



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

ИНСТИТУТ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО И ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО  
ИСКУССТВА

кафедра «Декоративно-прикладного искусства»

070801.65 Декоративно – прикладное искусство. Художественный металл

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ЗАДАНИЕ

### на выполнение дипломной работы

Студент Ермоленко Данил Михайлович

1. Тема: Коллекция ювелирных украшений «Царство денег».
2. Срок сдачи студентом законченной дипломной работы 23.06.2016г.
3. Исходные данные к дипломной работе: исторические и современные сведения о происхождении и развитии колец
4. Содержание дипломной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)  
Коллекция ювелирных украшений «Царство денег»; 2 проекта коллекции, выполненных на формате А2; графически презентации объекта; пояснительная записка, включающая разделы: введение, теоретическая часть, технологическая часть, заключение, список используемой литературы, приложение
5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала: 6 планшетов А2
6. Консультанты по разделам П.А. Гордеев, С.Ю. Осипова.
7. Дата выдачи задания «7» сентября 2015г.

Руководитель дипломной работы

\_\_\_\_\_

М.В. Яковлева

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

Д.М. Ермоленко

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(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  
кафедра «Декоративно-прикладного искусства»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
**выполнения дипломной работы**

Студента Ермоленко Данила Михайловича

по теме Коллекция ювелирных украшений «Царство денег».

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении и	Подпись руководителя
Выбор и утверждение темы	07.09.2015 – 29.09.2015	29.09.2015	Выполнено	
Проектирование	30.09.2015 – 27.10.2015	27.10.2015	Выполнено	
Макетирование	28.10.2015 – 10.11.2015	10.11.2015	Выполнено	
Выполнение работы в материале	11.11.2015 – 12.04.2016	12.04.2016	Выполнено	
Работа над презентацией	13.04.2015 – 03.05.2016	03.05.2016	Выполнено	
Работа над пояснительной запиской	04.05.2015 – 24.05.2016	24.05.2016	Выполнено	

Руководитель дипломной работы

М.В. Яковлева

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

Д.М. Ермоленко

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы - коллекция ювелирных украшений «Царство денег».

Актуальность исследования объясняется тем, что деньги имеют очень большую популярность и востребованность в наше время.

Объектами исследования в настоящей работе выступают монеты и купюры.

Предметом изучения является последовательное проектирование и изготовление коллекции ювелирных украшений на тему нумизматики.

Цель дипломной работы - провести поиск художественного образа и пластического решения коллекции «Царство денег».

В соответствии с поставленной целью решаются следующие задачи:

- выявить современные тенденции развития колец;
- разработать коллекцию на тему монет;
- с помощью методов пластического конструирования исследовать конструкцию будущей серии колец;
- использовать современные 3D технологии для решения проблем с конструкцией;
- выявить особенности конструирования изделий с учетом требований технологии художественного литья.
- воплощение разработанных эскизов коллекции в материале.

Решение поставленной цели и задач требует выбора соответствующих методов исследования. В дипломной работе использовались: описательно-аналитический метод исследования, макетирование, 3D моделирование и конструирование, определяющие выбор наилучшего материала и способа создания ювелирных изделий, а так же трехмерное пластическое моделирование ювелирных украшений из

пластилина и воска, позволяющее наиболее точно изготовить необходимые детали по разработанным эскизам.

Гипотеза: выбрав две такие популярные темы, как деньги и ювелирные украшения можно создать проект, который будет актуален и востребован в наши дни.

Материалом для исследования послужили монеты и купюры разных стран и разных эпох.

Теоретическая значимость дипломной работы заключается в анализе значения денег в современном обществе.

Практическая значимость выражается в реализации коллекции ювелирных украшений.

К защите представлены следующие положения:

1. Проект коллекции «Царство денег»;
2. Выполненная из бронзы коллекция с последующим серебрением и патинированием. В качестве декоративных вставок использованы дерево, бумага и граненые камни;
3. Презентационные листы;
4. Пояснительная записка.

Структура работы отражает последовательность решаемых задач.

Дипломная работа состоит из введения, двух основных глав, заключения, списка использованной литературы и приложения.

Во введении раскрывается актуальность дипломной работы, определяются основная цель исследования и задачи. Характеризуются используемый материал, раскрывается теоретическая и практическая значимость данной работы, описывается структура пояснительной записки, определяются положения, которые в последствие будут предоставлены на защите дипломной работы. В первой главе

выделяются основные подходы при создании ювелирных изделий, опорной точкой для которых являются монеты. Автор изучает основные валюты мира, выявляет особенности и фактуру, исследует современные тенденций развития колец, проводит поиск художественного образа и пластического решения коллекции на тему нумизматики. В основе визуального образа лежат фактуры монет. Важность и зависимость современного общества от денег вдохновила автора на создание данной коллекции.

Коллекция состоит из 7 объектов, где в качестве декоративных вставок использованы бумага, монеты, дерево, граненые камни.

Вторая глава описывает последовательность выполнения коллекции: проектирование, макетирование, 3D моделирование и конструирование, создание мастер - моделей из воска, процесс литья по выплавляемым моделям, монтировочные работы, закрепка камней.

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 разработанные автором эскизы, визуализированные рендеры колец и 3D модели, поэтапное выполнение изделий в материале в учебно-производственных мастерских.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	8
<b>ГЛАВА I. Поиск художественного образа</b> .....	10
1.1 Источник вдохновения.....	10
1.2 Поиск пластического решения коллекции ювелирных украшений на тему нумизматики.....	11
1.3 Историческое развитие колец и их тенденции в современном мире.....	14
<b>Выводы по главе</b> .....	15
<b>ГЛАВА II. Стадии выполнения дипломной работы</b> .....	16
2.1 Проектирование и конструирование.....	18
2.2 Изготовление восковой модели.....	19
2.3 Процесс литья.....	22
2.4 Этап обработки и монтировки.....	24
2.5 Закрепка декоративных вставок, серебрение и патинирование.....	25
<b>Выводы по главе</b> .....	27
<b>Заключение</b> .....	28
<b>Список литературы</b> .....	29
<b>Приложения</b> .....	31

## Введение

В настоящее время в дизайне, и, в частности, в ювелирном дизайне, сформировались новые приоритеты, требующие поиска новых образных качеств предметной среды, новых форм и фактур, технологических приемов, креативных концепций, помогающих в объектной реализации задуманной идеи. В связи с этим, основной задачей нынешнего образования ювелиров-дизайнеров является формирование абстрактного мышления и воображения, пространственного восприятия, выработка профессионального мировоззрения, собственного творческого метода.

Пластическое конструирование и разработка эскизов ювелирных украшений в ювелирном деле направлены на развитие образно-ассоциативного мышления художника-ювелира, на его способность генерировать новые идеи.

Объекты ювелирного искусства трехмерны. Поэтому для создания ювелирных изделий дизайнеры-ювелиры используют графические приемы для построения задуманной идеи в некотором иллюзорном пространстве на плоскости, а также применяют навыки пластического конструирования, которые помогают продумать и просчитать художественную идею. Пластическое конструирование направлено на развитие умения показать свою концепцию в трехмерном пространстве, показав любую форму видимого или воображаемого за рамками плоскостных проекций.

Отражение нумизматики в ювелирных изделиях является главным объектом исследования данной работы.

Изучая нумизматику, автор, вдохновляясь красотой и необычностью монет, решает создать коллекцию ювелирных украшений по мотивам монет и денежных купюр.

Цель дипломной работы - провести поиск художественного образа и пластического решения коллекции «Царство денег».

Данная цель предполагает решение следующих задач:

- выявить современные тенденции развития колец;
- разработать коллекцию на тему монет;
- с помощью методов пластического конструирования исследовать конструкцию будущей серии колец;
- использовать современные 3D технологии для решения проблем с конструкцией;
- выявить особенности конструирования изделий с учетом требований технологии художественного литья;
- воплощение разработанных эскизов коллекции в материале.

Автор использует различные декорирующие материалы: бумага, дерево, натуральные монеты, граненые камни.

К защите представлены: проект «Царство денег», коллекция из 7 объектов, презентационные листы, пояснительная записка.

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

В первой главе автор исследует кольцо как объект ювелирного искусства, анализирует развитие данного представителя ювелирных изделий, изучает современные тенденции развития колец. Автор проводит поиск художественного и пластического решения коллекции украшений.

Во второй главе предоставляется подробное описание процесса изготовления коллекции ювелирных изделий на тему нумизматики.

В заключении подводятся основные итоги и результаты исследования, дается оценка проделанной работе, и делаются соответствующие выводы. Приложение содержит ряд иллюстративных материалов, который помогает осваивать материалы дипломной работы.

# ГЛАВА I. Теоретический раздел

## 1.1 Источник вдохновения

При создании изделий авторского ювелирного искусства дизайнеры-ювелиры постоянно находятся в поиске источника вдохновения. Авторское украшение воплощает стремление человека к красоте и эстетике, оно является не только источником самовыражения, но также призвано нести определенную идейно-смысловую нагрузку.

Проектируя коллекцию «Царство денег», автор вдохновлялся проблемой переоцененности денег в современном мире. В нашем обществе люди огромную важность предают погоней за денежными средствами. Часто забывая, что ни в них счастье. Для некоторых деньги стали не возможностью, а целью жизни. Деньги в наше время трансформировались в центр глобальных пристрастий, в главнейшую тему дискуссий, о которой можно услышать в зданиях, на свежем воздухе, в семье, во многих людских взаимосвязях, во всех произведениях искусства. С помощью денег находят решения все массовые и личные проблемы, вокруг них базируется почти вся наша жизнь. Деньги — поэзия и музыка наших дней (см. Приложение Г, рис.1).

Деньги — знак общественной справедливости, так как именно они, а не профессия или место в обществе, измеряют весомость человека. Деньги — это не только, отличающий знак богатства, это символ свободы, их количество измеряет мерку независимости от остальных людей, они дают возможность человеку стать хозяином своей жизни. Деньги — настоящий институт демократии, демократии равноправия, они отклоняют все разницу среди людей, опровергают важность индивида через его специфические, персональные, личностные качества (см. Приложение Г, рис.2).

Деньги, во всех без исключения, периодах представляли большую значимость в существовании каждого общества, однако уровень значимости в различных культурах и в различный период была разной. Лишь деньги превращают человека в личность в глазах других.

В начале девятнадцатого века, во время сильного роста капитализма, увеличении значения экономики в существовании общества, деньгами и начала формироваться значимость человека. Задача экономики – увеличение богатства материального, богатство содержания жизни и богатство личности никак не считается целью экономической цивилизации.

Переосмысливая эту тему, автор переходит к поиску художественного образа и пластического решения ювелирной коллекции «Царство денег».

## **1.2. Поиск пластического решения ювелирных украшений на тему нумизматики**

В реализации творческого замысла дизайнер ювелирных украшений очень часто обращается к историческому аспекту. Перед дизайнером стоит задача не только переосмыслить данный материал, художник-ювелир должен пропустить его сквозь собственные чувства и переживания, создать при этом полноценную и самостоятельную работу.

Источником для создания коллекции послужила тема денег, и их влияние на современный мир. Деньги – специфический товар наибольшей ликвидности, который является универсальным эквивалентом стоимости других товаров и услуг. При помощи денег выражают стоимость разных товаров, так как деньги легко обмениваются на любой из них. Выбирая декорирующий материал для колец, автор, выбрал монеты. Монета - денежный знак, изготовленный из металла либо другого материала конкретной формы, веса и достоинства (см. Приложение Г, рис.3-4).

Выбирая объектно-выразительную форму будущих украшений, автор остановился на кольцах. Автор решил сделать серию колец, состоящих из пяти колец, дополнив ее запонками и иглой в галстук. За основу был выбран круг, так как он повторяет форму монет. Так же было решено использовать сами монеты или купюры.

Разрабатывая серию поисковых эскизов для создания задуманной коллекции, автор опирался на орнамент используемых монет.

В первом кольце автор берет за основу щит. Символизируя монеты, как защиту. Автором было решено использовать дерево, как декорирующий материал, так же символизирующий надежность и силу. По краю кольца расположена надпись «FIRST RULE OF BUSINESS, PROTECT YOUR INVESTMENT», что в переводе значит - первое правило бизнеса – защищайте свои инвестиции. Был выбран шрифт, такой же как в купюре доллара. Центральным местом кольца является монета 1 евро. Кольцо получило название «Этикет банкира». Автор предполагает использование желтого металла, повторяющегося так же в монете, и темного шпона дерева.

Шинки всех колец были разработаны и продуманны, так что кольца могут самостоятельно стоять на витрине. Автор использует четкие прямые грани при моделировании шинок для серии колец.

В основу второго кольца легли монеты, соединенные вместе. Над ними располагается пластина с орнаментом, изображающая черепа и орнамент, такой же, как на купюре доллара. По краю верхней пластины расположена надпись «GOLD HAS KILLED MORE SOULS, THAN IRON BODIES». Что переводится как, золото убило больше душ, чем железо тел. Также автор решает так и назвать это кольцо. Шрифт, используемый так же как на купюре 1 доллар. Автор хотел показать пагубные последствия денег. Было решено использовать белый металл, с наложением чернения в места рельефа. Обратные стороны колец декорируется рельефом.

Проектируя третье кольцо, автор берет за основу купюру один доллар сложенную веером и окантовку из желтого металла. В самом центре кольца, используется белый прозрачный камень, являющийся центром композиции.

Выбирая название кольца, автор останавливается на фразе, деньги – нерв войны. Выбрав, такое название, автор хотел подчеркнуть, что многие войны были начаты лишь из-за денег, из-за желания богатства.

Моделируя четвертое кольцо, автор берет за основу часы. Вокруг по кругу располагается россыпь черных камней. Сбоку используется надпись «WHAT TO DO WHERE LAWS REIGN SOME MONEY?» Что в переводе значит, что делать законам, там, где царствуют одни деньги? Снизу кольца используется орнамент орла, символизирующий, так же доллар. Был выбран белый металл с контрастом черных камней. Название кольца «Царство денег».

За основу пятого кольца автор берет веер. Используя четкие геометрические линии и живой орнамент китайской монеты, автор показывает своеобразие экономики стран востока. И их четкость в экономическом плане. На заднем фоне располагается народный орнамент Китая. Используется металл желтого цвета с наложением чернения в места китайского орнамента. Название «Веер войны».

В дополнение автор делает запонки и иглу в галстук. Запонки было решено сделать так же круглыми со ступенькой. Рельефом являются русские монеты с изображением орла. Выбран белый цвет металла с наложением чернения в места орнамента. Так же используется маленькие белые граненые камни. Название «E PLURIBUS UNUM». Что в переводе значит один над множеством.

При выборе формы для иглы в галстук автор выбирает стилизованную прищепку держащую монету. Символизирующую зависимость от денег. Автор останавливается на белом металле и парой

граненых камней черного цвета. Обратная сторона декорируется фактурным рельефом. Название «NOVUS ERDO SECLORUM». Переводится как, новый мировой порядок.

### **1.3 Историческое развитие колец и их тенденции в современном мире**

Кольца – украшения для пальцев форме обода, обруча либо спирали, изготовленные из разных материалов, всераспространено у многих народов мира. В русском языке термин «кольцо» происходит от старославянского корня «коло», означающее колесо. Кольца с большой и мощной вставкой в виде щита, или крупного камня, именуется перстнем. История колец уходит в глубокую древность, - костяные кольца одевали еще в период палеолита, первые кольца из металла возникли в бронзовом веке. Кольцо ранее существовало знаком единства и вечности, так как в его форме невозможно различить ни начала, ни конца. Кольца раньше были очень распространены в древнем мире, причем тогда это было не просто украшение, а еще и символ определенного социального положения (см. Приложение Г, рис.8).

Раньше кольца использовали для определенной необходимости. И в наше время можно наблюдать кольца - наперстки, которые используют в работе сапожники. Так же кольца использовались, как подписи. Носились такие кольца на указательном пальце. Оттиск кольца печати был равносителен подписи владельца. Кольцо использовали в качестве пропуска, на какие-либо закрытые мероприятия, такие как орден масонов, иезуитов, тамплиеров.

В наше время кольца являются самым распространенным украшением. Сейчас в моде круглые кольца и перстни во весь палец, оформленные полудрагоценными камнями максимального размера, усыпанные россыпью мелких камней (см. Приложение Г, рис. 9-10).

## Выводы по главе

В итоге, выбирая объектно-выразительную форму будущих украшений, автор остановился на кольцах. Автор решил сделать серию колец, состоящих из пяти колец, дополнив ее запонками и иглой в галстук. За основу был выбран круг, так как он повторяет форму монет. Было решено использовать сами монеты или купюры. В первом кольце автор берет за основу щит. Символизируя монеты, как защиту. В основу второго кольца легли монеты, соединенные вместе. Над ними располагается пластина с орнаментом, изображающая черепа и орнамент, такой же, как на купюре доллара. Проектируя третье кольцо, автор берет за основу купюру один доллар сложенную веером и окантовку из желтого металла. В самом центре кольца, используется белый прозрачный камень, являющийся центром композиции. Моделируя четвертое кольцо, автор берет за основу часы. Вокруг по кругу располагается россыпь черных камней. За основу пятого кольца автор берет веер. Используя четкие геометрические линии и живой орнамент китайской монеты, автор показывает своеобразие экономики стран востока.

## **ГЛАВА II. Стадии выполнения дипломной работы**

### **2.1 Проектирование и конструирование**

Определив основные направления работы над коллекцией на тему нумизматики «Царство денег», проведя поиск художественно-выразительной формы, автор приступает к одному из самых основополагающих этапов разработки изделий - проектированию и конструированию.

Первым этапом является разработка эскизов. Эскиз – начальный набросок, закрепляющий смысл художественного творения. Эскиз – живо воспроизведенный беглый узор, не являющийся конечным произведением, позволяющий точно определить пропорции и вариации будущей работы. Может быть исполнен во всевозможных техниках. Автор для разработки эскизов использует черную ручку и акварель. Множество набросков позволяют автору найти нужный. Путем сравнения многих вариантов, автор выбирает итоговый и прорисовывает его более детально со всеми размерами и высотами (см. Приложение Г, рис. 12-28).

После этого следует этап макетирования. Это форма проектно-исследовательского моделирования, в объемной форме. Макет изготавливается в точных пропорциях и размерах. Макет помогает преодолеть минусы эскизирования и снабжает достоверными сведениями об изделии (см. Приложение Г, рис. 29-30). Автор использует картон для изготовления макетов. Следующим этапом является разработка 3-д моделей коллекции «Царство денег».

Объекты ювелирного искусства трехмерны. Поэтому для создания ювелирных изделий дизайнеры-ювелиры используют графические приемы для построения задуманной идеи в пространстве на плоскости, а также применяют навыки пластического конструирования, которые помогают продумать и просчитать художественную идею. Одним из таких методов,

который использует автор на практике - 3D моделирование и компьютерное визуализирование объектов. Данный графический прием способствует максимально полноценно представить итоговый вариант ювелирного украшения, позволяет натуралистично передать материал, помогает дизайнеру предусмотреть и доработать некоторые детали конструкции и фактуры украшений. Большинство ювелирных компаний и производств используют данный технологический метод для повышения своей производительности.

3D моделирование позволяет в процессе проектирования учесть все технологические аспекты создания ювелирного изделия, начиная от усадки модели в процессе литья, заканчивая финишной обработкой. Помогает с высокой точностью определить вес изделия в воске и в материале. В 3D программе можно создавать вещи любой сложности, самых разнообразных конструкций. К тому же, корректировка модели может происходить на любом этапе проектирования. Уже готовую 3D- модель можно перевести в восковой объем для последующего литья на специальных 3D принтерах. В зависимости от конструкционных особенностей изделия, можно использовать как механический метод - вырезание модели на фрезерном станке, так и выращивать послойно, данный способ называется прототипированием.

В процессе работы над коллекцией, автор принимает решение остановиться на методе 3D моделирования с последующим выращиванием некоторых деталей объектов (см. Приложение Г, рис. 31-32). Несмотря на все преимущества «печатной» модели (высокая точность, хорошее качество, четкость фактуры и мелких элементов) этот прием отличается достаточно высокой стоимостью: стоимость печати зависит от массы воска, а изделия, задуманные автором, достаточно крупные в объеме. Поэтому на принтере печатаются лишь самые сложные детали, такие как шрифт, мелкий орнамент и крапана. К тому же, изготовление моделей

вручную способствует максимальной передаче восприятия и чувств через объект, и еще это говорит об эксклюзивности ювелирных украшений.

Существует множество 3D пакетов: 3DMax, Maya, Rhinoceros 3D, ArtCam и др. Все они имеют свои отличительные особенности: все зависит от основного принципа моделирования. Это влияет на скорость выполнения операций, в результате чего некоторые операции удобно выполнять в одной программе, а какие-то действия в другой. В связи с этим для ускорения процесса моделирования дизайнеру выгодно владеть целым комплексом 3D программ. Но на практике для создания коллекции автор использует одну программу Blender.

Blender является одной из самой распространенных программ со свободной лицензией в бесплатном доступе. Применение модификаторов и аддонов позволяет в значительной степени упростить процесс создания модели. В этой программе автор задает основные параметры и общую форму без дельного фактурирования. После того как основа готова, автор дорабатывает кольца используя 3D-скульптинг, это похоже на «лепку» из виртуального пластилина. Благодаря разнообразному ассортименту кистей и текстур, поверхности и объему можно придать разливную форму. Так строится лицевая сторона частей колец, где в качестве декоративных вставок используются граненые камни (см. Приложение Г, рис. 33-35).

Моделирование основы и декорирующих элементов завершено. Следующий этап - раскидка камней. Для этого автор с использованием камней-примитивов необходимой круглой формы располагает их на соответствующие места, согласно эскизу. Одновременно создаются крапана и вычеты под посадочные места.

Прежде чем перейти к визуализации частей колец, для начала необходимо сделать вычеты под камни и «облегчить» модель. Переведя объекты в формат STL-файла, автор из основной конструкции выбуливает

места под посадку. К тому же, на данном этапе автор выполняет облегчение модели: за счет уменьшения количества полигонов 3D-файл имеет меньший объем, что в значительной мере ускорит работу компьютера или ноутбука.

Завершение процесса моделирования позволило автору наглядно представить, как будут выглядеть кольца коллекции в материале, продумать особенности конструкции изделий и учесть технологические особенности. С помощью расчета объема, дизайнер определил приблизительных вес изделий.

На практике помимо метода компьютерного 3D проектирования, автор использует прием трехмерного моделирования в пространстве при помощи пластилина. Из-за своей пластичности, пластилин является одним из самых универсальных материалов. Используя твердый пластилин темно-оливкового цвета, автор в соответствии с продуманной вовремя 3D моделинга конструкцией и фактурой воспроизводит в пространстве кольца из коллекции. В качестве инструментов использовались стеки для работы по воску. На данном этапе важно максимально проработать поверхность будущих изделий, так как это сведет доработку по воску к минимуму. Так же используются некоторые детали колец, вырезанные из пластика. Преимущество деталей из пластика – это четкость граней и форм.

Итогом процесса проектирования и конструирования являются: технологическая карта изделий с указанием основных размеров, готовые мастер - модели из пластилина для последующего изготовления резиновой формы.

## **2.2 Изготовление восковой модели**

Создание мастер - модели из воска - это важный этап при изготовлении ювелирного изделия. От качества восковки зависит

результат литья по выплавляемым моделям (см. Приложение Г, рис. 36-38).

Для отливки восковой модели необходимо с пластилиновой заготовки снять резиновую форму. Для данного вида работ подойдет холодная резина «Пентэласт-710» марка М и катализатор «Пента-18П». Она отличается хорошими литейными свойствами, почти не дает усадки, в зависимости от добавления катализатора можно регулировать время ее затвердевания. Перед тем как приступить к заливке заготовки вокруг нее, отступив от краев пластилиновой модели несколько сантиметров с каждой стороны, необходимо закрепить пластилиновые перегородки высотой 2-3 см (высота борта зависит от размера самого изделия). Поверхность модели и вокруг нее следует обработать тальковой пудрой, чтобы избежать прилипания резины. Резиновую смесь следует разводить в емкости из пластмассы. Для приготовления состава необходимо использовать такое количество резины, чтобы она полностью использовалась, это позволит сэкономить материал, в противном случае излишки смеси застынут и станут непригодными для работы. Резиновую массу следует рассчитывать в соотношении 20:1, т.е. на 20 частей силиконовой массы, приходится 1 часть катализатора. Хотя такой состав будет довольно долго застывать, зато так появляется возможность удалить излишки воздуха для предотвращения брака в виде пузырьков и не пролива. После добавления затвердителя, всю смесь необходимо быстро и тщательно перемешивать и аккуратно небольшими порциями выливать на заготовку, предварительно поместив ее на виброустановку. Вибрация способствует удалению лишнего воздуха из смеси. В таком положение заготовки необходимо оставить в течение 3-3,5 мин., как только на поверхности перестанут появляться пузырьки, вибрацию следует прекратить, после чего оставить резиновые формы сушиться на воздухе до полного затвердевания.

Следующий этап - заливка воска в резиновые формы. Так как все

мастер - модели имеют плоское основание и резиновая форма съемная, а не разрезная, заливку можно производить, не используя инжектор. Один из способов - расплавить в сушильном шкафу при температуре 80°C некоторое количество воска в металлической чаше, после чего аккуратно вылить расплавленную массу в заготовки и оставить остывать, но в данном методе большая вероятность не пролива воска и образования пузырьков из воздуха, которые потом придется исправлять вручную. Из-за того, что кольца коллекции отличаются наличием мелкой фактуры на поверхности, автор принял решение производить заливку воскового состава частично, используя термошпатель. Аккуратно накапывая воск в резиновую форму, термошпателем следует равномерно распределять восковую массу по всему объему броши, чтобы обеспечить максимальное проникание смеси в рельеф. После завершения процесса нужно оставить восковки остывать 2-3 минуты, далее готовые мастер модели можно извлечь из резины.

В процессе заливки воска в резиновую форму нельзя полностью исключить отсутствие брака. Для его устранения необходимо провести доработку модели вручную. Используя боры по воску, термошпатель, специализированные стеки, скальпели, обработку следует проводить предельно аккуратно. Этот процесс требует концентрации и внимания, чтобы не повредить хрупкую модель. Чем шире диапазон использования инструментов, тем больше возможностей они предоставляют во время резки. После устранения всех дефектов следует обратить внимания на конструкционные особенности колец. Далее предстоит собрать кольца, припаяв термошпателем шинки к верхушкам колец. Так же монтируются крепления запонок (см. Приложение Г, рис. 39-42).

В процессе моделирования автор сознательно разделил каждые элементы коллекции на несколько частей, чтобы облегчить процесс создания мастер - модели, но они представляют собой плоские заготовки.

В соответствии с технологической картой необходимо произвести финальную сборку восковок, соединяя отдельные части в единое целое.

После изготовления мастер - моделей их следует соединить в единый восковой блок - «елку». Предварительно приготовленные литники нужно закрепить в необходимых местах восковок колец, после чего все изделия прикрепляют к центральному стержню. Полученную «елку» обезжирить и просушить на воздухе.

Итоговый результат данного этапа изготовления коллекции: собранный восковой блок для литья по выплавляемым моделям.

### **2.3 Процесс литья**

Литье по выплавляемым моделям - один из самых распространенных способов изготовления ювелирных изделий. Суть данного метода заключается в выплавлении из литейной формы воска, после чего производится заливка металла посредством центробежной или вакуумно-литьевой машины.

Литьевая форма изготавливается из огнеупорной порошкообразной формовочной массы. Для приготовления литейной формы необходимо смешать дистиллированную воду с формомассой в расчете 300 - 400 мл на 1 кг смеси. Процесс приготовления следует проводить поэтапно. Для начала в какую-либо емкость нужно налить дистиллированную воду и поместить их вибростол вакуумной установки. Далее, при включенной вибрации, постоянно помешивая нужно добавлять огнеупорную смесь в воду. Вибрирование продлить 1,5-3 мин, после чего емкость накрыть крышкой для создания вакуума. Он необходим для отсоса воздуха из смеси, давление необходимо довести до 0,8-0,9 Ат. Вакуумирование смеси следует продлить в течение 7 мин.

Второй этап - заливка формовочной смесью воскового блока. Восковую «елку», предварительно установленную на резиновую поставку, аккуратно поместить в опоку, которую потом нужно разместить на виброустановке. При умеренной вибрации формовочную смесь необходимо небольшими порциями вливать в опоку так, чтобы не повредить восковой блок. Вибрацию продолжить 1,5-3 мин, потом так же накрыть крышкой для создания вакуума. Вакуумировать следует в протяжении пяти-семи минут, как только смесь станет брызгаться, вакуум нужно отключить и продолжить вибрацию до полного его спадания, обычно это происходит за 2-3,5 минуты. Заключительный этап - сушка литейной формы на воздухе не менее 6-8 часов.

После приготовления литейной формы нужно выплавить воск из опоки. Для этого ее помещают в плавильную или муфельную печь, снабженную поддоном для выплавки. Опоку следует установить вниз литниковой чашей. Выпаривать воск необходимо при температуре 80-100 °С в течение 2,5 часов. После удаления воска, опока должна пройти цикл прокалики. Режим прокалики зависит от типа выбранной формовочной смеси. В среднем после выплавки воска температуру нужно повысить до 200-250 °С, выдержать 1 час, далее плавно повысить рабочую температуру до 700-750 °С и прокалывать опоку необходимо при таких условиях не менее 3 часов. В то время как опока подвергается прокалике можно произвести расчет шихты основного металла. В этом помогают специальные расчетные таблицы.

Плавку рассчитанной шихты проводят в электроконтактных или индукционных печах. В данном случае автор выбирает индукционную установку, так как она обеспечивает быстрое время плавки с минимальным попаданием примесей, но все же плавку следует производить под слоем буры, предотвращая при этом образование хрупких соединений, которые повредят сплаву. Как только металл в жидком состоянии начнет

«закручиваться», это означает, что сплав готов к заливке. Необходимо избежать закипания сплава, так как это очень вредный показатель для отливки, из-за этого изделия получатся пористыми.

Заливку металла целесообразнее всего производить в центробежных установках, так они обеспечивают высокий процент проливаемости заготовок. После заливки металла, опоку необходимо остудить, после чего из нее нужно выбить литейную форму и извлечь отлитую «елку». Полуфабрикат нужно подвергнуть тщательной промывке в водоструйных машинах. С помощью кусачек для литников можно срезать отлитые броши и отправить на отбеливание в 5% растворе серной или концентрированном растворе лимонной кислоты для последующей обработки.

#### **2.4 Этап обработки и монтировки**

На этапе монтировки автор проводить черновую обработку поверхности колец, запонок, иголки в галстук (Рис. 43) Прежде чем приступить к обработке поверхности металла необходимо отпилить оставшиеся литники. В качестве инструмента для удаления основной массы литника используется шлифовальная установка. При работе с данным станком следует внимательно соблюдать технику безопасности во избежание травмирования. Прежде чем начать, нужно проверить станок на наличие неисправностей, находиться нужно в стороне от круга. Так же на руках должна находиться кожаные перчатки, чтоб не повредить руки; рукава рабочего халата следует плотно застегнуть или закатать. И на лице должна находиться защитная маска. В процессе шлифования выделяется большое количество тепловой энергии, за счет чего металлические изделия нагреваются, следовательно, данный процесс должен происходить с постоянной подачей охлаждающей жидкости. В некоторых местах, где невозможно использовать шлифовальную установку, литники

отпиливаются лобзиком с использованием самых толстых пилок. После удаления основной массы литника переходим с более тонкой обработки с использованием напильников, надфилей, бормашины, боров и других специализированных насадок (см. Приложение Г, рис. 44).

По завершению предыдущей операции переходим к монтажке замка для запонок. Сами механизмы предварительно были выращены на 3D принтере, что позволило ускорить процесс их изготовления.

Так же протягивается проволока для иглы в галстук, с помощью фильерной доски. Затем она припаивается к заготовке и заостряется. На иголке накручивается резьба для заглушки.

Следующий этап - электромагнитная галтовка. Она способствует хорошей очистке поверхности колец, запонок, иглы в галстук после литья. К тому же, некоторые верхушки колец и запонки имеют ярко-выраженную фактурную поверхность, поэтому ручная обработка была бы значительно затруднена.

Результатом монтажных работ являются: пять колец, запонки, иголка в галстук с черновой обработкой поверхности.

## **2.5 Закрепка декоративных вставок, серебрение и патинирование**

По проекту в качестве декоративных вставок используются: дерево, бумага, разные монеты и черные граненые камни.

В кольцо под названием «Этикет банкира» используется шпон темного дерева. Который заранее по заданным размерам был выпилен на лазере. Автору лишь остается закрепить дерево в задуманное по проекту для этого место. Так же центром кольца является монета один евро. Для этого она стачивается и крепится в центр верхушки кольца. В кольцо под названием «Деньги – нерв войны» используется часть купюры в один

доллар, сложенная веером. В центре автор закрепляет прозрачный камень посредством крапановой закрепки. Крапана - специальные столбики. Каждое посадочное место тщательно подготавливалось под камень, обрабатывалось борами, штихелем. Посадка должна быть максимально точной, камень должен плотно находиться в ячейке, иначе велик риск потери вставки в будущем. После закрепки крапана должны быть тщательно обработаны, чтобы не цеплялись на одежду и не травмировали кожу при соприкосновении.

В кольце под названием «Царство денег» по краю кольца крепится россыпь черных камней при помощи крапановой закрепки (см. Приложение Г, рис. 45).

В иголку в галстук крепятся круглые мелкие камни посредством корнеровой закрепки. Ее суть заключается в том, чтобы подготовить посадочное место так, чтобы обеспечить камню подсветку, т.е. в каждой ложбинке для камня необходимо просверлить отверстие, чтобы свет, попадая на вставку, усиливал ее игру. Камень удерживается в изделии за счет накатанного на него металла при помощи штихеля, после чего при помощи корневертки таким накатам придается форма шариков.

По окончанию процесса закрепки изделия подвергаются шлифовки, полировки и очистке. Полируется изделия на войлочном круге с использованием пасты Гои (см. Приложение Г, рис. 46-47).

Автор принял решение посеребрить некоторые изделия, а для выявления фактуры - запатинировать. Серебрение наносится на поверхность методом гальванизации в серебросодержащем электролите при температуре 18-25°C с плотность тока 5А/дм<sup>2</sup>. Патинирование наносится зонально при помощи специального химического раствора кисточкой, после чего излишки удаляются фетровой ветошью.

## Вывод по главе

После проработки и выбора окончательных эскизов, было решено построить кольца в программе для 3д моделирования Blender. Работа в этой программе позволяет наглядно увидеть конечный результат и проработать размеры и форму украшений. Размеры и шрифты несколько раз переделывались. Построив свои украшения, автор сэкономил 20000 рублей, моделирую свои украшения самостоятельно. Для получения восковых моделей автор отдал часть изделий на прототипирование, а часть на резку ЧПУ. Вес украшений, деталей колец и шрифтов в воске рассчитывался не более 7 грамм. В итоге он составил 8 грамм. Автор потратил на 2000 рублей больше. Некоторые детали, в качестве экономии были порезаны на станке числового программного управления (ЧПУ). При литье был расчет на 2 опоки, в итоге получилось 3 опоки. Так же потребовалось больше количества металла. Последующие монтировочные и отделочные работы существенной разницы предварительного экономического расчета и итогового экономического расчета не выявили.

В итоге, экономической расчет дипломного проекта составляет 37 354 рублей (см. Приложение Б, В).

## Заключение

Поиск художественного образа и пластического решения ювелирных изделий является неотъемлемым процессом проектирования ювелирных украшений. Они формируют пространственное мышление, выявляют практические навыки при выполнении проектных работ. Пластическое конструирование и моделирование способствует наглядному продумыванию органичности и конструктивности объектного выражения задуманной идеи. Позволяет учесть все нюансы и особенности выполняемого проекта.

В процессе выполнения дипломной работы была решена поставленная задача: разработана коллекция «Царство денег». В результате проведения собственного исследования и анализа подтверждена теоретическая и практическая значимость данной работы. Благодаря поэтапной работе над проектом были изучены следующие аспекты: были выявлены современные тенденции развития колец, проанализирована история монет и купюр. С помощью методов проектирования и пластического моделирования была разработана и выполнена в материале коллекция ювелирных украшений.

К защите представлены следующие положения:

- проект коллекции на тему нумизматики «Царство денег»;
- выполненная из бронзы коллекция с последующим серебрением и патинированием, в которой в качестве декоративных вставок использованы дерево, бумага, монеты и граненые камни;
- презентационные листы;
- пояснительная записка.

## Список литературы

1. Благородные металлы и их применение. Институт физики металлов АН СССР. / Под ред. Академика Садовского В.Д.- Свердловске, 1971. – 288 с.
2. Бреполь Э. Теория и практика ювелирного дела: пер. с нем. / под редакцией Л. А. Гугова и Г. Т. Оболдуева. - 4-е изд., стереотипн. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1982. - 384 с.
3. Боравский В. А. Полезные страницы мастеру. М.: ООО Издательство «СОЛОН-Р», 1999. – 207 с.
4. В. П. Иванов, А. С. Батраков. Трёхмерная компьютерная графика / Под ред. Г. М. Полищука. — М.: Радио и связь, 1995. — 224с.
5. Дж. Ли, Б. Уэр. Трёхмерная графика и анимация. — 2-е изд. — М.: Вильямс, 2002. — 640с.
6. Иванов В. Н., Казеннов С. А., Курчман Б. С. и др.; под общ. ред. Шкленника Я. И., Озерова В. А. Литье по выплавляемым моделям. М.: Машиностроение, 1984. – 408 с., ил.
7. И.Х.Халилов, М.И. Халилов Ювелирное литье С. 2001– 457 с.
8. Лоуренс, Калленберг. Моделирование из воска для ювелиров и скульпторов. М., 2004– 367 с.
9. МакКрайт, Тим. Практическое литье. Руководство для мастерской. М. 2002
10. Максимихин Б. А. Пайка металлов в приборостроении. Л.: Типография № 12 УПП Ленсовнархоза, 1959. – 114 с.
11. Мария Жозе Форкадел Беренгер, Жозе Асунсьон Пастор. Рисунок для ювелиров.: Пер. с испан. – М.: Издательство «АРТ-РОДНИК», 2005. – 192 с., ил.

12.Марченков В. И. Ювелирное дело. Учебное пособие для средн. проф.-техн. учебных заведений / 2-е издание, перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1984. - 192 с., ил.

13.Мельников И.В. "Художественная обработка металлов" Ростов-на-Дону: "Феникс", 2005

14.Новиков В.П., Павлов В.С. Ручное изготовление ювелирных украшений М.,1991

15.Редкол.: Зефилов Н. С. (гл. ред.). Химическая энциклопедия: в 5 т. — Москва: Советская энциклопедия, 1995. — Т. 4. — С. 323. — 639 с. — 20 000 экз.

16.Родин А. И. Пайка серебряными припоями в пламени газовой горелки. М.: ОБОРОНГИЗ, 1954. – 54 с.

17.Федотов А.И., Улановский О.О. Граверное дело. Л., "Машиностроение". 1981

## **Приложения**

## Приложение А

Наименование операции	Этапы	Оборудование
Проектирование	Эскизирование	Альбом для рисования Черная гелиевая ручка «Pilot»
	Макетирование	Бумага твердая «Canson» Канцелярский нож «ErichKrause» UNIVERSAL Проволока медная Пластилин скульптурный «Гамма» Клей-карандаш «ErichKrause»
	Выполнение проекта	Планшет 50x70 см Бумага Гост Клей ПВА «Хобби-Мастер» Карандаш «КОН-I-NOOR» Акварельные краски «Ленинград» Кисти белка «Гамма» №01 круглая Кисти колонок «Гамма» №02 круглая

Создание 3 D модели	3 D моделирование в программе Blender	Компьютер
Получение восковых моделей;	3D-прототипирование Резка воска на ЧПУ	3D принтер Станок Числового Программного Управления;
Литье по выплавляемым моделям	Литье	Муфельная печь Опока Формовочная масса Металл (бронза) Флюс
	Удаление литников	Лобзик «Grobet» Пилки для лобзика «Antilope» №6 Надфили «LA-2442» Бормашина «FOREDOM» с насадками
Последующие отделочные работы	Пайка	Горелка Припой Флюс Шкурка Стальная проволока
	Шлифовка	Бормашина «FOREDOM» с насадками Цилиндрические насадки Наждачные насадки Шлифовальные

	бруски Резиновые насадки Шлифовальные круги Войлочные круги Фетровые круги
Полировка	Полировальные резинки разной грубости Паста «DUALUX» для грубой полировки 275 Войлоки Фетры Волосяные щетки Бор машина
Закрепка камней	Посадочные боры корневёртки, обжимки, давчики, штихели, Фианит черный 2 мм Фианит круг 4мм Фианит круг 1,5 мм
Монтировка	Стальная проволока Молоток стальной KSB Кусачки торцевые Rockwell
Фотографирование Печать презентации Оформление распечатанных фотографий	Фотоаппарат Принтер Рамы 50x70 Бумага черная
Выполнение подставки для презентации	ДСП Багет

## Приложение Б

Табл.2 Предварительный экономический расчёт художественного проекта

Операция	Этапы	Расходный материал	Количество	Стоимость за штуку	Общая стоимость
Проектирование	Эскизирование	Альбом для рисования	1 шт.	200р.	200р.
		Черная гелиевая ручка «Pilot»	2 шт.	45р.	90р.
	Макетирование	Бумага твердая «Canson»	2 лист	10р.	20р.
		Пластелин скульптурный «Гамма»	1 шт.	150р.	150р.
		Клей-карандаш «ErichKrause»	1 шт.	25р.	25р.
	Выполнение проекта	Бумага Гост	2 листа	18р.	36р.
Клей ПВА «Хобби-Мастер»		1 шт.	24р.	48р.	
Карандаш «KOH-I-NOOR»		3 шт.	16р.	32р.	
Итого					601р.
Создание 3 D модели	3 D моделирование в программе Blender		7 изд.	2500 р.	20000р.
Итого					20000р.
Получение восковых	3D прототипирование;		7гр	2000р.	14000р.

моделей;	Резка воска на ЧПУ		2п	1500р.	3000р.
Итого 17000р.					
Литье по выплавляемым моделям	Литье	Опока Бронза	2 шт. 150 гр.	1500р.	3000р. 1500р.
	Удаление литников	Пилочки для лобзика №5; Круговые диски;	1 упак. 2 диска	120 р. 135 р.	120 р. 270 р.
Итого 4890р.					
Последующие отделочные работы	Пайка	Припой	1	230р.	230р.
		Флюс	1	600р.	600р.
		Шкурка	3 шт.	25р.	75р.
		Стальная проволока	1метр	25р.	25р.
	Шлифовка	Крацовка радиальная	5 шт.	25 р.	125р.
		Наждачные насадки	1	40р.	400р.
		Шлифовальные бруски	1	100р.	100р.
		Резиновые насадки Шлифовальные круги	5	22р.	110р.
			2	30р.	60р.

	Полировка	Полировальные резинки разной грубости Паста «DUALUX» для грубой полировки 275 Паста «DUALUX» для финишной полировки 215 Войлоки Фетры	2  1 шт.  1шт.	24р.  345р.  375р.	48р.  345р.  375р.
	Закрепка камней	Посадочные боры 1мм.	3	25р.	75р.
		Фианит круг 4,0мм;	2	30р.	60р.
Фианит круг 2,0мм;		1	84р.	84р.	
Фианит круг 1,5мм;		1	25 р.	25р.	
		88 4	5 р. 2 р.	440р. 8 р.	
Монтировка	Стальная проволока	1 метр.	20р.	20р.	
Итог 3205р.					
Выполнение презентационного листа	Печать презентации	Печать на бумаге	6 листа	300 р.	1800р.
	Оформление распечатанных фотографий	Рамы 50x70 Бумага черная	6 шт.	300 р.	1800 р.
Итог 3600р.					
Выполнение подставки для презентации	Выполнение подставки для презентации	ДСП	1 метр	200р.	200 р.
		Багет	1 метр	500р.	500р.
		Бархат	1 метр	450р.	450р.
Итог 1150р.					
<b>Предварительный экономический расчёт художественного проекта: 50446 рублей</b>					

## Приложение В

Табл.3 Итоговый экономический расчёт художественного проекта

Операция	Этапы	Расходный материал	Количество	Стоимость за штуку	Общая стоимость
Проектирование	Эскизирование;	Альбом для рисования	1 шт.	200р.	200р.
		Черная гелиевая ручка «Pilot»	2 шт.	50р.	100р.
	Макетирование;	Бумага твердая «Canson»	2 лист	15р.	30р.
		Пластелин скульптурный «Гамма»	1 шт.	150р.	150р.
		Клей-карандаш «ErichKrause»	1 шт.	25р.	25р.
	Выполнение проекта	Бумага Гост	2 листа	20р.	40р.
		Клей ПВА «Хобби-Мастер»	1 шт.	24р.	48р.
Карандаш «KOH-I-NOOR»		3 шт.	16р.	32р.	
Итого 625р.					
Создание 3 D модели	3 D моделирование в программе Blender		7 изд.	0р.	0р.
Итого 0р.					
Получение восковых моделей;	3D прототипирование Резка воска на ЧПУ		8гр	2000р.	16000р.
			4п	1500р.	6000р.
Итого 22000р.					

Литье по выплавляемым моделям	Литье	Опока Бронза	3 шт. 170 гр.	1500р. 1700р.	4500р. 1700р.
	Удаление литников	Пилочки для лобзика №5; Круговые диски;	1 упак. 2 диска	120 р. 150 р.	120 р. 300 р.
Итого 6620р.					
Последующие отделочные работы	Пайка	Припой	1	300р.	300р.
		Флюс	1	600р.	600р.
		Шкурка	3 шт.	25р.	75р.
Стальная проволока		1метр	25р.	25р.	
Шлифовка	Крацовка радиальная Наждачные насадки Шлифовальные бруски Резиновые насадки Шлифовальные круги		5 шт.	25 р.	125р.
			1	40р.	400р.
			1	100р.	100р.
			5	22р.	110р.
			2	30р.	60р.
Полировка	Полировальные резинки разной грубости Паста «DUALUX» для грубой полировки 275 Паста «DUALUX» для финишной полировки 215 Войлоки		2	24р.	48р.
			1 шт.	345р.	345р.
			1шт.	375р.	375р.

	Закрепка камней	Фетры	3	25р.	75р.
		Посадочные боры 1мм.	2	30р.	60р.
		Посадочные боры 4мм.	1	84р.	84р.
		Фианит круг 4,0 мм;	1	84р.	84р.
		Фианит круг 2,0 мм;	88	25 р.	25р.
		Фианит круг 1,5 мм;	4	5 р.	440р.
	Монтировка	Стальная проволока	1 метр.	20р.	20р.
Итого 3359р.					
Выполнение презентационно го листа	Печать презентации  Оформление распечатанных фотографий	Печать на бумаге	6 листа	300 р.	1800р.
		Рамы 50x70  Бумага черная	6 шт.	300 р.	1800 р.
Итого 3600р.					
Выполнение подставки для презентации	Выполнение подставки для презентации	ДСП	1 метр	200р.	200 р.
		Багет	1 метр	500р.	500р.
		Бархат	1 метр	450р.	450р.
Итого 1150р.					
<b>Итоговый экономический расчёт художественного проекта: 37354 рублей</b>					



Рис.1 Фото купюры 1 доллар 1998 г.



Рис.2 Купюры мира 2003 г.



Рис.3 Фото монета евро. 1999г.



Рис.4 Фото монеты евро 1997 г.



Рис.5 Китайская монета. Китай 1897 г.



Рис.6 Фото монет 1936 г.



Рис.7 Фото монет 1988 г.



Рис.8 Примеры колец, носимых в древности



Рис.9 Кольцо с камнями, Gucci 2003г.



Рис.10 Пример колец из монет 2005 г.



Рис.11 Кольцо из коллекции Armani 2001 г.

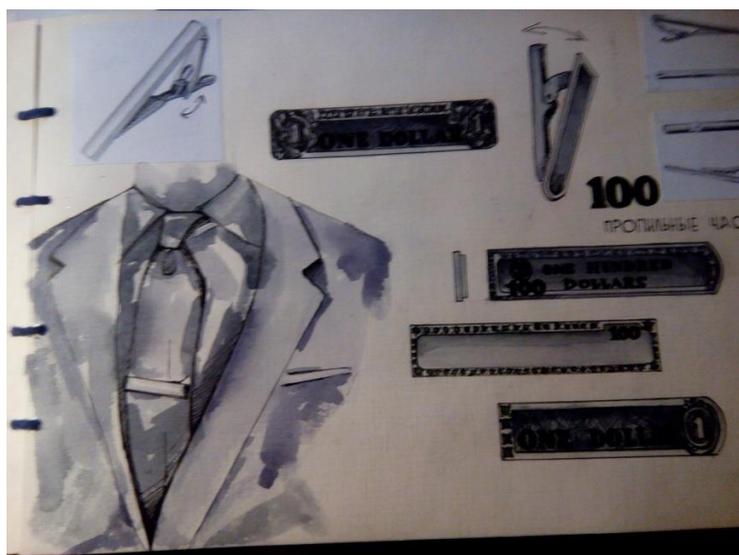


Рис.12 Эскизы зажима для галстука к дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.

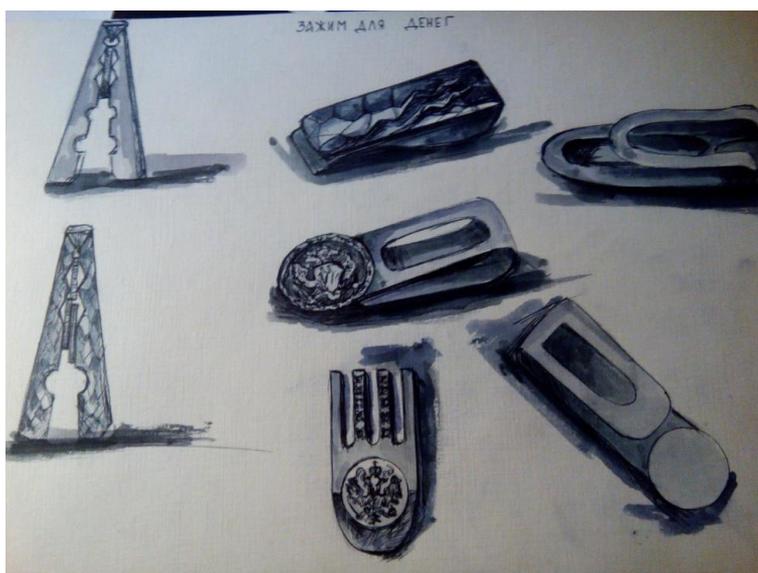


Рис.13 Эскизы зажима для галстука к дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.

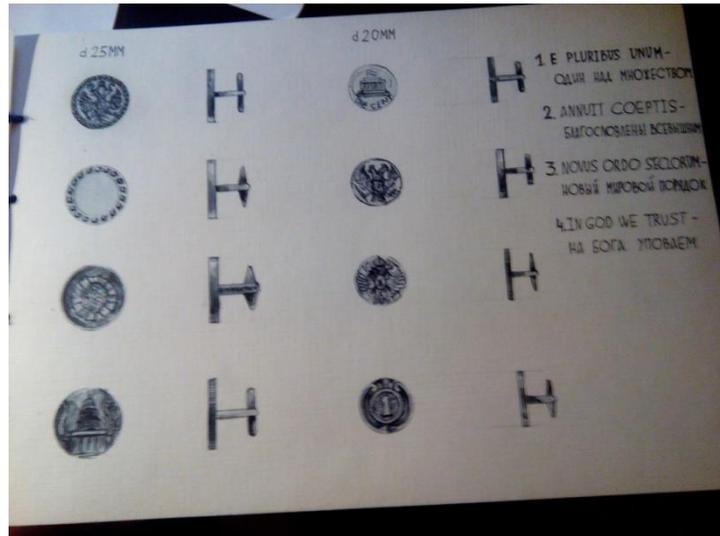


Рис.14 Эскизы запок дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.



Рис.15 Эскизы запок дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.

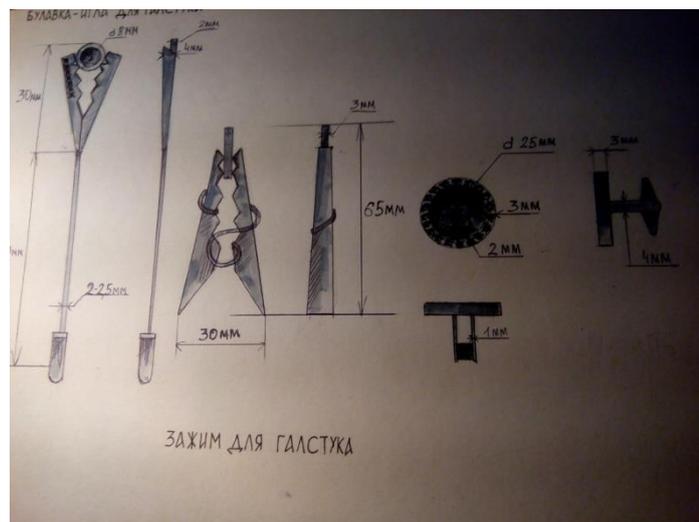


Рис.16 Эскизы зажима для галстука к дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.

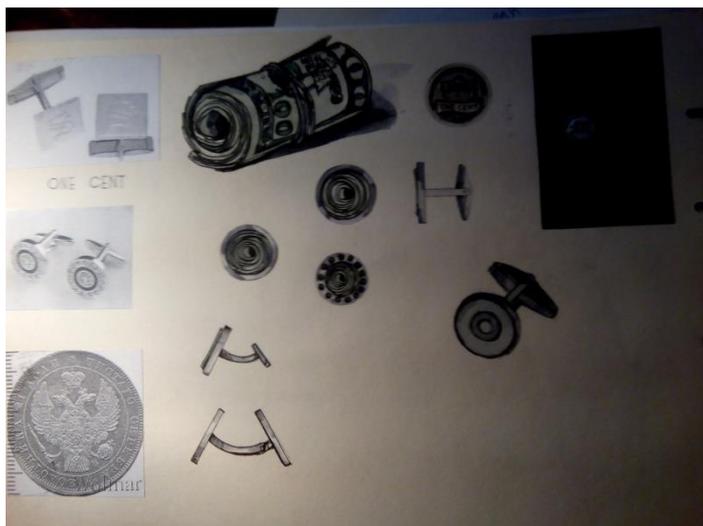


Рис.17 Эскизы запокот дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.

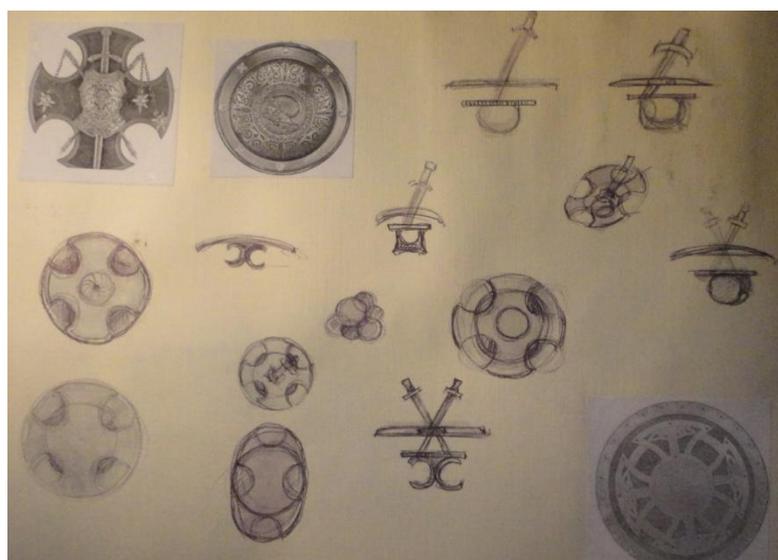


Рис.18 Эскизы к дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.

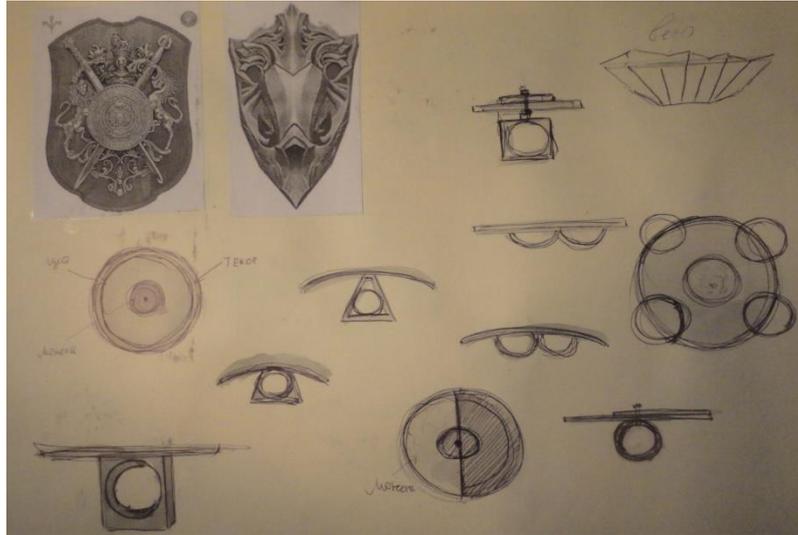


Рис.19 Эскизы колец к дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.

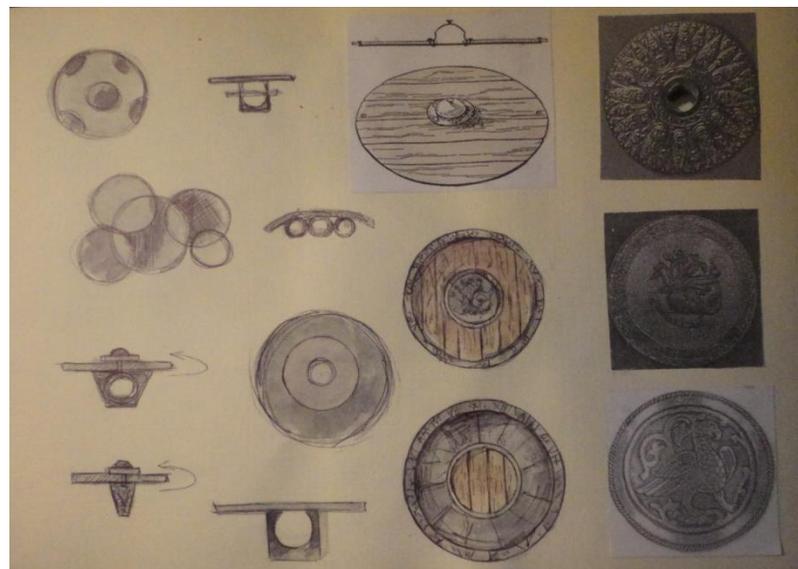


Рис.20 Эскизы колец к дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.

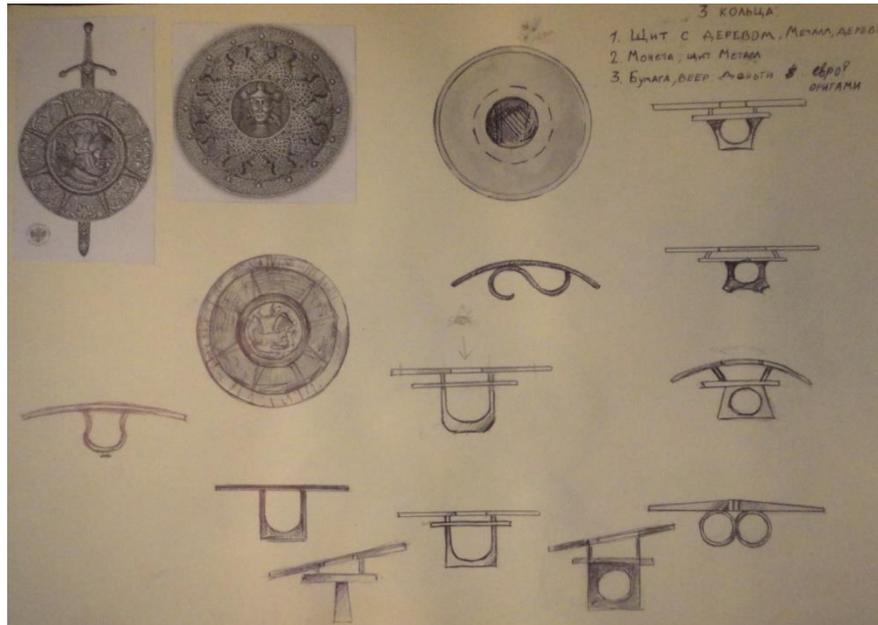


Рис.21 Эскизы колец к дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.

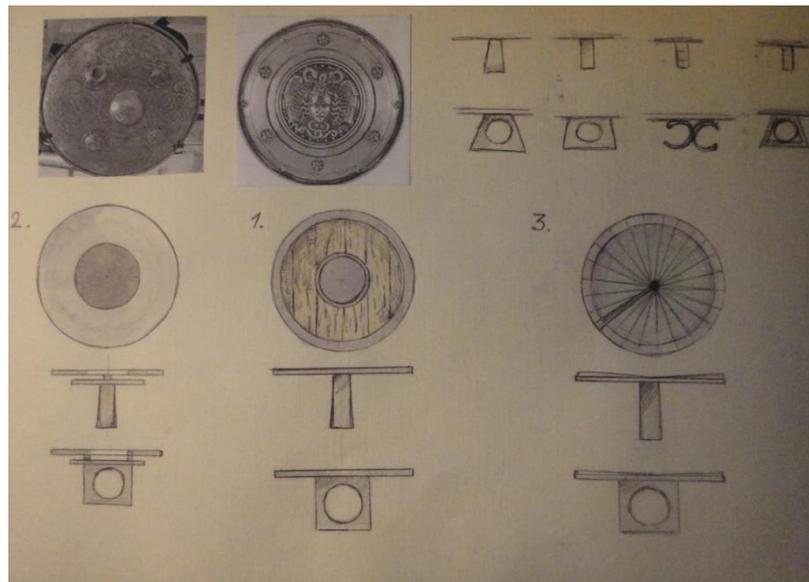


Рис.22 Эскизы колец к дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.

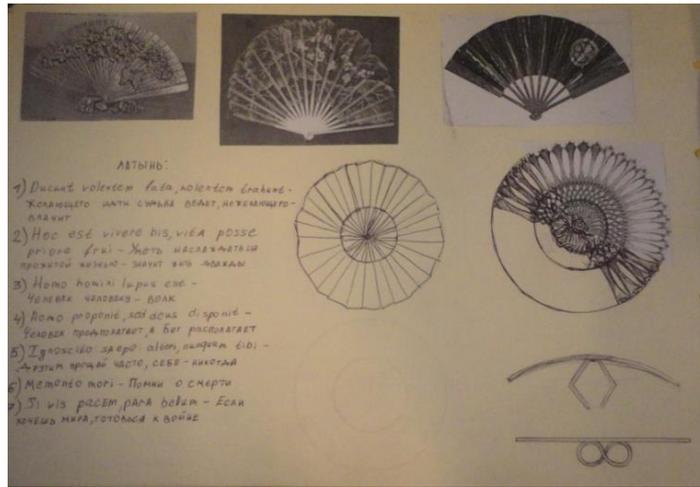


Рис.23 Эскизы колец к дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.

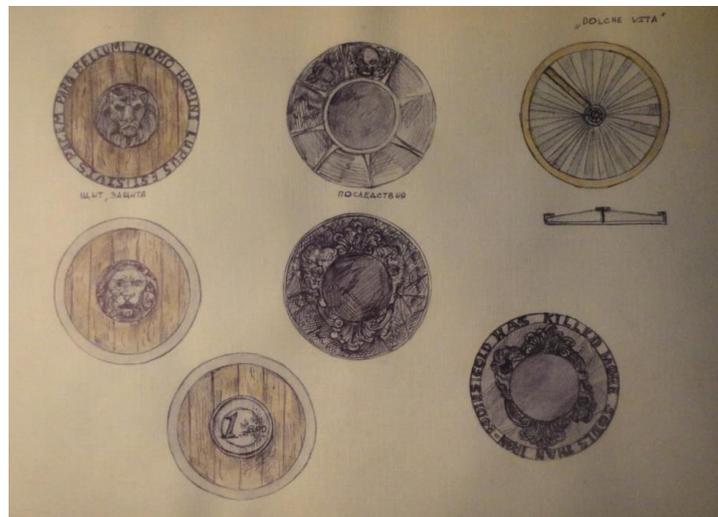


Рис.24 Эскизы колец к дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.

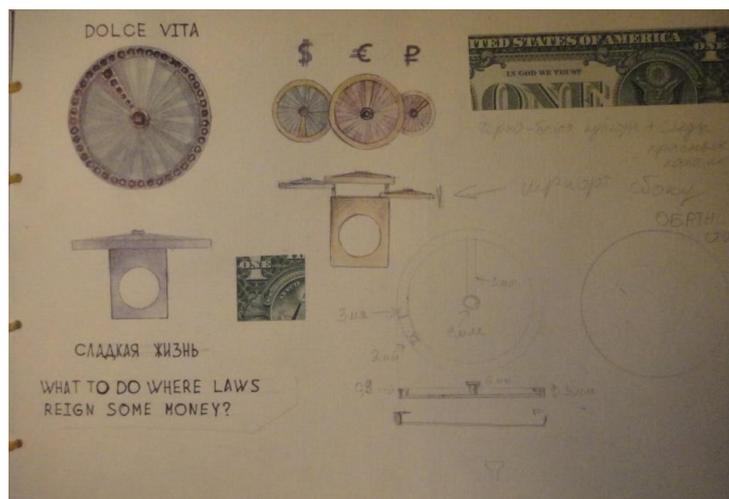


Рис.25 Эскизы колец к дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.

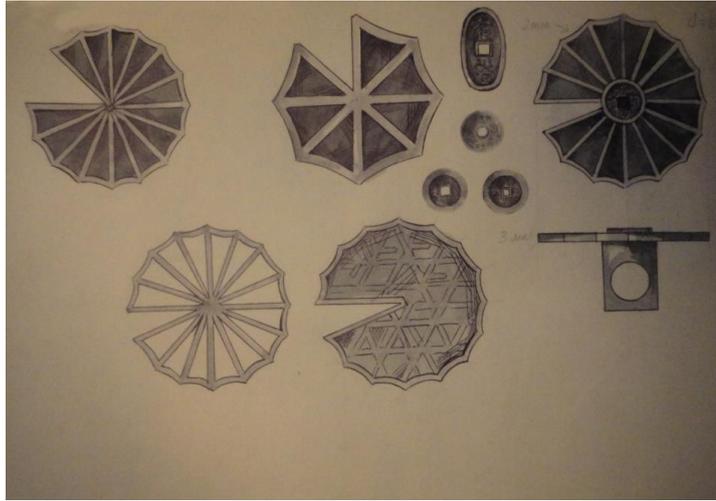


Рис.26 Эскизы колец к дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.

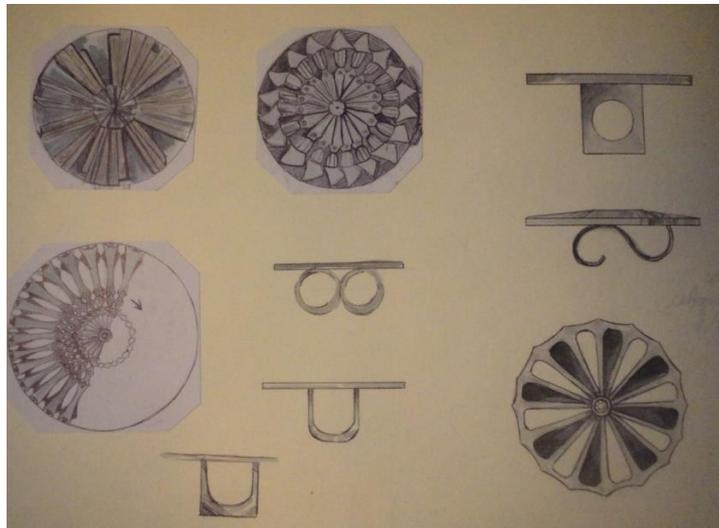


Рис.27 Эскизы колец к дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.

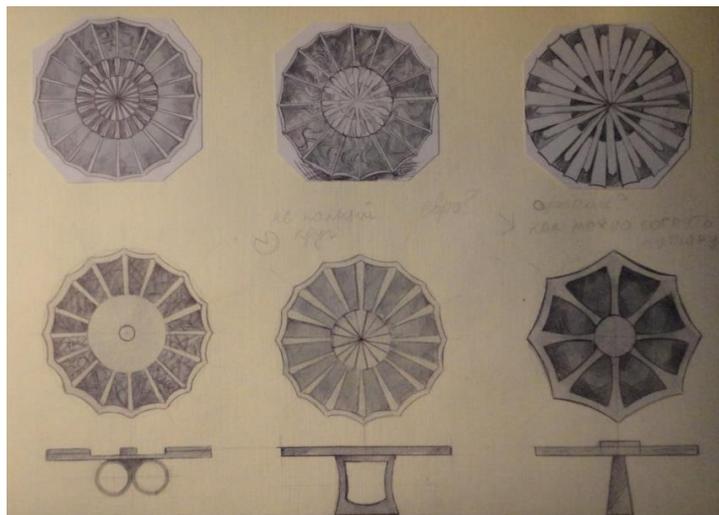


Рис.28 Эскизы колец к дипломной работе, выполненные Д.М. Ермоленко в технике акварельная отмывка 2015г.



Рис.29 Изготовление макетов выполненные Д.М. Ермоленко 2015г.

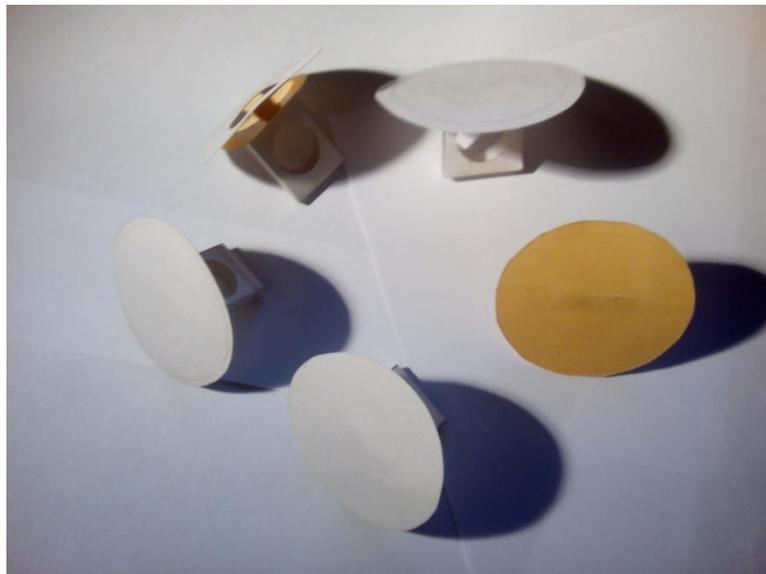


Рис.30 Изготовление макетов выполненные Д.М. Ермоленко 2015г.

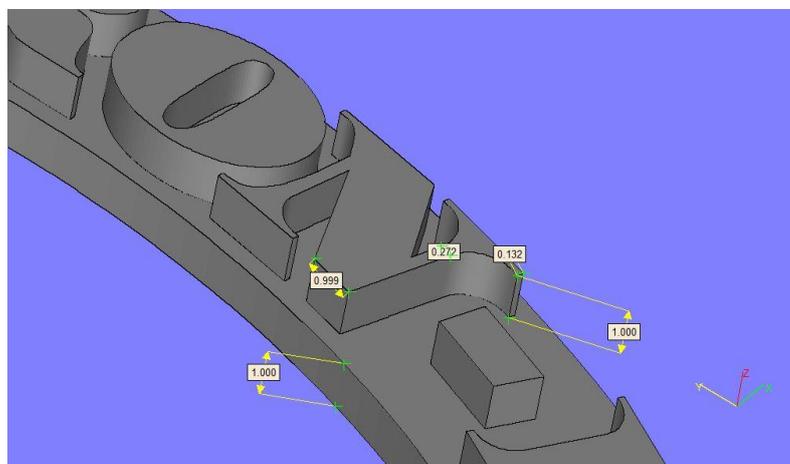


Рис.31 Шрифт в 3d программе Blender выполненные Д.М. Ермоленко 2015г.

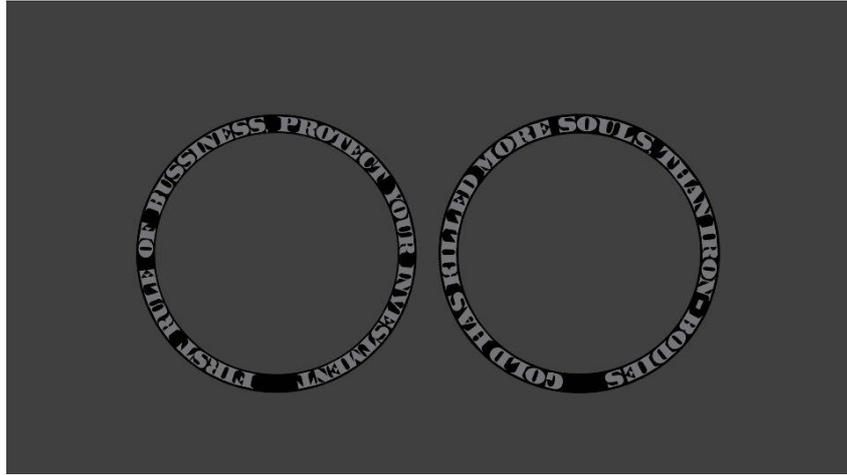


Рис.32 Шрифт в 3d программе Blender выполненные Д.М. Ермоленко 2015г.

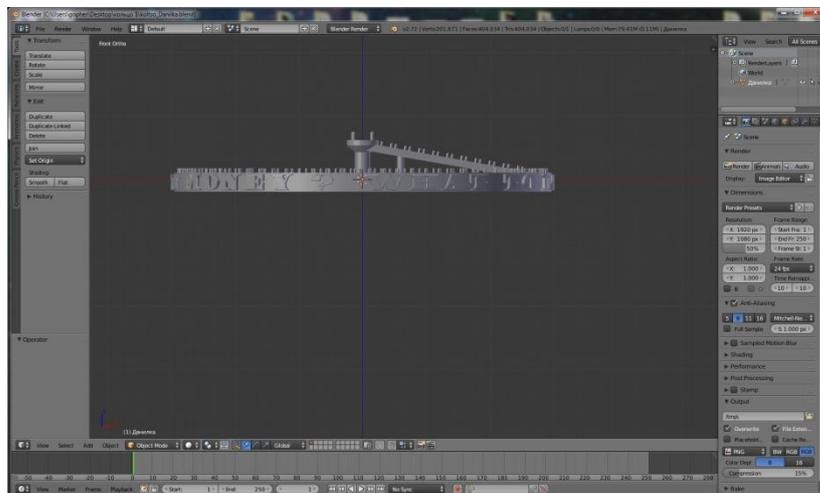


Рис.33 Модель кольца в 3d программе Blender выполненные Д.М. Ермоленко 2015г.



Рис.34 Модель кольца в 3d программе Blender выполненные Д.М. Ермоленко 2015г.



Рис.35 Модель кольца в 3d программе Blender выполненные Д.М. Ермоленко 2015г.



Рис.36 Изготовление восковок колец выполненные Д.М. Ермоленко 2016г.



Рис.37 Изготовление восковок запонок выполненные Д.М. Ермоленко 2016г.



Рис.38 Изготовление восковок колец выполненные Д.М. Ермоленко 2016г.



Рис.39 Изготовление восковок выполненные Д.М. Ермоленко 2016г.



Рис.40 Изготовление восковок выполненные Д.М. Ермоленко 2016г.



Рис.41 Изготовление восковок запонок выполненные Д.М. Ермоленко 2016г.



Рис.42 Обработка в металле дипломной работы, выполненной Д.М. Ермоленко 2016г.



Рис.43 Обработка в металле дипломной работы, выполненной Д.М. Ермоленко 2016г.

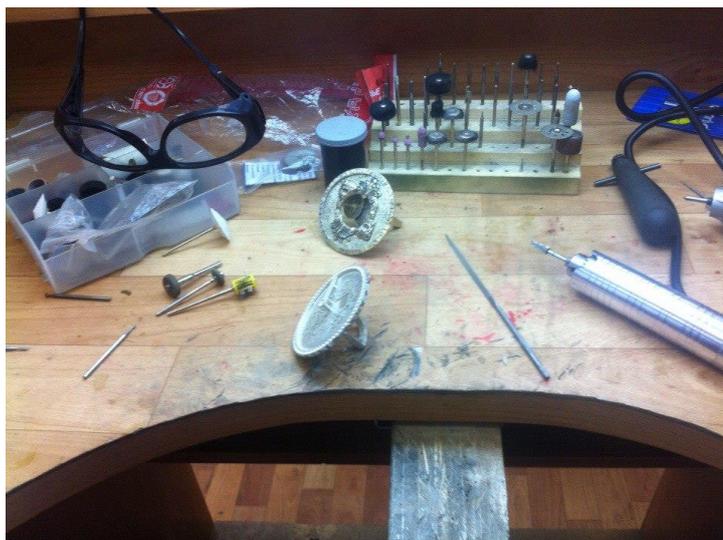


Рис.44 Обработка в металле дипломной работы, выполненной Д.М. Ермоленко 2016г.



Рис.45 Обработка в металле дипломной работы, выполненной Д.М. Ермоленко 2016г.



Рис.46 Обработка в металле дипломной работы, выполненной Д.М. Ермоленко 2016г.



Рис.47 Готовые кольца к дипломной работе, выполненной Д.М. Ермоленко 2016г.



Рис.48 Готовые кольца к дипломной работе, выполненной Д.М. Ермоленко 2016г.



Рис.50-51 Презентация колец к дипломной работе, выполненной Д.М. Ермоленко 2016г.



Рис.52-53 Презентация колец к дипломной работе, выполненной Д.М. Ермоленко 2016г.



Рис.54 Презентация колец к дипломной работе, выполненной Д.М. Ермоленко 2016г.



Рис.55 Презентация колец к дипломной работе, выполненной Д.М. Ермоленко 2016г.