in white, yellow and rose gold,  
Источник: <http://www.thejewelleryeditor.com/images/detail/theo-fennell-64070a/>



Рисунок А.3 - Дизайн кольца Vicki Ambery-Smith, Sydney Opera House,  
Источник: <http://directory.thegoldsmiths.co.uk/designers/vicki-ambery-smith/#>

Пример сочетания золота с керамикой и вставками бриллиантов



Рисунок Б.1 – кольцо «Louis Vuitton», Кольцо из белой керамики, Источник:  
<http://www.ilovegold.biz/2015/06/ukrasheniya-iz-keramiki-10-luchshikh-obrazco.html>



Рисунок В.1 – Заха Хадид, Фото с сайта e-architect.co.uk

Увлечение Захи Хадид Малевичем

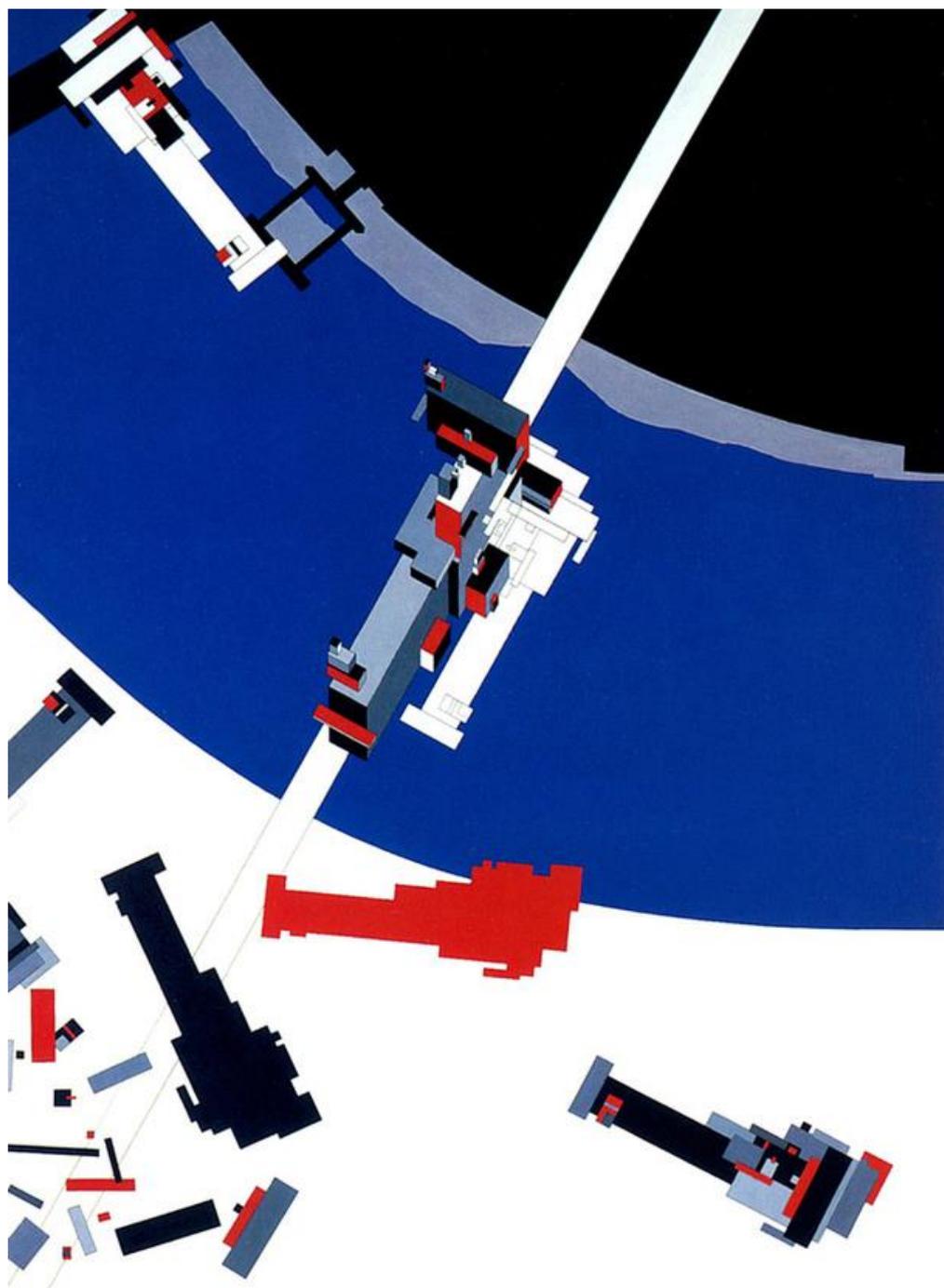


Рисунок Г.1 - Дипломный проект Захи Хадид «Тектоник Малевича», Источник:  
[http://archi.ru/russia/image\\_large.html?id=19077](http://archi.ru/russia/image_large.html?id=19077)

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Проект Захи Хадид реализованный в России



Рисунок Д.1 – резиденция «Capital Hill» архитектора Захи Хадид, Источник:  
<http://thesuperslice.com/2012/10/26/capital-hill-residence-russia-zaha-hadid-architects/>

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Проекты Захи Хадид, взятые за основу в разработке серии ювелирных украшений «The breath of a new day»



Рисунок Е.1 - проект «Performing Arts Centre», Источник:  
<http://saadiyatculturaldistrict.ae/en/saadiyat-cultural-district/performing-arts-centre/>



Рисунок Е.2 – проект «Performing Arts Centre», Источник:  
<http://architecturalmoleskine.blogspot.ru/2012/09/zaha-hadid-performing-arts-center-abu.html>



Рисунок Е.3 – павильон «Burnham Pavillion», Источник:  
<http://www.formakers.eu/project-42-zaha-hadid-burnham-pavillion>



Рисунок Е.4 – павильон «Burnham Pavillion», Источник:  
<http://www.formakers.eu/project-42-zaha-hadid-burnham-pavillion>



Рисунок Е.5 - проект «Central Bank of Iraq», Источник:  
<https://ru.pinterest.com/pin/276971445811152567/>

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

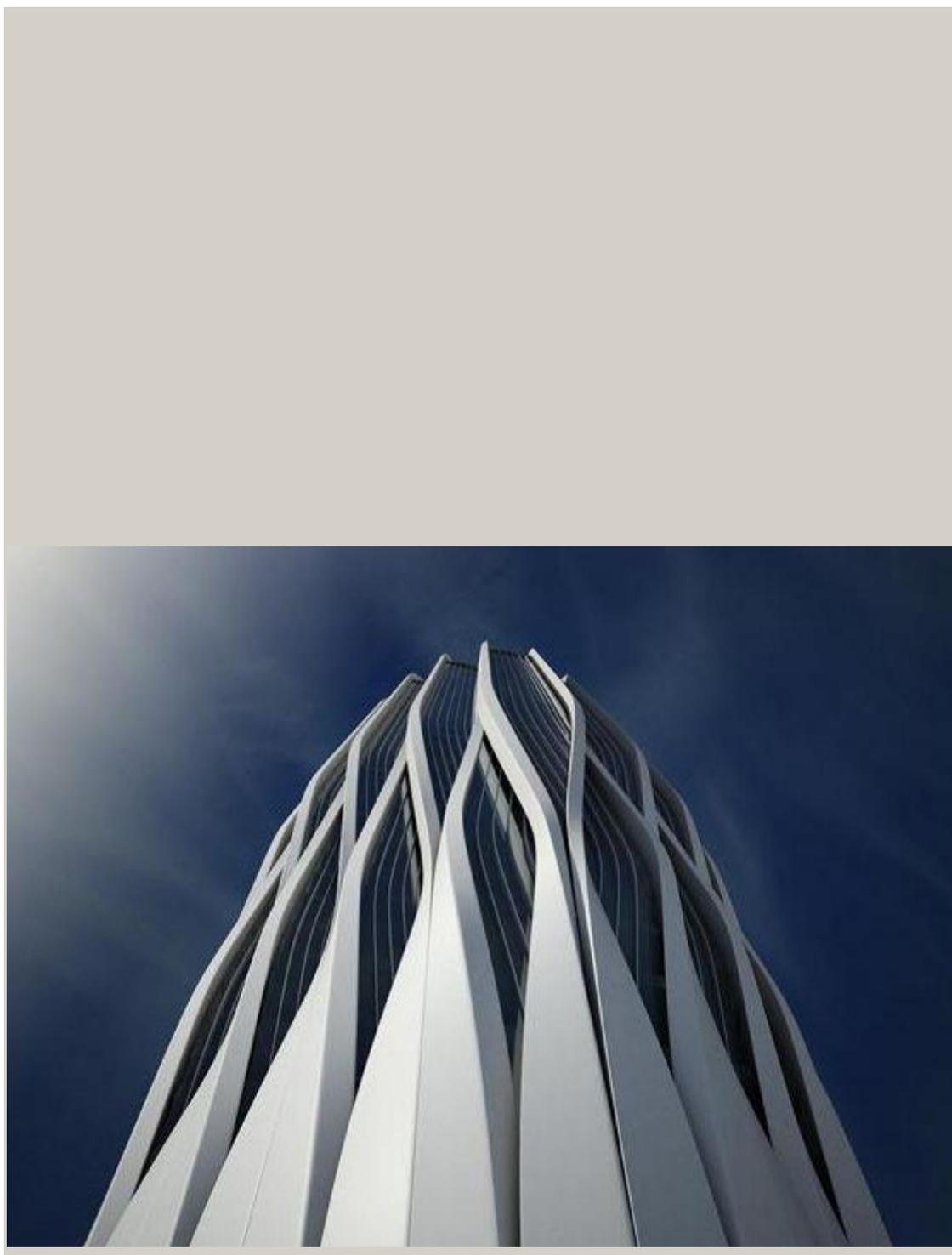


Рисунок Е.6 - проект «Central Bank of Iraq», Источник:  
<https://ru.pinterest.com/pin/328692472781063610/>

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

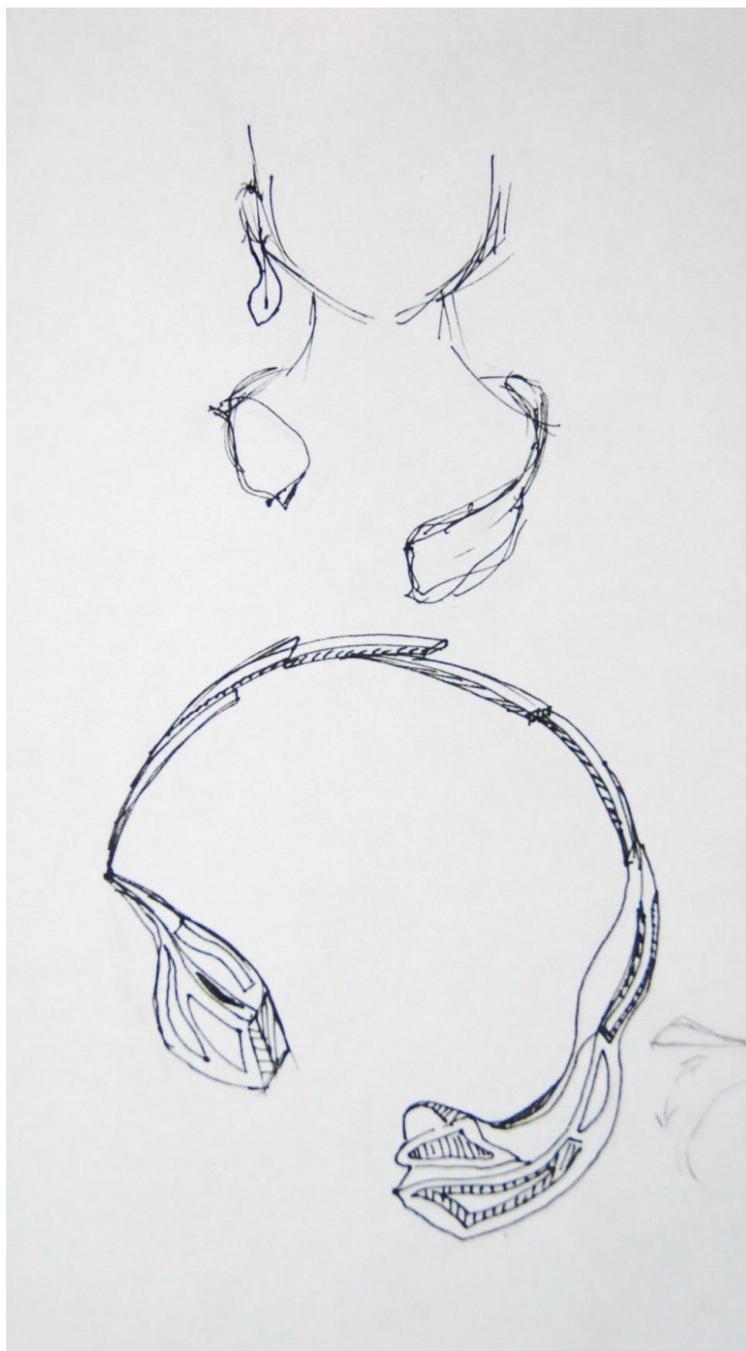


Рисунок Ж.1 Эскизы автора бакалаврской работы серии ювелирных украшений  
«The breath of a new day» – эскиз шейного украшения

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

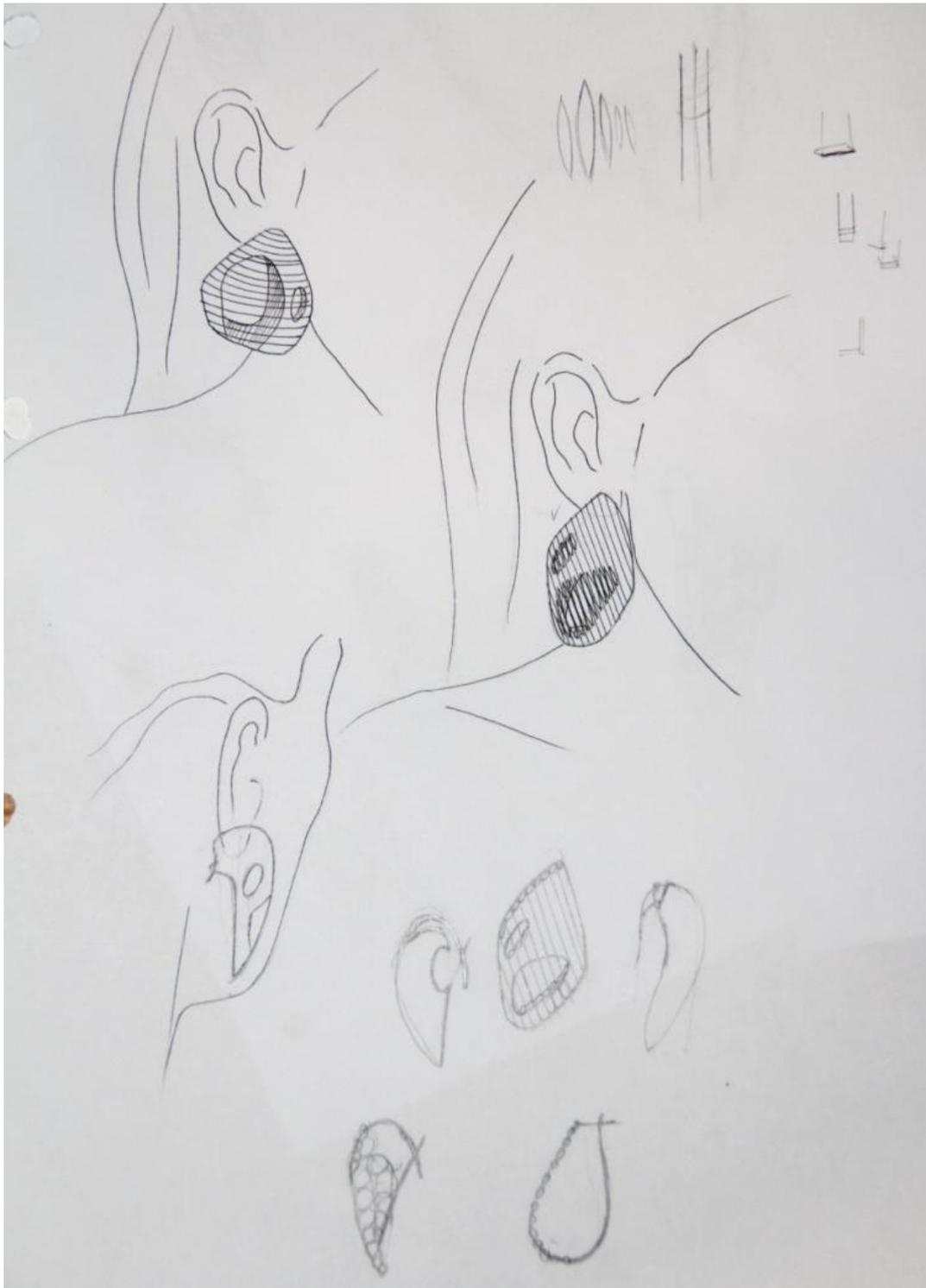


Рисунок Ж.2 Эскизы автора бакалаврской работы серии ювелирных украшений «The breath of a new day» – разработка серег ювелирной серии



Рисунок Ж.3 Эскизы автора бакалаврской работы серии ювелирных украшений «The breath of a new day» – разработка эскизов

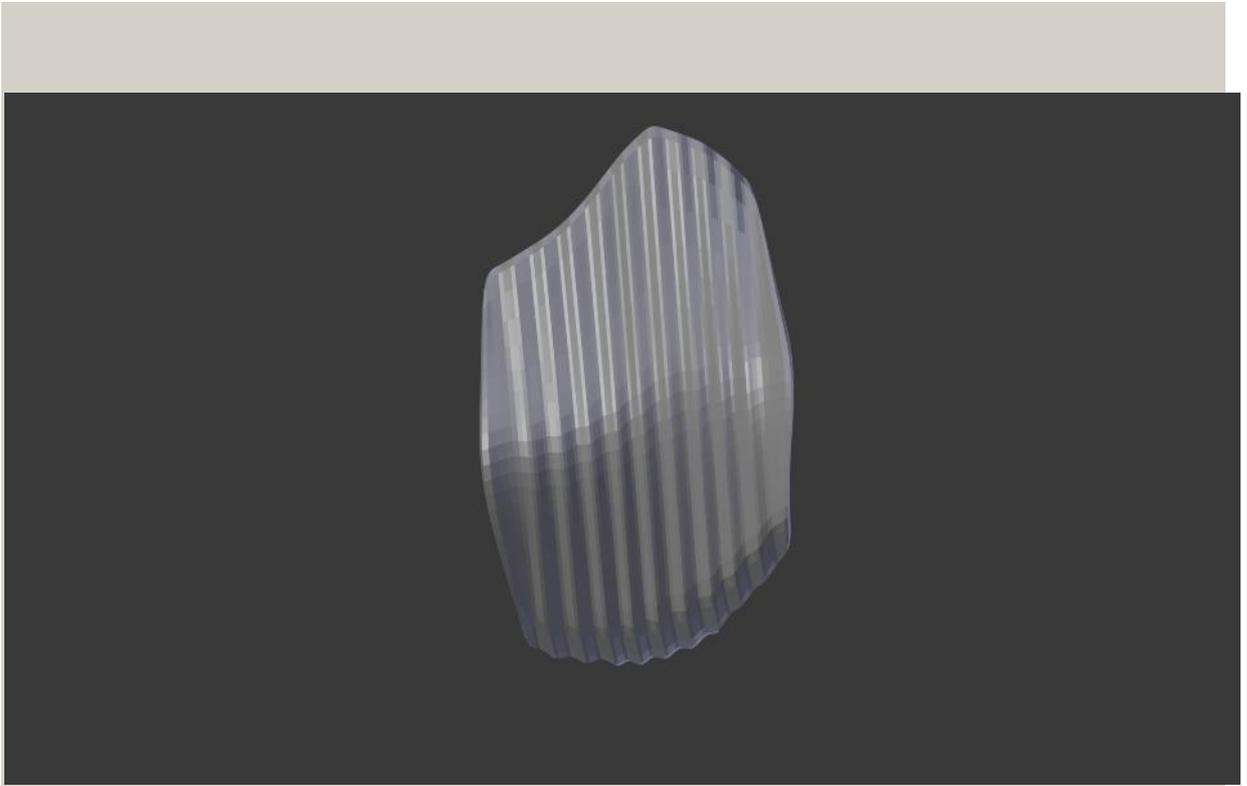


Рисунок И.1 Визуализация через программное обеспечение «Blender 3D» – 3D модель серьги из серии «The breath of a new day»



Рисунок К.1 Заливка воска через инжекторную установку – инжектор, резина.  
Залива воска.



Рисунок Л.1 Работа с восковыми моделями – процесс работы с воском



Рисунок Л.2 – Подгонка восковых моделей на металлическую основу



Рисунок Л.1 – Процесс работы с воском



Рисунок М.1 Изделия после литья – необработанные серьги из ювелирной серии «The breath of a new day»



Рисунок М.2 – необработанная брошь из ювелирной серии «The breath of a new day»



Рисунок Н.1 Отпиливание литниковых стержней – процесс отпиливания автором литников с изделий



Рисунок П.1 – процесс пайки шейного украшения из ювелирной серии  
«The breath of a new day»



Рисунок Р.1 – Украшение из ювелирной серии «The breath of a new day»  
на этапе шлифовки.

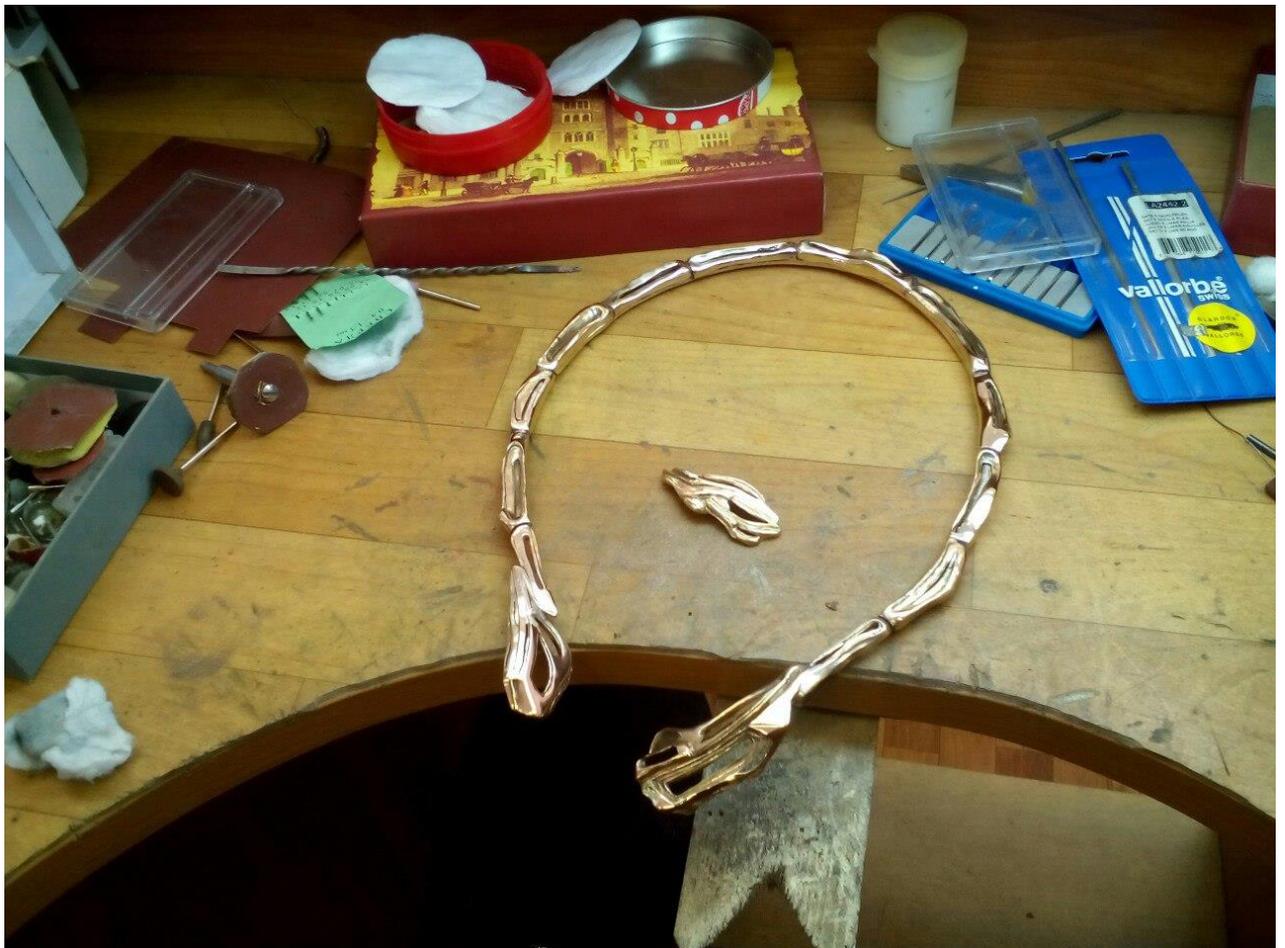


Рисунок Р.1 – Украшение из ювелирной серии «The breath of a new day»  
на этапе шлифовки.

ПРИЛОЖЕНИЕ С

Таблица 1. Предварительный расчет расходных материалов

Наименование операции	Этапы	Расходный материал	Количество потраченного материала	Стоимость (шт.)	Сумма
Проектирование	Создание эскизов, на основе изученной информации	Альбом формата А4	1	120	120
		Простой карандаш	1	60	60
		Лайнер тонкий (черный)	2	100	200
	Создание чертежей	Бумага формата А4	5	30	150
		Линейка	1	50	50
		Простой карандаш	1	0	0
	Зарисовка фор-эскиза	Альбом формата А4	1	0	0
		Простой карандаш	1	0	0
		Лайнер тонкий (черный)	2	0	0
	Создание проекта	Бумага формата А2 (светло-серая)	1	90	90
		Кисть «0»	1	70	70
		Кисть «1»	1	80	80
		Акварельные краски	1	350	350
		Линейка	1	0	0
		Простой карандаш	1	0	0
		Стерка	1	0	0
Лайнер тонкий (черный)		1	0	0	
Итого	1170 рубля 00 копеек				
Создание мастер модели	-создание пластилиновой формы будущего изделия; -заливка резинкой пластилиновой формы; - создание восковой мастер	Пластилин	¼	100	100
		Набор из: Резинка (Компаунд кремнийорганический «Пентэласт- 710» марка А	0,95мл.	600	600

	модели;	Катализатор «Пента- 18П» Литьевой воск (красный)	200 (гр.)	140	140
Итого	840 рублей 00 копеек				
Литье восковых моделей	Сборка восковой «елки»	Воск для литников FREEMANRUBYRED.	1	200	200
	Промывка восковой «елки» в 5% растворе сульфанола или в моющих обезжиривающих средствах, сушка на воздухе	Обезжиривающие средства	1	80	80
	Изготовление литейной формы	Порошкообразная формообразующая огнеупорная масса, дистиллированная вода.	1	600	600
	Расчет шихты для заливки металла Плавка металла;	1.Медь	1	30	30
		2.Олово	1	12	12
		3. Легирующие компоненты	1	60	60
	Плавка металла	Шихта	1	300	300
		Флюс	1	1200	1200
	Заливка металла в форму	Металл Средства личной безопасности: Халат Защитные перчатки Металл	1	0	0
1			80	80	
346(гр.)			1	346	
Отделение заготовки от литниковой системы	Кусачки	1	0	0	
	Лобзик	1	0	0	
	Пилки для лобзика	10	10	100	
Отбеливание отлитых объектов	Лимонная кислота	3	30	120	
Итого	3128рубля 00 копеек				

Обработка металлических объектов - изделий	Очистка изделий от остатков формомассы	Вода	2(л.)	70	140
	Обработка изделия от, оставшихся литников на поверхности	Фрезы	3	240	720
		Боры	10	80	800
		Надфили	15	200	200
		Шкурка с мелкой насечкой	2	20	40
	Шлифовка поверхности изделий	Шлифовальные круги	10	80	800
		Абразивные шкурки	9	35	315
	Полировка изделий	Круги: фетровые	10	20	200
волосяные		3	15	45	
матерчатые		1	60	60	
абразивная белая полировальная паста		1	120	120	
Промывка изделий от полировальной пасты		Бензин или этиловый спирт	1	75	75
	Вода	1	70	70	
	Щетка средней жесткости	1	80	80	
Никелирование	Никелирующий электролит	1	1200	1200	
Итого	4865 рублей 00 копеек				
Эмалирование	Наложение эмалей	Кисть	1	15	15
		Эмали холодные	3	680	2400
Итого	2415 рублей 00 копеек				
<b>Итого затрачено</b>	<b>12418 рублей 00 копеек</b>				

ПРИЛОЖЕНИЕ С

Таблица 2. Итоговый расчет расходных материалов

Наименование операции	Этапы	Расходный материал	Количество потраченного материала	Стоимость (шт.)	Сумма
Проектирование	Создание эскизов, на основе изученной информации	Альбом формата А4	1	120	120
		Простой карандаш	1	60	60
		Лайнер тонкий (черный)	2	100	200
	Создание чертежей	Бумага формата А4	5	30	150
		Линейка	1	50	50
		Простой карандаш	1	0	0
	Зарисовка фор-эскиза	Альбом формата А4	1	0	0
		Простой карандаш	1	0	0
		Лайнер тонкий (черный)	2	0	0
	Создание проекта	Бумага формата А2 (светло-серая)	1	120	120
		Кисть «0»	1	87	87
		Кисть «1»	1	100	100
		Акварельные краски	1	420	420
Линейка		1	0	0	
Простой карандаш		1	0	0	
Стерка		1	0	0	
Лайнер тонкий (черный)		1	0	0	
Итого	1307 рублей 00 копеек				
Создание мастер модели	-создание пластилиновой формы будущего изделия;	Пластилин Набор из:	¼ 0,95мл.	100 670	100 670

	-заливка резинкой пластилиновой формы; - создание восковой мастер модели;	Резинка (Компаунд кремнийорганический «Пентэласт- 710» марка А Катализатор «Пента- 18П» Литьевого воск (красный)	200 (гр.)	250	250
Итого	1020 рублей 00 копеек				
Литье восковых моделей	Сборка восковой «елки»	Воск для литников FREEMANRUBYRED.	1	432	432
	Промывка восковой «елки» в 5% растворе сульфанола или в моющих обезжиривающих средствах, сушка на воздухе	Обезжиривающие средства	1	80	80
	Изготовление литейной формы	Порошкообразная формообразующая огнеупорная масса, дистиллированная вода.	1	1750	1750
	Расчет шихты для заливки металла Плавка металла;	1.Медь	1	120	120
		2.Олово	1	60	60
		3. Легирующие компоненты	1	300	300
	Плавка металла	Шихта	1	300	300
		Флюс	1	1200	1200
Заливка металла в форму	Металл				
	Средства личной безопасности: Халат	1	0	0	
	Защитные перчатки	1	80	80	
Отделение заготовки от литниковой системы	Металл	346(гр.)	2	692	
	Кусачки	1	0	0	
	Лобзик	1	0	0	
	Пилки для лобзика	10	10	348	

	Отбеливание отлитых объектов	Лимонная кислота	3	30	120
<b>Итого</b>	5482 рубля 00 копеек				
Обработка металлических объектов - изделий	Очистка изделий от остатков формомассы	Вода	2(л.)	70	140
	Обработка изделия от, оставшихся литников на поверхности	Фрезы	3	240	720
		Боры	10	80	800
		Надфили	15	200	200
		Шкурка с мелкой насечкой	2	20	40
	Шлифовка поверхности изделий	Шлифовальные круги	10	80	800
		Абразивные шкурки	9	35	315
	Полировка изделий	Круги: фетровые	10	20	200
		волосяные	3	15	45
		матерчатые	1	60	60
абразивная белая		1	120	120	
полировальная паста					
Промывка изделий от полировальной пасты	Бензин или этиловый спирт	1	75	75	
	Вода	1	70	70	
	Щетка средней жесткости	1	80	80	
Никелирование	Никелирующий электролит	1	1600	1600	
<b>Итого</b>	5265 рублей 00 копеек				
<b>Эмалирование</b>	Наложение эмалей	Кисть	1	15	15
		Эмали холодные	3	1090	3270
<b>Итого</b>	3285 рублей 00копеек				
<b>Итого затрачено</b>	<b>16359 рублей 00копеек</b>				



