

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Материаловедения и технологии обработки материалов»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой


В.И. Темных

« » 06 2016г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

29.03.04 – Технология художественной обработки материалов
ВЫБОР ДИЗАЙНЕРСКОГО РЕШЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ЮВЕЛИРНОЙ МИНИАТЮРНОЙ СКУЛЬПТУРЫ «ЖИРАФ И ДЕРЕВО»

Руководитель	<u> </u> подпись, дата	<u> </u> должность, ученая степень	<u>И.А. Капошко</u> инициалы, фамилия
Выпускник	<u> </u> подпись, дата		<u>И.Д. Сергеева</u> инициалы, фамилия

Красноярск 2016

Студенту Сергеевой Ирине Дмитриевне

Группа МТ 12-10Б Направление (специальность) 29.03.04

Технология художественной обработки материалов (камня)

Тема выпускной квалификационной работы: «Выбор дизайнерского решения и технологии изготовления ювелирной миниатюрной скульптуры «Жираф и дерево».

Утверждена приказом по университету № 5006/с от 11.04.2016

Руководитель БР И.А. Капошко, доцент, кафедра Материаловедения и технологии обработки материалов

Исходные данные для БР:

- разработать композиционное решение скульптуры «Жираф и дерево»;
- разработать технологию изготовления изделия;

Перечень разделов БР:

- литературный обзор по проблеме;
- художественная часть;
- технологическая часть;

Перечень графического материала:

- лист 1 – Сборочный чертеж «Скульптура жираф»;
- лист 2 – Сборочный чертеж «Скульптура дерево»;
- лист 3 – Детализовка «Жираф»;
- лист 4 – Детализовка «Дерево»;
- лист 5 – Детализовка «Крона»;
- лист 6 – Детализовка «Подставка для дерева»;

- лист 7 – Деталировка «Подставка для жирафа»;

- лист 8 – Деталировка «Штифт»;

АННОТАЦИЯ

Бакалаврская работа «Жираф и дерево» основывается на разработке и изготовлении скульптуры из металла, а именно сплава ЛЦ16К4, с применением подставки из камня хризоколлы и малахитовой крошки.

Первая часть работы – это литературный обзор по проблеме. В ней раскрывается история возникновения и развития декоративно-прикладного искусства, классификация декоративно-прикладного искусства. В данной главе рассказано об истории развития скульптуры малых форм, а так же история возникновения шахмат, так как они являются ярким примером миниатюрных скульптур.

В художественной части БР описана идея ювелирной статуэтки «Жираф и дерево», в этой части разрабатывается композиционное и цветовое решение скульптуры. В ней освещается жанр статуэтки, а так же анималистическое изучение млекопитающего и подробное изучении акации. Во второй части проекта так же представлен выбор материалов, их свойства и характеристики.

В технологической части БР описывается пошаговая технология изготовления изделия. Так же рассчитана трудоемкость, количество материалов, затраченных на изготовление скульптуры.

В бакалаврской работе в приложении представлена маршрутная карта, в ней кратко описаны все технологические операции и оборудование, с помощью которых они выполняются.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Литературный обзор	7
1.1 Декоративно-прикладное искусство.....	7
1.1.1 История декоративно-прикладного искусства.....	7
1.1.1.1 История шахмат.....	12
1.1.2 Классификация декоративно-прикладного искусства	26
1.2 Развитие скульптуры малых форм	27
2 Художественная часть	34
2.1 Идея ювелирной статуэтки «Жираф и акация»	34
2.1.1 Жанр воплощения миниатюрной скульптуры	34
2.1.2 Анималистическое изучение жирафа.....	35
2.2 Разработка эскиза	39
2.3 Выбор материалов	45
2.3.1 Латунь, история, свойства и характеристики сплава	45
2.3.2 Хризоколла и малахит, происхождение, свойства.....	49
3 Технологическая часть	53
3.1 Расчет необходимого количества сырья	53
3.2 Технологический процесс изготовления жирафа и дерева из латуни	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	76
ПРИЛОЖЕНИЕ А	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ В	80
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	81

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении тысячелетий скульптуры малых форм, или иначе говоря, миниатюрные фигурки отражают эволюционный путь развития человеческого общества. Они создавались какими угодно – от примитивных произведений неизвестных создателей до подлинных шедевров знаменитых мастеров, их тематика охватывает едва ли не всю область жизни человека.

Около 10 лет назад мне подарили нацкэ – это произведение японского декоративно-прикладного искусства, миниатюрная статуэтка, и тогда еще не могла подумать, что именно нэцкэ фукусукэ, или иначе говоря – малыш с воробьем, подтолкнет меня к созданию бакалаврской работы.

Сформировав свое представление о скульптурах малых форм, мне хотелось создать статуэтку на современный лад, применив мой опыт и мое личное художественное видение, под руководством преподавателей.

В первой части бакалаврской работы рассказана история появления и развития миниатюрных скульптур.

Во второй части работы, художественной, рассмотрен выбор композиционного решения, выбор материалов для изготовления изделия, его свойства и характеристики.

В третьей главе описана технология изготовления ювелирной миниатюрной скульптуры «Жираф и дерево».

1 Литературный обзор

1.1 Декоративно-прикладное искусство

Декоративно-прикладное искусство (от лат. *deco* — украшаю) — обширный раздел искусства, который включает различные отрасли творческой деятельности, направленной на создание художественных изделий с утилитарными и художественными функциями. Данный термин, собирает воедино два обширных рода искусств: декоративное и прикладное.

Данный раздел искусства включает ряд отраслей творчества, которые посвящены созданию художественных изделий, предназначенных главным образом для быта. Произведения данного вида искусства: мебель, посуда, орудия труда, различная утварь, ткани, статуэтки, одежда, шахматы, а так же всякого рода украшения.

1.1.1 История декоративно-прикладного искусства

Окунемся в прошлое, в искусстве Древнего мира не существовало прикладного искусства, поскольку все его функции нельзя было разделить. В античное время также не разграничивались понятия «искусство» и «техника», то и другое обозначали понятием «*techne*», которое понималось достаточно широко. В Древней Греции статуи были необходимы для поклонения, их украшали плодами и цветами, им делались подношения в виде еды и напитков, их одевали в дорогие ткани, к ним обращали свои просьбы и молитвы, они были не для того, чтобы радовать глаза. Все произведения искусства без исключения были частью мифологически-религиозного образа жизни. Именно поэтому некорректно применять термин «прикладное искусство» по отношению к античности.

В искусстве средневековья усиливалась специализация мастеров, наряду с греческим понятием «*techne*» встречается латинское слово «*arsis*»,

что означает «свободный труд». Однако в Средние века еще не определилась область «чистого искусства», свободная от утилитарности, поскольку живопись и скульптура развивались внутри архитектурной композиции. В Средневековье существовала особая область художественных ремесел, но их функциональное назначение отличается от прикладного искусства Нового времени.

В эпоху Итальянского Ренессанса произошло размежевание живописи, архитектуры и скульптуры, в это время образовалось станковое искусство — живописная картина, скульптура, не связанные с определенным местом в архитектурной среде. С этого времени можно говорить об отдельной сфере декоративно-прикладного искусства. На рисунке 1 показан кувшин, выполненный в эпоху Итальянского Ренессанса. На рисунках 2 и 3 изображены медальон и фарфоровая посуда эпохи Возрождения соответственно.



Рисунок 1 – Кувшин. Итальянская майлока



Рисунок 2 – Медальон эпохи Возрождения



Рисунок 3 – Фарфоровая посуда эпохи Возрождения

К середине XIX века начали создаваться музеи прикладного искусства, это связано с ростом промышленного производства. В 1857 г. был создан крупнейший в нашем мире музей Виктории и Альберта в Лондоне. Музей изображен на рисунке 4. В 1859 г. В Вене открылся Королевский музей искусства и промышленности. В России стали проводиться «мануфактурные выставки», с 1870 г. утвердилось название «художественная промышленность». На рисунке 5 показана серебряная медаль, представленная на мануфактурной выставке 1870 г.



Рисунок 4 – Музей Виктории и Альберта в Лондоне

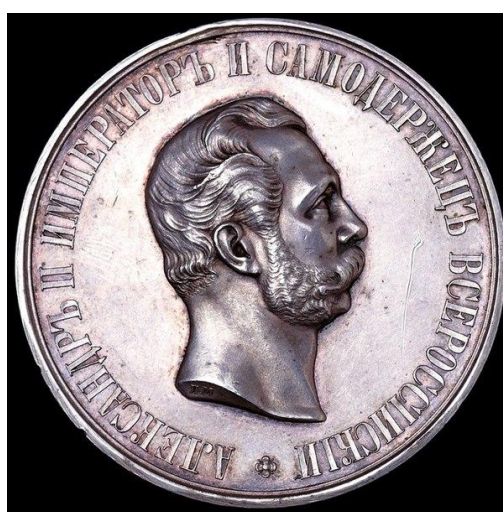


Рисунок 5 – Серебряная медаль. Всероссийская мануфактурная выставка 1870г.

В искусстве XX века помимо архитектурного проектирования, дизайна, существования традиционных народных промыслов и художественных ремесел появлялись формы «вынужденного прикладного искусства». Художник обращался к прикладному роду творчества из прагматических или коммерческих соображений, так появился пренебрежительный термин «поделка».

В 1960 – 1970-х гг. художники стали уходить из области прикладного искусства в сферу «чистой предметности», они создавали предметы, но не вещи. Внешне сходные с изделиями, имеющими утилитарную функцию,

такие предметы как бы изображали сами себя. Возникал эффект двойного отражения. Одни критики посчитали это явление «кризисом прикладного искусства», другие объявили о появлении нового способа творчества – «искусство предметного мира».

Современные изделия декоративно-прикладного искусства созданы с учетом народных традиций и моды сегодняшнего дня. До сих пор самыми популярными предметами этого искусства, овеянными дымкой старинных традиций, являются изделия из стали, ковры, сделанные вручную и украшенные традиционным орнаментом, – в восточных странах; керамика, предметы из морских раковин – в южных; изделия из янтаря – в прибалтийском регионе; ритуальные маски – в Африке; фарфор, перегородчатая эмаль, ткани, расписанные цветами, фруктами, фантастическими животными – в Китае и Японии и т. д. На рисунках 6 и 7 представлены изделия современного декоративно-прикладного искусства.



Рисунок 6 – Скульптурная композиция «Бегущий олень»



Рисунок 7 – Чайный сервиз Натальи Сотс

Народное декоративно-прикладное искусство – результат творчества многих поколений мастеров. Оно едино в своей художественной структуре и необычайно разнообразно по своим национальным особенностям, которые проявляются во всем, начиная с выбора (использования) материала и заканчивая трактовкой изобразительных форм.

1.1.1.1 История шахмат

Отдельно хотелось бы рассказать об истории возникновения такого вида декоративно-прикладного искусства, как шахматы. Эта интеллектуальная игра имеет многовековую историю. В разных странах она имеет свое название: в Англии – чесс (chess), в Испании – ахедрес (el axedres), в Германии – шах (Schach), во Франции – эшек (echecs). Русское название происходит от персидского «шах мат» – властитель побежден. Истинный возраст игры, известной в западном мире как Шахматы, покрыт мраком тайны.

Не позже начала VI века на северо-западе Индии появилась первая известная нам игра, родственная шахматам – чатуранга. Она имела уже вполне узнаваемый «шахматный» вид, но принципиально отличалась от современных шахмат двумя особенностями: игроков было четверо, а ходы делались в соответствии с результатами бросания игральных костей. Каждый

игрок имел по четыре фигуры (колесница (ладья), конь, слон, король) и по четыре пешки. Конь и король ходили так же, как в шахматах, колесница и слон были гораздо слабее нынешних шахматных ладьи и слона. Ферзя не было вовсе. Для выигрыша в партии нужно было уничтожить всё войско противников. На рисунке 8 показаны индийские шахматы.



Рисунок 8 – Индийские шахматы

В том же VI или, возможно, в VII веке чатуранга была заимствована арабами. На Арабском Востоке чатуранга была преобразована: игроков стало двое, каждый получил под управление два комплекта фигур чатуранги, один из королей стал ферзём (ходил на одно поле по диагонали). От костей отказались, стали ходить по одному ходу строго по очереди. Победа стала фиксироваться не по уничтожению всех фигур противника, а по постановке мата либо пата, а также при завершении игры с королём и хотя бы одной фигурой против одного короля. Получившаяся игра называлась у арабов – шатрандж, у персов – «шатранг». Позднее, попав к таджикам, шатрандж получил на таджикском название «шахмат» (в переводе – «властитель повержен»). Первое упоминание о шатрандже датируется приблизительно 550 годом. 600 год – первое упоминание шатранджа в художественной литературе – персидской рукописи «Карнамук». В 819 году при дворе халифа аль-Мамуна в Хоросане прошёл турнир трёх сильнейших игроков того

времени: Джабира ал-Куфи, Абылджафара Ансари и Зайраба Катана. В 847 году вышла первая шахматная книга, которую написал Аль-Алли.

Приблизительно в 820 году шахматы (точнее, арабский шатрандж под среднеазиатским названием «шахмат», в русском языке превратившимся в «шахматы») появились на Руси, придя, как считается, либо прямо из Персии через Кавказ и Хазарский каганат, либо от среднеазиатских народов, через Хорез.

В VIII – IX веке, при завоевании Испании арабами шатрандж попал в Испанию, затем, в течение нескольких десятилетий – в Португалию, Италию и Францию. Игра быстро завоевала симпатии европейцев, к XI веку она уже была известна во всех странах Европы и Скандинавии.

По мере распространения шахмат в Европе стали появляться как собственно шахматные, так и художественные произведения, рассказывающие об этой игре. В 1160 году появилась первая шахматная поэма, которую написал Эзрой. В 1283 вышла первая шахматная книга в Европе – трактат Альфонса X Мудрого.

Отрывок из «Песня о шахматах», написанная известным раввином Эзром.

«Напишу о древней тихой войне,
Пробуждающей мудрость и разум во мне.
Восемь рядов по восемь полей.
Тесны войска вокруг королей.
Жажда борьбы над землею квадратов.
Выпрямились — и ветер горбатый.
Воины идут, стоят или мчат.
Но нет развалин и крови солдат:
Мысли работа — эта война, —
Знаком и замыслом учреждена.
Воин павший — камзол в письменах.
Тебе представятся — радость и страх,

Померещится — красный и черный цвет
Бегущих. Спасения черным нет —
Красные в спину пикой — судьбою...
Выйдут пешки в начале боя —
Царской армии путь торить.
С маршем вперед! — и город открыт.
Уже никогда не двинется вспять,
Лишь стремится набок — врага хватать.
Первый ход — захочется ей — прыжок...
К трем направленьям зорок стрелок.
Но коль от границ себя убежит,
Мир в сердце донесет до крайней межи —
Таинством образ примет иной,
И станет время — его войной.
Отдых от прежних оков и опор —
На четыре четверти теперь простор.
Слон подходит косо, как тать в ночи,
Мягколапым тигром — не рычит — молчит;
Словно зверь — не воин, как дурная весть...
Но в его провиденьи сила есть.
Нога коня, как крыло, легка,
Дорога искривлена в три прыжка;
Два вперед и набок, мощный шлях...
Равнина. Ветер на всех путях.
Распахнута вдаль длина, ширина...
Дорога — что для упрямых она, —
Для тугих затылков, петляющих ног?..
Король, по шагу, помочь бы смог
Всем духам битвы, усталым солдатам.
Опасливый с выходом и возвратом,

Он и на стоянках готов к войне.
Подступит враг к прозрачной стене —
Король побежит от его упрёка.
Еще преследуют — сзади, сбоку —
Из комнаты в комнату мчится он... —
Удар! мгновенье... вождь спасен!
А завтра — настигнут его опять,
Окружат. Выталкивать, наступать, —
Топчутся, убивая друг друга.
Гнев до конца, и дерзость — заслуга.
Одних царей — над белой нитью
Войска оскверняют без кровопролитья.
Здесь черный воспрянет — враги бегут,
То красные — гонят, подстерегут... —
Владыка безжалостно пойман в сеть.
Рывком к убежищу! Не успеть...
Осажденный город пал от меча.
Суд скорый, злобный. Взмах палача —
"Мат!" — Еще дрожит эшафот —
Царство — тень падет и замрет.
Выкупом тел за душу царя —
Слепнет гвардия, цель потеряв.
Где власть и прелесть, страстно ждущие воли?
Господин и слуги на клетчатом поле.
Завтра — состоится второе сраженье:
Есть погубленным возрожденье.»

С момента появления шахмат резко негативную позицию по отношению к ним заняла христианская церковь. Шахматы приравнивались к азартным играм и пьянству. Примечательно, что в этом были едины представители различных направлений христианства. В 1161 году

католический кардинал Дамиани издал указ о запрете игры в шахматы среди духовенства. В своём письме к папе Александру II он назвал шахматы «измышлением дьявола», «игрой непристойной, неприемлемой».

Несмотря на церковные запреты, как в Европе, так и в России шахматы распространялись, причём среди духовенства увлечение игрой было не меньше (если не больше), чем среди прочих сословий. В Европе в 1393 году Регенбургский собор изъял шахматы из числа запрещённых игр. В России сведений об официальной отмене церковного запрета на шахматы нет, но по крайней мере с XVII – XVIII века этот запрет фактически не действовал. Играл в шахматы Иван Грозный. При Алексее Михайловиче шахматы были распространены среди придворных, умение играть в них было обычным среди дипломатов. В Европе сохранились документы того времени, в которых, в частности говорится, что русские посланники знакомы с шахматами и играют в них весьма сильно. Увлекалась шахматами царевна Софья. При Петре I ассамблеи проходили с непременно шахматными играми.

К XV – XVI векам шахматные правила в основном устоялись, благодаря чему началось развитие систематической шахматной теории. В 1561 году Руи Лопес издал первый полный учебник шахмат, в котором были рассмотрены выделяемые сейчас этапы партии – дебют, миттельшпиль и эндшпиль. Он же впервые описал характерный вид дебюта – «гамбит», в котором преимущество в развитии достигается путём жертвы материала.

В XIX веке начинают проводиться международные турниры. На первом таком турнире, проходившем в Лондоне в 1851 году, одержал победу Адольф Андерсен, став, таким образом, первым (неофициальным, поскольку официального титула ещё не было) чемпионом мира. С 1886 года начало проводиться официальное мировое первенство по шахматам. Первым официальным чемпионом мира стал Вильгельм Стейниц, победив в матче Иоганна Цукерторта. На рисунке 9 изображены Польские шахматы, выполненные из дерева в XIX веке.



Рисунок 9 – Польские шахматы, дерево, XIX век

Несмотря на древнюю историю возникновения шахмат, они не перестают пользоваться популярностью и в наш XXI век, век новых технологий, роботехники и всецелой компьютеризации. Появились виртуальные шахматы, в которые могут играть люди находящиеся на далеком расстоянии друг от друга, но они никогда не смогут заменить осязаемые шахматные фигуры и общение, в живую, с напарником по игре!

Тема шахмат занимала многих художников, а сами шахматы, выполненные мастерами разных эпох, привлекали любителей древней игры и почитателей старинного декоративно-прикладного искусства. Шахматы с начала существования игры делали из разных материалов – слоновой и моржовой кости, дерева и керамики, серебра и золота, стали и бронзы, перламутра и янтаря, фарфора и стекла. В XX столетии начали выпускать шахматы из пластмассы. В России особым мастерством отличались резчики слоновой кости из села Холмогоры. Они изготавливали шахматы на экспорт, и сегодня их изделия можно обнаружить в музеях Европы и частных коллекциях. Для изготовления шахмат использовали кость домашних животных («скотскую»), слоновую, моржовую («рыбий зуб»), рог оленя. Первоначально каждую фигурку вырезали вручную, но с изобретением токарного станка труд косторезов стал легче. С этого момента все фигурки

получили круглое основание, над которым возвышалось изображение. Самой трудной была фигура коня, ее мастера по-прежнему часто делали вручную.

Настоящее произведение искусства – шахматы, сделанные тульскими оружейниками в 1780-х годах в качестве подношения Екатерине II.

Особого внимания заслуживают российские фарфоровые шахматы. Фигурки из этого изящного материала стали изготавливать уже в середине XVIII века, но мировую известность получили шахматы времен агитационного фарфора. Так, например, набор «Красные и белые» выполнен в 1922 – 1923 годах художниками Натальей и Еленой Данько на фарфоровом заводе в Петрограде. Предметом собирательства могут стать не только высокохудожественные произведения декоративно-прикладного искусства, но и уникальные шахматы-изобретения, например сконструированные инженером, кандидатом наук Михаилом Клевцовым специальные шахматы для игры в состоянии невесомости. В них каждая фигурка прикреплена к доске пружинкой и может быть продвинута на любое место по прорезям на доске.

Именно этими шахматами играли на борту корабля «Союз-9» 9 июня 1970 года космонавты Андриян Николаев и Виталий Севастьянов против генерала Николая Каманина и космонавта Виктора Горбатко. Партия продолжалась около шести часов с небольшими перерывами и завершилась вничью.

Самым распространенным дизайном шахматных фигур, классикой шахматного мира можно назвать шахматы Стаутона, которые изображены на рисунке 10. Они носят имя знаменитого английского шахматиста Говарда Стаутона и были разработаны художником Натаниэлем Куком в преддверии первого международного турнира в Лондоне в 1851 году.



Рисунок 10 – Шахматы Стаутона

Один из «фирменных знаков» нового комплекта – гривы коней, подстриженные на античный манер. Дизайн был запатентован 1 марта 1849 года, а уже 29 сентября лондонская фирма «Джон Жаке и сын» предложила первый комплект для продажи.

Долгое время эта фирма была единственным производителем стаунтоновских шахмат. Когда срок патента истек, фигурки стали делать и в других странах. В Петербурге их изготавливала фирма Гейча по стаунтоновскому стандарту, но только из прочных пород дерева. Стаунтоновские шахматы и сегодня являются мировым стандартом: даже в электронных шахматах фигуры представлены в формах, созданных Куком почти 160 лет назад.

Коллекционирование шахмат – дорогое удовольствие. Полный комплект, сделанный в XIX веке, может стоить до 2000 долларов, в зависимости от изготовившей его мастерской. Однако это не останавливает истинных поклонников. Ряды их множатся: так, в США в 1984 году была создана Chess Collectors International – международная организация, объединившая коллекционеров и историков шахмат, в которой сегодня состоят коллекционеры из 20 стран мира, в том числе и России.

По словам шестнадцатикратного чемпиона мира Анатолия Карпова, "шахматы сегодня воспринимаются не только как спорт, не только как интеллектуальное времяпрепровождение, но и как направление в искусстве".

Чтобы убедиться в этом, достаточно войти в бывший особняк князей Оболенских на Пречистенке. Здесь в стильной гостиной разместился один из самых маленьких и один из интереснейших музеев Москвы под условным названием "Шахматный Дом Карпова".

Его экспозиция состоит исключительно из комплектов шахмат.

В коллекции есть комплект "Кольцо нибелунгов", где низменное и высокое переплетается в противостоянии людей и Богов, "Алая и белая розы" – затянувшаяся распря феодальных кланов, претендующих на английский престол. Шахматный набор Валькирии и Нибелунги представлен на рисунке 11.



Рисунок 11 – Шахматный набор Валькирии и Нибелунги

Казалось бы, шахматам уже тысячи лет, и каждый желающий попробовал придумать что-то, чтобы его доска или фигуры отличались от всех предыдущих – ан, нет! Чуть ли не ежедневно дизайнеры выдумывают и изобретают всё новые и новые формы и концептуальные идеи для древней игры.

Ниже на рисунках 12 , 13, 14 представлены самые интересные работы.



Рисунок 12 – Супергеройские шахматы Batman chess set от Noble Collection



Рисунок 13 – Драгоценные шахматы Royal Diamond Chess от Bernard Maquin



Рисунок 14 – Шахматы-«неваляшки» от Adin Mumma

Каждый художник, который интересуется шахматами, пытается разработать свой уникальный и неповторимый дизайн. Материал для изготовления шахмат может быть самым разным.

Pianki – World Class Luxury Gifts, эта кампания представляет различные подарки, в том числе и шахматы. Эксклюзивные и элегантные, декоративные шахматы, представленные у них, созданы Пьеро Бенцони. Он создает эксклюзивные коллекции, одна из них «Исторические шахматы из золота и серебра». На рисунках 15 и 16 показаны шахматы, созданные Пьеро Бенцони.



Рисунок 15 – Средневековая Венеция от Пьеро Бенцони



Рисунок 16 – Петр Великий от Пьеро Бенцони

Это роскошное ограниченное произведение ручной работы, создано скульптором Пьеро Бенцони. Особенность композиций в том, что фигуры выполнены с соблюдением исторической тематики. Тематические шахматы с шахматными частями выполнены из бронзы. Каждая из фигур покрыта 24 каратным золотом и серебром.

На рисунке 15 показан средневековой венецианский комплект. Он состоит из 17 сантиметровых фигурок. Его тематикой является: визуализация средневековой битвы между аристократами и рыцарями. Здесь есть солдаты со щитами, копьями и мечами, сторожевая башня для обороны. Каждая

фигурка детализирована, трехмерная, как раз для тех, кто хочет насладиться атмосферой средневековой культуры. На всех фигурках есть клеймо автора.



Рисунок 17 – Шахматный комплект Каролинги и Мавры от Пьеро Бенцони

Фирма Pianki предлагает ещё один удивительный шахматный комплект из серии Каролинги и Мавры, набор показан на рисунке 17. Его автор Пьеро Бенцони создал фигурки высотой почти 30 сантиметров из бронзы, покрытой 24каратным золотом и серебром. Это визуализация битвы между средневековыми европейцами Каролингами и арабскими Маврами. Это самый известный комплект, который показывает воюющих оттоманских турок и франкских Каролингов девятого века. Фигурки высотой 17 сантиметров изготовлены из золота и вручную покрыты 24 каратным золотом и серебром. Изготовлены они необычайно искусно, можно рассмотреть мельчайшие детали. Конные воины, оснащенные щитами и оружием, короли и королевы, зубчатые сторожевые башни для обороны и другие фигуры предлагают игроку вернуться в бурный период в истории, давшей начало эпохе королей.

Все коллекции Пьеро Бенцони выполнены с помощью технологии литья по выплавляемым моделям.

1.1.2 Классификация декоративно-прикладного искусства

Со второй половины XIX века утвердилась классификация отраслей декоративно-прикладного искусства по материалу, по технике исполнения, по функциональным признакам использования предмета, по художественному оформлению. Данная классификация обусловлена ролью конструктивно-технологического начала в декоративно-прикладном искусстве и его непосредственной связью с производством.

По материалу, который применяется для изготовления художественных изделий, произведения можно разделить на художественные изделия из дерева, кости и рога, кожи, камня, папье-маше, керамики, стекла, пряжи и нитей, тканей, меха, пластических масс и, конечно же, металла.

Деление по способу изготовления подразумевает, что изделия бывают: литыми, филигранными, чеканными, коваными, давленными, гальванопластическими, столярными, токарными, резными, вязаными, ткаными, плетеными, вышитыми, штампованными, выдувными, лепными.

По назначению художественные изделия можно разделить на несколько групп. Первая включает в себя утилитарные изделия, такие как: посуда, разделочные доски, кухонные наборы, мебель. Вторая группа – это декоративные изделия, например, ткани, панно, ковры, гобелены, тарелки декоративные вазы, и другие предметы оформления интерьера, сюда также включаются предметы украшений: серьги, кольца, браслеты, кулоны, медальоны, гривны, гарнитуры. И третья группа – это сувениры, здесь: нагрудные значки, плакетки, медали, барельефы, брелоки, макеты.

Художественное оформление произведений декоративно-прикладного искусства может быть так же различное. Изделия могут быть с резьбой, гравировкой, инкрустацией, чеканкой, финифтью, накладной филигранью, чернеными, оксидированными, полированными, шлифованными, тиснеными.

В свою очередь, каждую группу изделий народных художественных промыслов можно разделить по народным художественным промыслам,

поскольку у каждого промысла – своя орнаментация, цветовая гамма, способы изготовления и отделки изделий и другие отличительные признаки.

1.2 Развитие скульптуры малых форм

Обратимся к понятию скульптура. В словаре Ожегова оно трактуется так: «Скульптура – Искусство создания объёмных художественных произведений путём резьбы, высекания, лепки или отливки,ковки, чеканки».

Миниатюрная скульптура, что же это такое? Миниатюрная скульптура, «мелкая вещь», такое понятие распространено среди искусствоведов – это является родом объёмных сюжетных или монофигурных изображений небольших размеров, создаваемых из самых различных материалов.

Откуда же берет начало этот вид промысла? История умалчивает о том, кто первым начал создать объёмные изображения из глины, дерева и камня. Но учеными было установлено, что лепить наши предки начали раньше, чем рисовать. Когда-то человек впервые обратил внимание на то, что комок глины можно мять, и при этом он воспроизводит отпечатки его пальцев и сохраняет их, высыхая, они осознали, что комку можно придать различную форму. Так было положено начало искусству лепки. Впервые миниатюрные скульптуры, уцелевшие до наших времен, были созданы около 25 тысяч лет назад. Дошедшие до нас статуэтки и найденные в различных европейских погребениях маленькие фигуры зверей служили культовым целям. Специалисты в этой области считают, что скульптурные произведения искусства в ту пору наделялись магическим значением.

Разделение труда в рабовладельческом обществе привело к возникновению специальной профессии для изготовления предметов культа.

Древние египтяне верили в возможность жизни после смерти, это сопровождало появлению обычая в гробницы фараонов класть богатые дары. Фигуры или группы фигур, символизирующие животных и людей, должны

были сопровождать умерших “по ту сторону” и служить им в загробном мире. Рисунок 18 демонстрирует фигурку сокола из царской короны.



Рисунок 18 – Бронзовая фигурка сокола в царской короне Верхнего и Нижнего Египта

Во времена процветания Среднего государства в течение 2000 в. до н.э. кроме изображения слуг и рабов, которые выполняли различную деятельность, стали появляться изображения воина, это подтверждается находкой ученых около египетского города Assuit. Именно там были найдены сделанные из дерева фигуры воинов в боевом построении. Эта "армия фараона Емсы", показанная на рисунке 19, имеет выдающееся значение благодаря точности передачи деталей представленных с оружием бойцов, а благодаря общему расположению фигур смотрится прямо-таки как прототип для выполнения миниатюр.

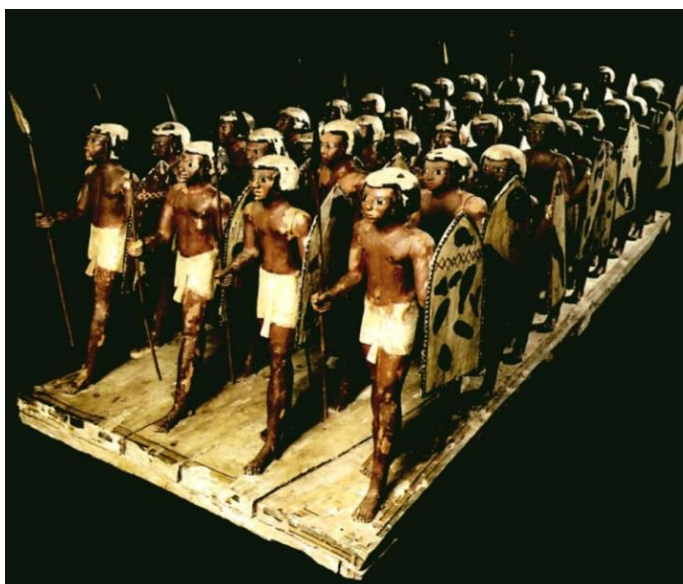


Рисунок 19 – Армия фараона Емсы, деревянные фигуры

Далее в античной Греции, Римской империи начался расцвет всех отраслей искусств. Памятники эллино-римской культуры, такие как огромные скульптуры богов, мифологических существ так же уцелели до нашего времени. Они были сделаны главным образом из терракоты, но некоторые уже из бронзы.

В конце 5 века до н.э. совершилась перемена в назначении скульптуры малых форм. Стали формироваться изображения жанровых сцен. Миниатюрная скульптура обрела новое назначение, из культового предмета она стала предметом потребления. В 4 веке до н.э. в Танатра в Беотии найдены фигуры, которые изображают обычных смертных, они были сделаны из терракоты, показаны на рисунке 20.



Рисунок 20 – Фигуры из терракоты, найденные в Беотии, 4 век до нашей эры

Примерно в это же время впервые стали делать скульптуры малых форм в качестве игрушек. Изображения играющих детей на кувшинах и вазах доказывают это. Скульптуры малых форм все больше и больше использовались для украшения жилых помещений богачей. С уверенностью можно сказать, что во время процветания Римской Империи она уже стала востребованным предметом коллекционирования.

В Среднюю Европу искусство производить миниатюрные фигурки, так распространенное в эллинистических этносах, попало относительно поздно. Из периода раннего феодализма таких находок нет, но нельзя с полной уверенностью утверждать, что их не было, так как они могли быть выполнены из дерева и просто-напросто не сохранились.

С 17 столетия миниатюрные фигурки стали играть возрастающую роль, они предназначались для удовлетворения княжеских амбиций и демонстрации превосходства. Материал, который использовался для изготовления, становился дороже, а техника исполнения – качественнее. По поручению короля Польши, Фридриха Августа II Сильного, придворным ювелиром Йоханном Мельхиором Денлингером была создана композиция называемаяся "Придворный прием в честь дня рождения владыки Аурангзеба в Дели". Композиция из золота, серебра и драгоценных камней покрывает около одного квадратного метра площади, состоит в целом из 1527 отдельных частей и содержит 133 эмалированных фигуры

замечательной красоты и выразительности. Сегодня эта композиция хранится в Зеленой кладовой в Дрезденском музее, фото представлено на рисунке 21.



Рисунок 21 – Придворный прием в честь дня рождения владыки Аурангзеба в Дели

Позже фигурки из дерева и металла стали создаваться не только для состоятельных покупателей. Очень интересно то, что из-за строгого разделения труда между отдельными ремесленными гильдиями, была необходимость контактировать различным мастерам. Так, например, литейщик не мог раскрашивать произведенные им фигуры сам. Центры такого цехового производства игрушек возникли в Нюрнберге и Аугсбурге. Популярность фигурок резко возросла. В течение 18 века оловянные фигурки стали в Европе массовым товаром, показаны на рисунке 22. Этому благоприятствовал уровень мастерства, которого достигли к тому времени производители, и рост производства металла.



Рисунок 22 – Оловянные солдатики

Что же было сюжетами? Три Силезских войны короля Фридриха II, привели к выходу прусской армии на первое место среди сюжетов, изображаемых фигурками.

На дальнейшее развитие производства оловянной миниатюры большое влияние оказала Французская революция. Это дало возможность мастерам осваивать новые темы.

В первые десятилетия 19 столетия в Берлине, Мейсене, Лейпциге, Потсдаме, Фрайбурге стали возникать новые мануфактуры, которые именовались "фабриками оловянных фигур". А начавшаяся эпоха романтизма обогатила число сюжетов, так что во второй половине 19 столетия производство фигурок из олова (особенно в Германии) испытало невероятный взлет. Уже существующие производства расширились, новые возникали.

После создания Германской Империи начали действовать такие известные производители, как фирма Георг Хайде и Ко. из Дрездена, объемные фигурки которого с 1872 г. наводнили рынок. Было развито изготовление индивидуальных статуэток, например, портретные изображения полководцев и монархов, кроме этого фабриканты направили свой взгляд на изготовление групповых композиций.

Фирма Георга Хайде, основанная в Дрездене, предлагала такие сюжеты, как африканец, индеец, триумф Германикуса, рыцарей на поединке, Робинзона Крузо, Буффало Билла, рождение Христа, цыган, полярную

экспедицию и экспедицию в Антарктику, парадный выезд и конвой его величества короля Великобритании, караван, детскую площадку, цирк, охоту зимой. Такие работы были представлены в специальном каталоге для зарубежных продаж.

Далее из-за первой мировой войны немецкие производители фигурок потерпели огромные убытки, и оправиться от этого шока большинство из них не смогло. С приходом к власти нацистов в качестве материала для изготовления статуэток, стали использоваться пластмассы, папье-маше, это было связано с тем, что олово стало стратегическим запасом. Попытки изготовления объемных фигурок из свинца или олова были, но качество отставало от достигнутого в 19 веке состояния.

В современном искусстве миниатюрной скульптуре долгое время отводилась роль эскиза. Миниатюрная скульптура рассматривалась как уменьшенная модель будущего объемного произведения искусства. И только в 1970-е в нашей стране ее начинают воспринимать как самостоятельный жанр. Современные художники создают объемные изображения из самых разных материалов – глины, пластика, стекла, бронзы, драгоценных металлов.

Подробно изучив историю возникновения миниатюрных скульптур, рассмотрев большое количество статуэток, необходимо приступить к разработке эскиза. Для этого в следующей главе рассказано об идеи данной бакалаврской работы, жанре, в котором выполнена скульптура, композиционное решение.

2 Художественная часть

2.1 Идея ювелирной статуэтки «Жираф и акация»

2.1.1 Жанр воплощения миниатюрной скульптуры

Важным этапом разработки изделия и поиска наиболее выразительной формы является разработка эскиза. В бакалаврской работе представлена миниатюрная статуэтка «Жираф и дерево».

Разработанный эскиз выполнен в стиле анимализма. Этот стиль в изобразительном искусстве один из самых древних. Всем известны наскальные росписи, данная живопись представлена на рисунках 23 и 24, наши предки острыми камнями выцарапывали различные изображения, но в большинстве случаев – это были животные. Почему именно животные? Охота была основным видом деятельности первобытного человека, он изучал характер, повадки, жизнь животных. Наскальные изображения имели практическую ценность.

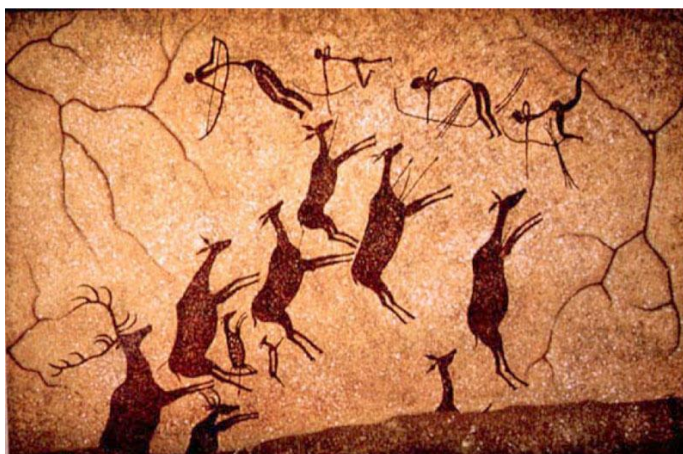


Рисунок 23 – Наскальная живопись в пещере Ласково во Франции



Рисунок 24 – Наскальная живопись в пещере Бхимбетк в Индии

Анималистический жанр – это вид изобразительного искусства основным мотивом, которого является изображение животных. Этот жанр не ограничивается рамками рисунка или живописи, он часто применяется в скульптуре, фотографии, декоративном и прикладном искусстве, в литературе и других видах искусств. Это достаточно универсальный жанр, так как людям свойственно изображать животных, вне зависимости от эпохи.

Анималистика сочетает в себе естественнонаучные и художественные начала. Главной задачей анималиста могут быть как точность изображения животного, так и художественно-образные характеристики. Анималисту необходимо наделить изображение животного присущими ему чертами, поступками.

Для создания статуэтки было уделено внимание художественно-образной характеристике животного. Были проанализированы: повадки, среда обитания, силуэт, расцветка жирафов. Необходимо было окунуться в биологию, для того, чтобы передать всю суть этого животного.

2.1.2 Анималистическое изучение жирафа

Жираф относится к семейству жирафовых, род – жирафы, вид – жираф. Млекопитающее отряда парнокопытных, распространенное в Африке. Жираф – четвертное по величине наземное животное. Они достигают до 6,1

метров высоты при массе около 2 тонн. Хвост жирафа так же очень длинный, достигает 1 метра, оканчивается характерной кисточкой черных волос.

Необычайно длинная шея выделяет их среди других животных, несмотря на то, что у них так же 7 шейных позвонков, как и многих млекопитающих. Длина шеи превышает 1,5 метра, это вызвано тем, что каждый шейный позвонок сильно удлиннен.

На шкуре жирафа темные пятна выделяются на более светлой базовой окраске, он усеян пятнами различными по форме и величине. У каждого жирафа шерстяной покров индивидуален и неповторим. Окрас жирафа показан на рисунке 25.



Рисунок 25 – Окрас жирафа

Нижняя часть конечностей жирафа без пятен. На голове у жирафов, вне зависимости от пола, есть два рожка, которые обтянуты шерстью, короткие уши, черные глаза и длинные густые ресницы.

Жирафам очень легко заметить приближающуюся опасность, происходит это благодаря тому, что у них очень хорошие слух, обоняние и зрение, они могут видеть на расстоянии километра.

Звуки, которые произносят эти млекопитающие абсолютно разные: фырканье, мычание, ворчание и даже рев.

Рассмотрим образ жизни этих млекопитающих. Жирафы очень неторопливые существа, хотя могут развивать скорость до 56 км/ч. Эти животные привыкли к активному образу жизни, прилив сил у них наступает ранним утром и вечером. Дневную жару обычно пережидают, для этого они кладут шею на ветвь дерева, либо лежат, не забывая следить за опасностью.

Данные парнокопытные достаточно мирные существа, но, как и у всех животных у них есть иерархия, самцы могут сражаться за лидерство. Так же они могут вступить в схватку с хищником.

Изучение места обитания этих наземных животных. Эти парнокопытные обитают только в Африке, средой обитания являются саванны. На этом континенте природные условия и климат, растительность позволяют нормально жить и развиваться.

Жирафы являются исключительно травоядными животными. Строение тела и физиология позволяют жирафам питаться листвой древесных крон – на высоте, где у них нет конкурентов. Из деревьев жирафы предпочитают акацию. Жираф охватывает ветвь своим длинным языком, тянет её ко рту и общипывает листья, оттягивая голову назад. Язык и губы построены таким образом, что не повреждаются, несмотря на колючие сучья. Ежедневно жираф потребляет около 30 кг пищи и проводит за едой от шестнадцати до двадцати часов в сутки.

В данной работе композицию составляет жираф и его любимая акация, акация показана на рисунке 26.

Растительный мир саванн богат, не смотри на климатические условия, акация – очень хорошо растет именно там, сухой континентальный климат и долгие засухи не мешают быстро расти этим деревьям. Каждый год они существенно увеличиваются в высоту, к первому году жизни они могут достигнуть 1,5 метра, на втором году вырасти до 2,5 метров, в третий год жизни высота увеличивается до 5 метров, достигая 12 – 15 лет высота дерева колеблется от 15 до 20 метров. К 25 годам интенсивный рост прекращается, а в 30 лет деревья уже начинают стареть.

Есть около 1000 видов акаций, относятся они к семейству бобовых. Акация – колючее дерево, шипы, которые растут на них – это видоизмененные стебли.

Внешне акация похожа на причудливое дерево с тонким стволом и пышной разрастающейся короной. Эти деревья имеют очень красивый силуэт. Ветви плавно перетекают друг в друга, образуя единое целое.



Рисунок 26 – Акация

Просмотрев различные фотографии, как жирафы едят их любимое лакомство, изучив жизнь четвертого в мире по величине животного, проанализировав растительный мир саванн, был разработан эскиз, композицию которого составляют жираф и акация, которые представлена на рисунке 27.



Рисунок 27 – Жираф и его лакомство в саваннах

Именно фотография жирафа и акации на фоне солнца, которое садится, стала идей для создания эскиза, выбора материалов.

2.2 Разработка эскиза

Ватагин В.А., художник-зоолог, писал: «Удачно найденное композиционное и красочное отношение животного к ландшафту – одно из условий анималистической живописи. При нарушении этих отношений в ту или иную сторону картина может быть “пейзажем с фигурой” или приблизиться к зоологической иллюстрации». Разработка удачного эскиза – первоначальная задача. Чтобы найти наилучшее композиционное решение необходимо знать основы композиции. Они были сформулированы Кибриком Е.А. и напечатаны в 1967 году в статье «Объективные законы композиции в изобразительном искусстве».

Центром внимания данного проекта являются жираф и дерево, они образуют целостную картину, плавные линии животного и акации повторяются, они создают атмосферу природного спокойствия. Жираф устойчиво стоит на передних и задних конечностях, которые объединены для того, чтобы композиция не была раздробленной. Длинная шея, характерные ушки, и главное, рожки – не были упущены из вида.

Ритмичное чередование пятен на текстуре жирафа специально повторяется на дереве, это является дополнительным элементом, который так же объединяет всю композицию, эти пятна разбавляют статичность и задают динамическое движение.

Это млекопитающее взаимодействует с деревом посредством кроны. Стилизованная крона акации выполнена из тонкой проволоки, потому что является лишь легким и ненавязчивым элементом, дополняющим композицию. Так же крона является способом уравнивания достаточно массивной подставки. На проволоке насажены камни разного размера, по

форме они повторяют волшебный узор на шкуре жирафа, они так же разнообразны.

Жираф и акация стоят на подставке из камня, которая гармонично перекликается с листьями кроны по цвету. Два центра композиции и два камня, с помощью которых статуэтка становится подвижной и оживает.

Оптическим, электромагнитным и химическим процессам, происходящим в наших глазах и в сознании при наблюдении за цветом, соответствуют нередко параллельные процессы в психологической сфере человека. Переживания, обусловленные восприятием цвета, могут проникать глубоко в мозговые центры и определять эмоциональное и духовное восприятие. Гете неслучайно говорил о чувственно-нравственном воздействии цвета. Цвет оказывает сильное психологическое и физиологическое воздействие на человека. Неисчерпаемость возможностей цвета дает возможность манипулировать восприятием во всех видах искусства. Восприятие целой работы основывается на многих факторах, в цвете это: его ее цветовой тон, яркость, фактура поверхности. Так же необходимо соблюдать цветовые закономерности композиции, структурные закономерности сочетаний цветов. Необходимо обратить внимание на цветовую гамму и тональность композиции в целом.

Коснемся цветовых средств композиции.

Дерево и млекопитающее выполнены из латуни, цветовой тон данного металла – золотой. Благородный золотой оттенок статуэток передает атмосферу, которой наполнены саванны во время заката. Палитра цветов природы очень богата, на закате белые облака и голубое небо начинают играть совершенно другими цветами, желтыми, оранжевыми, красными, зелеными, фиолетовыми. В природе гармонично сочетаются оттенки этих цветов.

Золотой цвет является оттенком одного из основных цветов, а именно желтого. Желтый цвет является самым легким и ярким цветом в спектре, он представляет собой уплотненный, более материальный цвет, чем белый. Он

несет радость, хорошее настроение, именно он воспринимается людьми, как солнце, сияет и искрится, он на психологическом уровне согревает человека изнутри. Гете писал об этом цвете: «Глаз радуется, сердце переполняет восторг, душа поет, кажется, что нас обвеивает настоящим теплом». Золотой цвет представляет собой максимальную сублимацию материи силой света, неуловимо излучающегося, непрозрачного и легкого, как чистая вибрация. Этот цвет символизирует чудесное царство солнца и света.

Этот спектральный цвет является самым активным для восприятия человека, он оказывает сильное физиологическое воздействие возбуждающего характера, он ускоряет процессы жизнедеятельности, улучшает самочувствие, он обладает позитивной энергетикой.

Камни, которые используются в данной работе – это малахит – крошка камней, для изображения листьев акации, и лазурит с хризокolloй – он используется для подставки под статуэтку.

Зеленый цвет и его всевозможные оттенки – это смешение двух основных цветов, синего и желтого. В зависимости от того содержит ли он больше желтого или синего меняется и характер его выразительности. Этот цвет двояк, с одной стороны он обозначает безграничную энергию, а с другой стороны – всепоглощающее спокойствие.

Зеленый – это цвет жизни, природы, цвет растительного мира, образующийся благодаря фотосинтезу хлорофилла. Камни в данной работе объединены одним цветом, но оттенки у них различные. Некоторые играют теплыми красками, символизируя гармонию и безопасность, другие, холодные вкрапления в солнечный зеленый, наталкивают на размышления. Темно-зеленый цвет камней символизирует стабильность. Этот цвет имеет положительные характеристики – благородство, устойчивость, стабильность, уверенности. Сияющие зеленые оттенки пробиваются сквозь сине-зеленые, первые создают впечатление весенних сил природы, а вторые холодные оттенки оставляют отпечаток легкой холодности и мужества.

Коснемся фактуры поверхности. Фактура поверхности и жирафа, и дерева глянцевая, такая убедительно переданная фактура увеличивает сходство стилизованных статуэток. Полированная поверхность выбрана не случайно, так как характер отражения падающего цвета напрямую зависит именно от фактуры. Глянцевая поверхность отражает свет неравномерно, а значит в зависимости от освещения: естественное или искусственное, сильное или слабое, теплое или холодное, статуэтка будет отражать лучи света каждый раз по-новому. Такая поверхность изделия придает композиции живность, нарядность.

Рассматривая круг Гёте, замечаем, что данные цвета находятся бок о бок. Зеленый цвет является вторичным или производным цветом от желтого и синего. Вторичный цвет является неким дополнением к основному, именно поэтому он отлично гармонирует. Сочетание двух цветов, которые применены в работе, освобождают скрытую энергию, они символизируют легкость и непринужденность. Данная цветовая гамма поможет человеку длительно сохранить активный и позитивный настрой.

Главным условием гармонии является целость цветов, она определяется структурными закономерностями. Объединение цветов – первый шаг к поиску гармонии. Два цвета, использованные в работе, постоянно соприкасаются друг с другом, они имеют четкие границы, которые образованы формой. Плавный переход от подставки к самой статуэтке поддерживается ритмичностью камней, расположенных на кроне. Эти цвета воспринимаются, как последовательно, при осмотре композиции снизу вверх или сверху вниз, так и одновременно, при взгляде на всю работу в целом.

В данной работе так же используется принцип противопоставления, основанный на контрастных сочетаниях. Блестящий золотой цвет, яркий и тонально насыщенный, противопоставлен, зеленому цвету. С помощью используемого контраста подчеркнут центр композиции. Это самое сильное средство художественной выразительности оказывает сильное

психологическое воздействие. Он помогает правильно воспринимать композицию в целом.

Разработка эскиза обязательно включает в себя геометрию, так как эмоциональное начало художественного творчества проверяется наукой. Гармония создается алгеброй и геометрией, как бы это странно не звучало.

Размер жирафа равен $6,5 \times 1,6 \times 1,2$ см. Размер дерева $9,0 \times 5,3 \times 0,8$ см.

Размеры данной композиции удовлетворяют правилу золотого сечения, эта технология используется уже на протяжении 2400 лет, она применяется в астрономии, математике, архитектуре, музыке, живописи, скульптуре. Рассмотрим золотое сечение в данной работе.

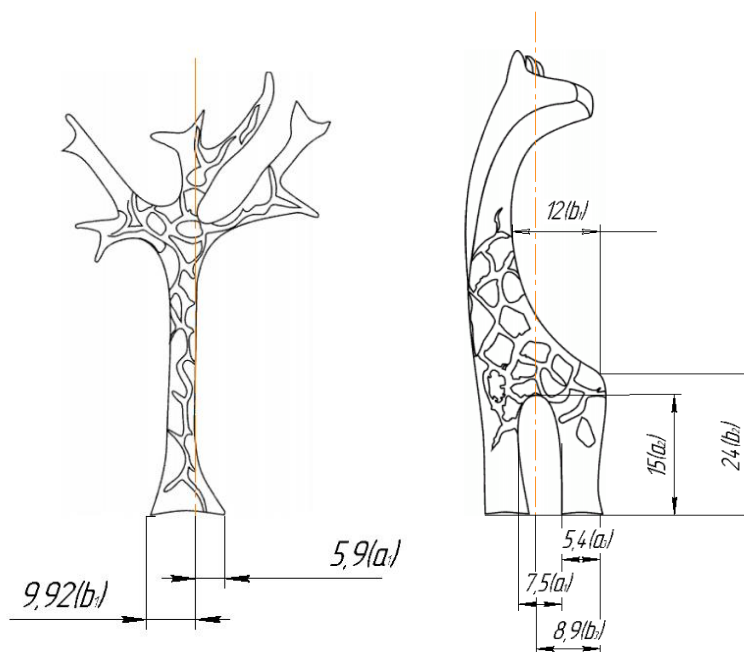


Рисунок 28 – Исследование правила «Золотого сечения»

Согласно правилу «Золотого сечения», отношение большего к меньшему должно быть равно отношению целого к большему, и равняться 1,618.

Для поддержания золотой пропорции, основание дерева было выполнено согласно формуле

$$\frac{a}{b} = \frac{a+b}{a} = 1,618 \approx 1,62$$

(1)

где а – большая часть;

б – меньшая часть.

На рисунке показаны размеры, подставляем их в формулу:

$$\frac{9,92}{5,9} = \frac{15,82}{9,92} \approx 1,6$$

Так же на изображении показано, что в скульптуре «Жираф» так же соблюдаются пропорции золотого сечения:

$$\frac{12}{7,5} = \frac{19,5}{12} \approx 1,6$$

$$\frac{24}{15} = \frac{39}{24} \approx 1,6$$

$$\frac{8,9}{5,4} = \frac{14,3}{8,9} \approx 1,6$$

Во все времена человечество стремилось наполнить свое жилище не только обязательными предметами обихода, но и различными дополнениями, призванными подчеркнуть индивидуальность помещения и украсить интерьер. Данная ювелирная миниатюрная статуэтки может послужить оригинальной деталью в интерьере. Такая статуэтка может удачно смотреться на каминной полке, комоде, рабочем столе.

Так же композиция «Жираф и дерево» несет в себе утилитарный характер. Она является настольной подставкой для визиток, поэтому её местоположение может быть расширено, ее можно разместить, например, на ресепшене. Этот удобный аксессуар служит для упорядочивания наполнения рабочего стола. Так как жираф и дерево находятся на различных подставках, расстояние между ними можно менять, а значит, и количество визиток можно или уменьшать, или увеличивать.

2.3 Выбор материалов

В данной бакалаврской работе статуэтка выполнена из латуни, камни листьев выполнены из малахитовой крошки, подставкой являются два камня в форме сердца из лазури медной.

2.3.1 Латунь, история, свойства и характеристики сплава

Латунь – это сплав на основе металлов: меди и цинка.

Латунь, или как ее иначе называют желтая медь, является самым диковинным сплавом древности. Медь очень давно известна человечеству. В Римской империи производство сплава началось в I веке до нашей эры, римляне использовали латунь для изготовления украшений, а также тонкостенной посуды, они сплавляли медь с цинковой рудой, и тем самым получали латунь. Среди драгоценных металлов латунь занимала третье место после серебра и золота. На Востоке о сплаве известно с VIII века. Источником меди, свинца и серебра считается рудник Анарак, который находится в северном Иране. Есть данные об использовании латунных сплавов в VIII-IX столетиях на Северо-Западном Кавказе. По «шелковому пути» жители Северного Кавказа могли купить латунь из Малой Азии. В Англии в 1781 году латунь была изготовлена при сплавлении меди с цинком. Производство этого сплава получило распространение на среднем Западе. На Русь этот сплав поступил именно оттуда. Сплав меди и цинка ценили за то, что он был похож на золото, обладал ярким блеском, а так же за то, что он очень устойчив к внешним воздействующим факторам. В 18 веке на Урале была открыта добыча меди, а так же организовано производство различных сплавов на её основе.

В наше время латунь очень широко используется. Её применяют в строительстве, сантехнике, при производстве гаек, болтов, так же её

используют для производства боеприпасов, и конечно же в ювелирной промышленности.

Классификация латуней производится на основе химического состава. Этот сплав делится на простой и специальный. Простые латуни являются двухкомпонентными, а в состав специальных латуней может входить алюминий, олово, железо, свинец, помимо цинка и меди.

Простые латуни маркируются буквой Л и цифрой, обозначающей процентное содержание меди: Л96, Л90, Л85, Л80, Л75, Л68, Л63. Содержание цинка определяется по остатку от 100%. Например: в состав Л85 входит 85% меди и 15% цинка. Простые латуни называют также двойными латунями (два основных компонента).

Специальные латуни кроме цинка содержат и другие легирующие элементы. Их маркировка включает в себя дополнительные буквы и цифры, указывающие легирующие элементы и их содержание в %. Содержание цинка определяется по остатку от 100%. Маркируются простые латуни буквой «Л» и цифрой, которая обозначает соотношение меди в процентах. Например: в состав Л85 входит 85% меди и 15% цинка или ЛС59-1 содержит 59% меди, 1% свинца и 40% цинка.

В данном курсовом проекте используется латунь марки ЛЦ16К4. В ней содержится 78 – 87% меди, 12 – 19% цинка, 3 – 4,5% кремния. Это кремнистая литейная латунь является одной из самых ходовых, у нее хорошие механические показатели и достаточно низкая стоимость. Так же изделия из данного сплава подвергаются хорошей полировке.

Характеристики материала представлены в таблицах 1 – 4.

Классификация сплава: латунь литейная.

Таблица 1 – Химический состав ЛЦ16К4, %

Fe	P	Cu	Pb	Zn	Si	Mn	Ni	Sb	Al	Sn	Примеси
До 0,6	До 0,1	78-81	До 0,5	12-19	3-4,5	До 0,8	До 0,2	До 0,1	До 0,04	До 0,3	2,5

Таблица 2 – Механические свойства ЛЦ16К4

Сплав	НВ 10^{-1} , МПа	S_B , МПа	d, %
ЛЦ16К4	110	343	15

НВ – Твердость по Бринеллю, [МПа];

S_B – Предел кратковременной прочности, [МПа];

d – Относительное удлинение %.

Таблица 3 – Физические свойства ЛЦ16К4

T, град.	$A \cdot 10^6$, 1/Град	ρ , кг/м ³	$R \cdot 10^9$, Ом×м
20	17	8300	200

T – Температура, при которой получены данные свойства, [Град];

A – Коэффициент температурного (литейного расширения), [1/Град];

ρ – Плотность материала, [кг/м³];

R – Удельное электросопротивление, [Омхм].

Таблица 4 – Литейно-технологические свойства ЛЦ16К4

Температура плавления, °С	900
---------------------------	-----

Основные свойства.

Такие свойства, как: предел текучести, твёрдость, предел прочности, пластичность у латуни ЛЦ16К4 высокие. Сплав обладает хорошими литейными свойствами. Его можно использовать для изготовления отливок.

Данный сплав широко используют для имитации драгоценного металла, золота. Художественные латунные изделия, покрытые специальными бесцветными или слабоокрашенными спиртовыми лаками или нитролаками, приобретают и надолго сохраняют вид и блеск золота.

Этот сплав для воплощения работы был выбран, так как обладает хорошими жидкотекучими свойствами, хорошо обрабатывается и полируется.

2.3.2 Хризоколла и малахит, происхождение, свойства

Хризоколла – это водный слоистый силикат меди с переменным составом, химическая формула: $\text{Cu}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_4 \times 4\text{H}_2\text{O}$. Сингония моноклинная. Твердость от 2 до 4 по Моосу. Встречается в опаловидных массах в виде корочек с натечной, иногда пузырчатой поверхностью, а также в землистых массах или же замещает малахит и азурит. Сама хризоколла не образует кристаллов.

Окраска – голубовато-зеленая, синяя, или зелёная до чёрной, обусловлена присутствием меди. Черта – зеленовато-белая.

Зеленая хризоколла бывает похожа на малахит. Блеск у опаловидных разновидностей стеклянный, также жирный, восковой и матовый. Излом неровный, раковистый. В сухом и жарком климате хризоколла может потерять воду и заместиться другими минералами. Она гигроскопична и прилипает к языку.

Есть несколько разновидностей хризоколлы:

- 1 Хризоколловый кварц – хризоколла с включениями кварца.
- 2 Азур-халцедон – кварц с примесью хризоколлы.
- 3 Эйлатский камень – сростание хризоколлы с бирюзой и малахитом, месторождения вблизи Эйлата (Израиль).
- 4 Лазурь медная – смесь лазурита с хризоколлой.

В данной работе используется четвертая разновидность хризоколлы – лазурь медная.

Происхождение.

В зонах окисления меднорудных месторождений является типичным минералом. Она преимущественно распространена в зонах с сухим и жарким климатом. В ассоциации с ней встречаются самые различные кислородные соединения меди. Наблюдались псевдоморфозы хризоколлы по малахиту, азуриту, кальциту и другим. В старинных заброшенных месторождениях образуется на стенках выработок из стекающих растворов.

Месторождения.

Весьма многочисленны. На Урале в Турьинских рудниках, в Меднорудянске. В меднорудянском месторождении у Нижнего Тагила голубовато-зеленые корочки хризоколлы на малахите были описаны как демидовит. Такой малахит относился к самому дорогому сорту. В Забайкалье на Удоканском медном месторождении, у посёлка Чара, встречаются значительные скопления хризоколлы. В Таджикистане на месторождении Чорух-Дайрон, вблизи г. Ходжента, хризоколла встречалась в виде сферолитов в сростании с кальцитом. В Центральном Казахстане она встречается в Джезказганском медном месторождении, а также в Коктас-Джартас, Успенском руднике и других. Очень интересные образования встречаются в Чили, в западных штатах США (Копер-Уорлд в Калифорнии, Вайоминг, Невада, кварцевая хризоколла в Аризоне), в Африке (Демократическая Республика Конго). Добывается в Израиле. Мексике, Перу.

Хризоколла из г. Дилленбурга в Сланцевых горах Гессена, Германия, получила название дилленбургит. В Италии на о. Сардиния, у г. Арена, смесь хризоколлы с гиббситом названа траверсоитом. В Заире на м-нии Шаба, пров. Катанга, известна стекловатая тёмно-зелёная хризоколла под торг. назв. – катангит. В Индии смесь малахита с хризоколлой и кальцитом получила назв. – майсорин, по месту находки у г. Майсора. В Австралии на месторождении Элиот-Стоун, Сев. Территория, добываются желваки хризоколлового кварц-азурита голубовато-зелёного цвета с прожилками гётита, похожие на паутинную бирюзу. В Чили хризоколлу добывают в пров. Кокимбо, где она получила назв. – ланка. В Перу добывается хризоколловый халцедон и зелёный андский опал, окрашенный хризоколлой.

Малахит – водный карбонат меди всех оттенков зеленого цвета, вплоть до черно-зеленого.

Генетическая классификация. Минерал класса карбонатов.

Состав. Широко распространенный минерал, содержащий основной карбонат меди, $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$ до (57,4%). Часто содержит примеси SiO_2 , P_2O_5 , CaO и другие.

Физические свойства. Цвет малахита варьирует от сочного темно-зеленого до светлого бирюзово-зеленого. Непрозрачен, в мелких кристаллах просвечивает. Блеск матовый, бархатистый, у пливового – шелковистый.

В плотных почковидных агрегатах окраска обычно распределяется ритмично, с чередованием темных и светлых зон. Плотные лучистые агрегаты имеют красивый шелковистый блеск. Тонкоигольчатый (пливовый) и порошковатый агрегаты окрашены равномерно.

Более или менее одноцветные куски встречаются редко. Необработанному малахиту присущ слабый стеклянный блеск, но на свежем изломе и в прожилках блеск у него часто шелковистый.

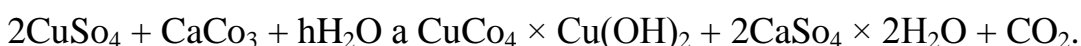
Твердость 3,5 - 4; удельный вес 3,9 - 4,1; плотность 3,75 - 3,95.

Особенности образования.

Кристаллизуется в моноклинной сингонии. Кристаллы редки. Игольчатые или тонкопризматические. В отличие от других зеленых минералов меди, вскипает в холодной кислоте, образуя зеленый раствор.

Обычные формы выделения: плотные или порошковатые агрегаты, налеты, примазки, почки, сферокристаллы. Образуется при изменении некоторых медных руд как вторичный минерал в зоне окисления сульфидных медных месторождений, залегающих в известняках или других карбонатных породах.

Схема реакции образования малахита может быть представлена в следующем виде:



В медистых песчаниках малахит отлагается за счет просачивания растворов сульфата меди и реакции их с карбонатными частицами породы и органическими остатками. Обычно малахит сопровождается купритом, хризокolloй, азуритом, фосфатами меди и другими окисленными

минералами меди. Возникает при воздействии медьсодержащих растворов на карбонатные породы в непосредственной близости от месторождений меди и в зоне их окисления.

Месторождения.

Малахит – ценная промышленная медная руда, однако значение ее ограничено, т.к. скопления малахита сосредоточены в верхних, быстро вырабатываемых окисленных частях медных месторождений. Плотный натечный малахит с красивым рисунком зональной структуры представляет собой ценный поделочный камень для декоративно-художественных изделий.

Особенно ценится малахит из медных месторождений на Урале близ Екатеринбурга – именно здесь добывался малахит для облицовки каминов, столешниц, пилястров и ваз Малахитового зала Зимнего дворца, а также колонн Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге.

За рубежом малахит имеется в медных месторождениях Румынии, Австралии, Чили, Зимбабве, Намибии, США (шт. Аризона) и России (Урал, Казахстан) и других стран. Ныне основным поставщиком малахита на мировой рынок является Заир (Колвези). Малахит частично обрабатывается прямо на месте, а частично поступает на рынок в сыром виде. Широко распространен по всему миру; ассоциирует с азуридом, купритом и самородной медью. Обычно встречается в зоне окисления меднорудных месторождений, залегающих в известняках.

Эти два камня, в данной работе подобраны по цвету, они отлично дополняют друг друга и добавляют композиции яркость и цветность, они наполняют статуэтку жизнью, ведь зеленый цвет и его оттенки – это цвет жизни.

Следующим этапом после разработки эскиза, необходимо рассчитать количество необходимого сырья, после этого можно приступать к выполнению ювелирной миниатюрной скульптуры. Об этом будет рассказано в следующей главе данной работы.

3 Технологическая часть

3.1 Расчет необходимого количества сырья

Для того, чтобы найти объем фигурок: жирафа и дерева, необходимо воспользоваться пробной версией программы Компас 3D-V16. Находим объём в данной программе:

$$V_1 = 3684,5 \text{ мм}^3 \text{ (жираф)}$$

$$V_2 = 4946,4 \text{ мм}^3 \text{ (дерево)}$$

Вычисляем массу заготовок по формуле:

$$m = \rho \times V, \tag{2}$$

где m – масса заготовки, г;

ρ – плотность используемого материала, г/мм³.

Плотность латуни составляет: $\rho = 0,0083 \text{ г/мм}^3$. Находим массу каждой из статуэток:

$$m_1 = 0,0083 \times 3684,5 = 30,94 \text{ г}$$

$$m_2 = 0,0083 \times 4946,4 = 41,55 \text{ г}$$

$$M_{(\text{общ})} = 30,94 + 41,55 = 72,49 \text{ г}$$

Рассчитываем массу материала с учетом выхода годного с помощью формулы:

$$M = \frac{M_{\text{общ}}}{1 - \%}, \tag{3}$$

где M – масса материала с учетом выхода годного, г;

m – масса заготовки, г;

$\%$ – процент отходов.

Причем выход годного считается 55-70%.

$$M = \frac{72,49}{1 - 0,35} = 111,5\text{г}$$

3.2 Технологический процесс изготовления жирафа и дерева из латуни

1 Разработка акварельного эскиза. Для того, чтобы выполнить данную работу на начальном этапе был разработан эскиз, показанный на рисунке 29. Он выполнен на акварельной бумаге с помощью кисточек и акварели. Трудоемкость составила около 10 часов.



Рисунок 29 –Эскиз

2 Следующим шагом была разработана модель необходимого размера из скульптурного пластилина с помощью стеков с круглым наконечником, острого малого стека, большого закругленного стека. С помощью стеков пластилину придали необходимую форму, с помощью стеков с острыми наконечниками была сделана текстура жирафа и дерева, проработаны углубления, для лучшей читаемости текстуры. Окончательный вид композиции показан на рисунке 30. Трудоемкость данной операции: 24 часа.



Рисунок 30 – Пластилиновые модели жирафа и дерева

В данной работе используется метод литья по выплавляемым моделям. Для воспроизведения оригинальной модели в нескольких экземплярах необходима резиновая модель. Резина, применяемая при изготовлении формы, должна хорошо держать оттиск даже самой мелкой детали, например, как уши и рога жирафа.

3 Подготовка моделей для создания резиновой формы. Необходимо сделать литник для каждого элемента. С помощью воскового инжектора Vacuum Wax Injector 20122, рисунок 32, схема показана на рисунке 33, вливаем воск в изложницы, показаны на рисунке 31, для получения воскового слитка. Используя нож, отрезаем слиток нужного размера, для дерева литник имеет форму цилиндра, с $d=0,7$ см, $h= 1,0$ см, где d – диаметр, см; h – высота, см. Для изготовления литника для жирафа используем паяльник, т.к. необходимо спаять две отдельные системы литников, каждая из которых прикрепляется к ногам жирафа. Геометрические параметры основания: $d=0,5$ см, $h=2$ см, d – диаметр, см; h – высота, см. Получена литниковая система, которая показана на рисунке 34.



Рисунок 31 – Изложницы



Рисунок 32 – Вакуумный восковой инжектор

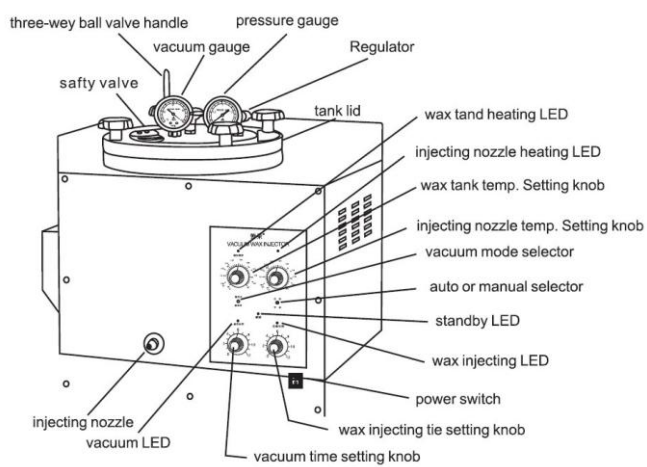


Рисунок 33 – Вакуумный восковой инжектор

Схема установки вакуумного воскового инжектора представлена на рисунке 33. Инжектор состоит из: клапана безопасности, рычага шарового

клапана, вакуумметра, манометра, регулятора, крышки резервуара, светодиодной лампочки нагрева воска, светодиодной лампочки температуры носика для впрыскивания, крутящей кнопки регулирования температуры воска, крутящей кнопки регулирования температуры впрыскивания, носика для впрыскивания.



Рисунок 34 – Литники, справа на рисунке для дерева, слева – для жирафа

Для того, что присоединить литниковые системы к пластилиновым моделям используется паяльник PROXXON EL12, 12В, для этого необходимо чуть-чуть расплавить пластилин, который обладает хорошими тающими свойствами, и подплавить верхнюю часть литника, в этот момент их необходимо присоединить и удерживать некоторое время. Присоединенные литники к моделям показаны на рисунке 35. Трудоемкость составила: 0,6 часа.



Рисунок 35 – Пластилиновые модели с литниками

4 Подготовка деревянных прямоугольных форм. Часть подготовки к созданию резиновой пресс-формы сделана. Далее необходимо сделать прямоугольную деревянную обойму, она придаст форму резине. В ней устанавливаются и фиксируются пластилиновые модели, как показано на рисунке 36. С помощью клея Cosmofen CA 12 литники были приклеены к основанию обоймы. Для того, чтобы зафиксировать модели были использованы подручные средства, в течение времени склеивания.



Рисунок 36 – Пластилиновые модели в обойме

Далее подготовленная форма закрывается, проверяется на наличие отверстий, которые необходимо устранить, для этого был использован пластилин, окончательный вид каркаса представлен на рисунке 37. Для полного исключения возможности утечки резины был использован скотч. Трудоемкость: 0,3 часа.



Рисунок 37 – Обойма

5 Подготовка резины и получение резиновых форм. Следующий этап – подготовка силиконовой резины холодного отвердевания. Для этого были взяты компаунд кремний органический «ПентЭласт-710», марки А, а так же катализатор «Пента-18П». Данная резина применяется для детального воспроизведения статуэток, художественных изделий. Это двухкомпонентный материал, а именно компаунд, состоящий из основы (пасты) и отвердителя (катализатора), отверждающихся после смешения до резиноподобного состояния при комнатной температуре. Рабочий интервал температур от -60С до 250°С. Исходя из объема жирафа и дерева, было рассчитано необходимое количество основы и отвердителя, исходя из условия: на 100 грамм пасты необходимо 3 грамма отвердителя. Для моей работы необходимо 230 грамм пасты.

$$\frac{100 \text{ грамм пасты} - 3 \text{ грамма отвердителя}}{230 \text{ грамм пасты} - x \text{ грамм отвердителя}}, x = \frac{230 \times 3}{100} = 6,9 \text{ грамм}$$

Аккуратно добавляя отвердитель в пасту, нужно его быстро перемешивать в 30 секунд. Полученная смесь подвергается вулканизации. Затем компаунд заливаем в обойму. Затем все это подвергается вулканизации в течение минуты, это необходимо для того, чтобы выгнать воздух, который попал при заливке состава. Для этого используется вакуумный колпак.

По истечении 10 часов, резиновая форма становится твердой, и можно извлечь мастер-модели с помощью скальпеля. Таким образом, были получены резиновые формы для создания восковок, показанные на рисунках 38 и 39 для дерева и жирафа соответственно. Трудоемкость: 10,5 часов.



Рисунок 38 – Резиновая форма для дерева



Рисунок 39 – Резиновая форма для жирафа

6 Создание восковых моделей. Далее с помощью воскового инжектора Vacuum Wax Injector 20122 необходимо создать восковые модели. Предварительно резиновая форма обрабатывается тальком, для того, что было легче отделить мастер-модели, а так же для более качественного пролития мелких деталей, таких как, рожки и уши жирафа. После использования воскового инжектора, воску в резинке нужно дать время равномерно остыть, для того, чтобы не нарушить формы моделей. Вес полученных восковых моделей составляет 10,4 грамма. На рисунке 40 показаны получившиеся восковки. Трудоемкость данной операции составила: 0,7 часа.



Рисунок 40 – Восковые модели дерева и жирафа

7 Сборка елки из воска для прямого литья и её центрирование. Сборка елки осуществляется с помощью микро-паяльника PROXXON EL12, 12В. Для этого необходимо собрать жирафа и дерево на одной литнике. Для того, чтобы все части хорошо пролились из металла, необходимо отцентрировать полученную елку, т.е. расположить её по центру, чтобы со всех сторон опоки осталось расстояние. Опока – рамка для формовочной смеси, в которой оставляется полость для заливки металла. Опока – металлический цилиндр с перфорированными стенками. Опока с моделями показана на рисунке 41. Трудоемкость сборки елки составила: 0,16 часа.



Рисунок 41 – Опока с восковыми моделями

8 Формование опоки.

Диаметр опоки – 8,0 см.

Высота опоки – 15,0 см.

Толщина стенки – 2 мм.

Изготовление формовочной смеси *Primosupra 70*. Формовочная смесь состоит из гипса и кристобалита. Состав: 70-80% кристобалита (SiO_2) и 20-30% гипса (CaSO_4). Гипс является связующим веществом, а кристобалит компенсирует усадку гипса. Для данной работы необходимо 800 грамм сухой смеси и 304 грамма воды. Сначала вливаем воду, затем добавляем формовочную смесь, необходимо быстро перемешивать, для того, чтобы смесь не начала затвердевать. После размешивания необходимо подвергнуть вакуумированию полученную смесь. Затем смесь заливается в опоку и так же подвергается вакуумированию, процесс показан на рисунке 42. Трудоемкость составила: 0,25 часа.



Рисунок 42 – Заливка формовочной смеси в опоки

9 Вытапливание модельного воска. В индукционную плавильную печь ST123 1250 град, 220 В, предварительно нагретую до 150°C , устанавливаются опоки литниковыми чашами вниз. Таким образом, воск выплавляется и стекается в подготовленную форму. Трудоемкость: 0,16 часа.

10 Прокаливание. При прокаливании опок повышается прочность, осуществляется нагрев для лучшего заполнения формы металлом. Опока

помещается в печь ST123 1250°град, 220 В, изображена на рисунке 43, где при температуре 900С происходит прокаливание. В формовочной смеси образуются полости, необходимые для заливки металла. Трудоемкость операции: 0,15 часа.

11 Литье в подготовленные опоки. Расплав заливают в горячие формы сразу после прокали. Для жирафа и дерева необходимое количество металла составляет:

$10,4 \times 9 + 10 = 103,9$ грамм, где 10,4 – это масса восковки, грамм; 9 – плотность материала, г/см³; 10 – шляпа литниковой системы, грамм.

Расплавляем металл, средняя продолжительность плавления сплава массой 100г составляет 5 мин при температуре 880-950°С, средняя скорость движения металла при заполнении литейных форм ~1 м/с. Температуру контролируют с помощью оптического пирометра. Под действием центробежной силы сплав заполняет литейную форму. Общая трудоемкость: 0,6 часа.



Рисунок 43 – Печь плавильная ST123 1250 град, 220 В

Новое поколение статических индукционных печей OPDEL (Италия) серии ST. Серия ST имеет цифровой термостат, который позволяет устанавливать температуру плавления металла и видеть текущую температуру. Схема новейшего поколения имеет панель управления с

технологией SMD, которая позволяет достичь более выгодных и быстрых рабочих циклов по сравнению с предыдущими системами.

Технические характеристики: Длина – 470 мм, ширина – 510 мм, высота – 920 мм, вес (Брутто) – 68.000 кг, вместимость тигля, кг: 3 кг, максимальная температура – 1250°C (опция 1400°C), напряжение – 220 В, потребляемая мощность в режиме разогрева – 2,4кВт.

12 Охлаждение. После заливки металла в опоку, ей необходимо время для застывания и охлаждения. Трудоемкость составляет: 1 час.

13 Удаление формовочной смеси с елки. Формомасса из затвердевшего гипса легко разламывается на кусочки, таким образом, удаляется основная часть формовочной смеси. Далее необходимо удалить оставшуюся формомассу, это делается с помощью водоструйной обработки. Трудоемкость составляет: 0,33 часа.

14 Разъединение елки и удаление литников. Далее с помощью лобзика изделия отпиливаются от елки, а так же удаляются литники. Вес полученных изделий составляет: вес дерева: 30,95 грамм, вес жирафа: 41,55 грамм, изделия изображены на рисунке 44.



Рисунок 44 – Отлитые изделия из металла

15 Шлифование. С помощью бормашины БМ26А, рисунок 45, и насадок с абразивным порошком производится придание окончательной формы изделиям. В данном случае был использован порошок корунда №220, с размером зерна 60 мкм. Операция заняла: 2 часа.



Рисунок 45 – Бормашина БМ26А

Бормашина ВМ26А с напольным регулятором

Подвесная бормашина компании BALKAN MOTOR пользуется популярностью как у начинающих ювелиров, так и у профессионалов. Оснащена бормашина удобным напольным электрическим регулятором частоты вращения. Достаточно мощный и высокоскоростной мотор позволяет выполнять операции сверления, шлифовки и полировки, текстурирования поверхностей.

Технические характеристики:

- электропитание: 220 В, 50 Гц, однофазное;
- максимальная скорость вращения вала: 25000 об/мин;
- мощность двигателя: 275 Вт;
- габариты двигателей: 100x100x200 мм;
- вес: 4 кг.

16 Припаивание штифтов для закрепления изделий в камнях. Для того, что фиксация жирафа и дерева в камне была хорошая, необходимо использовать штифты. Для этого, в основании изделий просверливаются

углубления, которые предназначены для последующей припайки туда штифтов. Они показаны на рисунке 46.

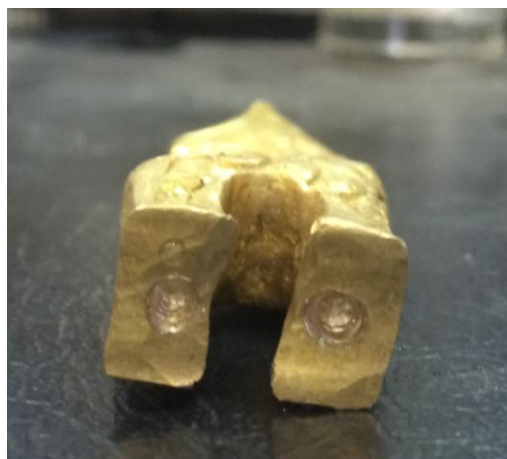


Рисунок 46 – Отверстия для штифтов

С помощью использования бензиновой горелки ГБ-2, которая показана на рисунке 47, и третьей руки, припаиваем штифты к жирафу и дереву. Размер штифта составляет 1,4 см, диаметр 0,26 см. Используем флюс, буру, припой ПСр72. На рисунке 48 показаны изделия с припаянными штифтами.

Бензиновая горелка ГБ-2.

Предназначена для работы на бензиновой смеси. Горелка подключается к бензиновому паяльному аппарату, который работает на высококачественном бензине. Горелка дает пламя, обеспечивающее выполнение пайки повышенной сложности и плавки небольшого количества сплава в среднем до 250 грамм.

Регулировка пламени осуществляется поворотом крана на ручке горелки от свободного до «иглы».

Технические характеристики:

Температура пламени до 1300 °С.

Простая и очень удобная в использовании.

Диаметр сопла: 17 мм.

Температура пламени: до 1300°С.

Диаметр штуцера под шланг: 11 мм.

Длина: 280 мм
Ширина: 60 мм
Высота: 25 мм
Вес: 0.250 кг



Рисунок 47 – Бензиновая горелка ГБ-2



Рисунок 48 – Изделия со штифтами

17 Патинирование. Предварительно изделия были помещены в магнитогайтку для очищения.

Магнитогайтка – это технологический процесс очистки и предварительной обработки поверхности твердых материалов. Во вращающийся барабан, в котором находится множество маленьких

металлических иголочек и моющее средство Fary, помещаются изделия. После галтовки изделия необходимо промыть. Трудоемкость составляет: 0,6 часа.

Магнитогалтовка RAYTECH CMF-400, которая изображена на рисунке 49 – настольная установка с одним магнитным барабаном. Применяется для предварительной полировки изделий из ювелирных сплавов в мелкосерийном производстве. Отлично выполировывает труднодоступные места, а также выявляет дефекты. Придаёт лёгкое уплотнение металлу и уменьшает пористость. Длина – 175 мм, ширина – 175 мм, высота – 275 мм, вес (Брутто) – 7.650 кг. Мощность – 150 Вт. Оснащена бесшумным двигателем со встроенным принудительным охлаждением. Таймер, позволяет установить время обработки. В чаше диаметром 100мм можно обрабатывать от 8 до 10 ювелирных изделий. Вместимость стального наполнителя 100 граммов.



Рисунок 49 – Магнитогалтовка RAYTECH CMF-400 (барабан d-100 мм)

Далее приступаем к процессу патинирования. Для этого предварительно изделия опускаются в азотную кислоту, для того, чтобы обезжирить. Затем они помещаются в соду, для того, чтобы смыть кислота. Поверхность изделия должна быть однотонная. Затем изделия помещаются в духовой шкаф, на решетчатую подложку. В емкости находится аммиачная вода, в результате нагрева с помощью его паров происходит процесс

патинирования. Трудоемкость составила: 0,08 часа. Для того, чтобы закрепить цвет необходимо нагреть изделия с помощью бензиновой горелки ГБ-2, предварительно настроив мягкое пламя. Общая трудоемкость 0,68 часа. Запатинированные изделия представлены на рисунке 50.



Рисунок 50 – Запатинированные статуэтки

17 Снятие верхнего слоя патинирования. Далее с помощью бормашины и насадок с абразивным порошком снимает верхний слой черноты. Трудоемкость: 0,16 часа.

18 Полирование. Процесс сухого полирования производится на полировальном станке ARBE DS-204 с использованием голубой пасты Dialux. Изделие опускается в бензин БР-2 для того, чтобы убрать остатки пасты с изделия. Затем оно опускается в прибор для ультразвуковой очистки. Станок показан на рисунке 51. Трудоемкость: 0,83 часа.



Рисунок 51 – Станок полировальный ARBE DS-204 настольный
двухсторонний с пылесборником

Двухсторонний станок полировальный с вытяжкой и сменными фильтрами. Станок позволяет до минимума сократить потери при шлифовке и полировке.

Технические характеристики:

Габариты 760x550x310

Вес 35 кг

Напряжение – 220 В/ 50 Гц.

Мощность двигателя 370 Вт.

Потребляемая мощность вытяжного мотора – 180 Вт.

Частота вращения шпинделя – 3450 об/мин.

Производительность вытяжки – 13,2 куб.м/мин.

Максимальный диаметр рабочих насадок – 175мм

Диаметр конусной насадки – 16мм.



Рисунок 52 – Мойка ультразвуковая 50 (0,7л)

Ультразвуковая мойка, показанная на рисунке 52, предназначена для очистки изделий любой конфигурации и с различной степенью загрязнения, а так же инструмента, без применения сильнодействующих чистящих средств.

Материал – нержавеющая сталь (крышка, корпус, сливное отверстие)

Электропитание – 220 В

Частота – 40 Гц

Количество излучателей 1 шт

Мощность – 50 Вт

Внутренние габариты емкости 140x85x60 мм

Внешние габаритные 160x95x150мм

Таймер – 0-30 мин

Температура max 80°C

Вес – 18 кг

19 Изготовление проволоки. Для изготовления кроны была использована проволока из латуни ЛЦ16К4, диаметром 0,15 см. Прокат слитка производится на ручных вальцах ЮМО В-9, постепенно уменьшая зазор. Вальцы изображены на рисунке 53. На вальцах имеются ручки различного размера сечения, проходя через них брусок уменьшается в диаметре и увеличивается в длине. Периодически необходимо отжигать проволоку с использованием газовой горелки, для того, чтобы снять

напряжение в металле. Далее с помощью фильерной доски, закрепленной в тиски, вставляем заостренный конец проволоки в отверстие соответствующего диаметра и вытягиваем её с помощью плоскогубцев до размера проволоки 0, 1 см. В дальнейшем проволока хаотично гнется с помощью плоскогубцев. Трудоемкость составила 1,5 часа.



Рисунок 53 – Вальцы

Вальцы используют в ювелирном производстве для прокатки и вальцовки металлических заготовок с целью придания им необходимой формы. Наиболее распространенными операциями, выполняемыми на вальцах, являются:

прокатка плоских заготовок;

прокатка проволоки.

Конструкция вальцов представлена на рисунке 54.

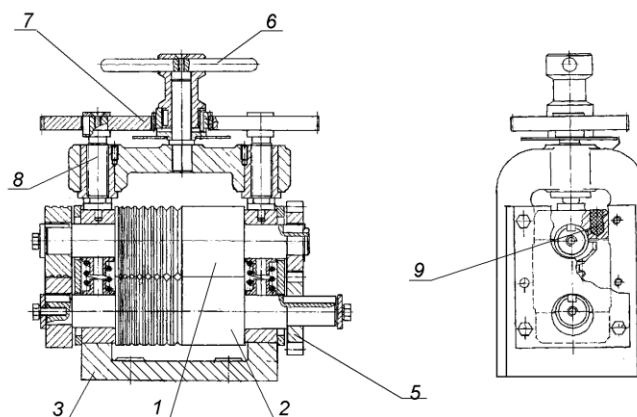


Рисунок 54 – Вальцы

Прокатные валки (1,2) смонтированы на подшипниках скольжения в корпусе (3). Вращение вала(1) осуществляется от моторредуктора через муфту. Верхний вал (2) получает вращение от нижнего вала через зубчатую передачу (5.)Регулировка зазора между валами осуществляется перемещением верхнего вала с помощью маховика (6) через зубчатую передачу (7) и винты (8). Для смазки опор в подшипниках предусмотрены карманы(9), заполненные войлоком. Смазка в карманы подаётся от насоса, а в лабораторных вальцах смазка подаётся с помощью ручной маслёнки. Свободные шейки прокатных валов с торца вальцов предназначены для установки прокатных роликов с канавками необходимых профилей.

Ручные вальцы ЮМО В-9.

Технические характеристики:

Диаметр валов – 50мм с максимальным разводом – 10мм.

Комбинированные валы с максимальной шириной листового проката-60мм и 10-ю «ручьями» с диагоналями от 1.0 до 5.0мм.

Боковые ролики имеют 6 профилей под обрубальные кольца с размерами: 2.0x0.8 до 5.3x1.2мм (стандартная комплектация).

Твёрдость поверхности валов 58-60 HRS (с использованием стали40X).

Редуктор с передаточным числом – 5.3 и мах допустимым усилием на рукоятке – 24кг.

Вес в сборе – 21кг, габариты – 270x135x230мм и рукоятка – 30мм.

20 Сборка металлических частей. Сборка кроны и дерева осуществляется с помощью процесса пайки. Предварительно на проволоку насаживается малахитовая крошка, в ней уже были просверлены отверстия необходимого диаметра. Далее используем флюс, порошок буры, припой ПСр 72 и припаиваем конец проволоки к дереву. Затем сгибаем её необходимым образом, для того, чтобы сформировать крону. Затем второй конец проволоки так же точно припаивается. Трудоемкость: 0,33 часа.

21 Сборка металлических частей и камней. Основание композиции представляет собой два разъемных камня, в которых просверлены отверстия.

Соединение камней и изделий осуществляется с помощью суперклея Кристалл прозрачный. Трудоемкость: 0,08 часа. Законченное изделие показано на рисунке 55.



Рисунок 55 – Ювелирная миниатюрная скульптура «Жираф и дерево»

Общая трудоемкость выполнения ювелирной миниатюрной скульптуры «Жираф и дерево» составила 55,33 часа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бакалаврская работа «Жираф и дерево» была разработана и изготовлена из латуни марки ЛЦ16К4, с использованием камней: хризоколла и малахит, в технике миниатюрной скульптуры.

В данной работе был произведен литературный обзор, была рассказана история возникновения декоративно-прикладного искусства, в частности скульптуры малых форм.

Для изготовления ювелирной статуэтки был разработан эскиз, выбраны основные, вспомогательные материалы, также оборудование и инструменты, необходимые для создания изделия из металла. При создании эскиза были учтены все законы композиции, проработана цветовая гамма.

Изучен материал для изготовления статуэтки, а именно – латунь: ее физические и химические свойства, так же были изучены камни: хризоколла и малахит, их месторождения, происхождение, физические свойства.

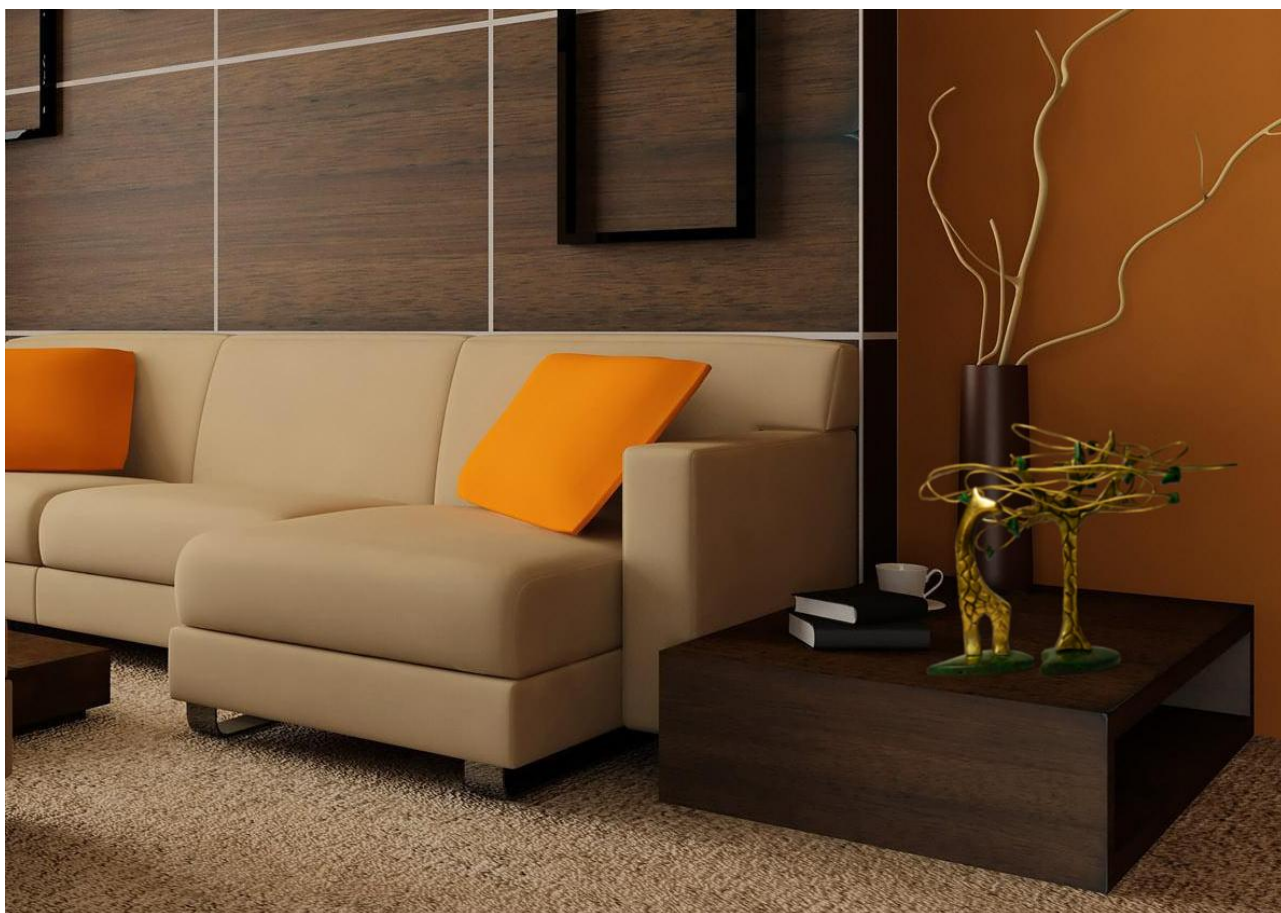
Подробно описан и проиллюстрирован технологический процесс изготовления изделия. Подсчитана трудоемкость в часах (сколько было затрачено времени на изготовление статуэтки «Жираф и дерево»).

Подсчитана масса необходимых материалов, также составлена маршрутная карта с кратким описанием всего технологического процесса.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афонькин С.Ю. Минералы и драгоценные камни – СПб.: «БКК», 2009. – 95 с.
2. Васютинский Н.А. Золотая пропорция – И.: «Диля», 2006. – 368 с.
3. Власов В.Г. Новый энциклопедический словарь изобразительно искусства: В 10 т. – СПб.: Азбука-Классика. – Т. 3., 2005. – 750 с.
4. ГОСТ 17711-93 Сплавы медно-цинковые (латуни) литейные. Марки. – Введ. 01.01.1995. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 10 с.
5. Доронина Л. Мастера русской скульптуры: В 4 т. – М.: Белый город, 2008. – 228 с.
6. Лантери Э. Лепка – М.: В. Шевчук, 2006. – 336 с.
7. Синик Е. Ювелирный дом Carerra у Carerra / Корти Л. // Навигатор ювелирной торговли. – 2016. – 50 с.
8. Сингаевский В.Н. Самые легендарные драгоценности мира всех времен и народов. Камни. Короны. Украшения. – М.: АСТ, 2014. – 225 с.
9. Стоун Д. Все о лечебных и магических минералах – И.: «Кристалл», 2007. – 176 с.
10. Тесленко В. Trend Book / Щербина А. // Ювелирное обозрение. – 2015. – № 5 – С. 102–111;
11. Элам К. Геометрия дизайна. Пропорции и композиция – СПб.: Питер, 2011. – 112 с.
12. Chandler L., Ritchey C.R. Jewelry Studio: Wire Wrapping – Interweave Press, 2008. – 250 с.
13. Corti C., Holliday R. Gold: Science and Applications – Taylor & Francis Group, LLC, United States, 2009. – 446 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Готовое изделие



ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Спецификация

Формат Зона Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	Перв. примен.	Справ. №	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Лист	Листов	
		<u>Документация</u>																		
A4	1 БР - 29.03.04 - 071502238 - 00.00.000 СБ	Сборочный чертеж	1																	
A4	2 БР - 29.03.04 - 071502238 - 01.00.000 ПЗ	Пояснительная записка	1																	
		<u>Сборочные единицы</u>		1																
A4	1 БР - 29.03.04 - 071202238 - 00.00.000 СБ	Скульптура жираф	1	Латунь																
		<u>Детали</u>																		
A4	1 БР - 29.03.04 - 071202238 - 01.00.001	Жираф	1	Латунь																
A4	2 БР - 29.03.04 - 071202238 - 01.00.002	Подставка для жирафа	1	Лазурит																
A4	3 БР - 29.03.04 - 071202238 - 01.00.003	Штифт	2	Латунь																
		ПИ СФУ - БР - 29.03.04 - 071502238																		
Инв. № подл.	Разраб.	Сергеева И.Д.																		
	Проб.	Капошко И.А.																		
Инв. № подл.	Н.контр.	Березюк В.Г.																		
	Утв.	Темных В.И.																		
Спецификация																		Лит.	Лист	Листов
ПИ СФУ МТ12-10Б																			9	10

Копировал

Формат А4

ПРИЛОЖЕНИЕ В – Спецификация

Перв. примен.	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание	
	A4	1		БР - 29.03.04. - 071502238 - 00.00.000 СБ	Сборочный чертеж	1		
	A4	2		БР - 29.03.04. - 071502238 - 01.00.000 ПЗ	Пояснительная записка	1		
					<u>Сборочные единицы</u>			
	A4	1		БР - 29.03.04. - 071502238 - 00.00.000 СБ	Скульптура дерево	1	Латунь	
					<u>Детали</u>			
		1		БР - 29.03.04. - 071502238 - 01.00.001	Дерево	1	Латунь	
		2		БР - 29.03.04. - 071502238 - 01.00.002	Подставка для дерева	1	Лазурит	
		3		БР - 29.03.04. - 071502238 - 01.00.003	Штифт	1	Латунь	
		4		БР - 29.03.04. - 071502238 - 01.00.004	Крона	1	Латунь	
		5		БР - 29.03.04. - 071502238 - 01.00.005	Листья	10	Малахит	
ПИ СФУ - БР - 29.03.04 - 071502238								
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ док.цм.	Подп.	Дата	Лит.	Лист	Листов
	Разрад.	Сережева И.Д.					10	10
	Проб.	Капошко И.А.						
	Н.контр.	Березюк В.Г.						
	Утв.	Темных В.И.						
Спецификация						ПИ СФУ МТ12-10Б		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Маршрутная карта

№	Технологическая операция, краткое описание процесса	Оборудование	Инструмент	Материал	Время на операцию, час
1	<i>Разработка эскиза</i> После детализованного изучения жирафов и их среды обитания, с помощью карандашей и акварельных красок, кисточек был разработан эскиз ювелирной скульптуры	Стол	Карандаш, резинка, кисточки	Акварельные краски, акварельная бумага	10
2	<i>Разработка пластилиновой модели</i> С помощью стеков с различными наконечниками пластилину была придана форма, согласно эскизу	–	Стек с круглым наконечником, острый малый стек, большой закругленный стек.	Пластилин	24
3	<i>Подготовка моделей для создания резиновой формы</i> Это операции по изготовлению литниковой системы и ее присоединению к статуэткам	Восковой инжектор, микро-паяльник PROXXON EL12	–	Воск	0,6
4	<i>Подготовка деревянных форм, предназначенных для вливания в них компаунда</i> Установка пластилиновых моделей по центру, проверка на отсутствие отверстий.	Деревянный прямоугольный каркас	–	Пластилин, клей Cosmofen CA 12, скотч	0,3

Продолжение приложения Г

№	Технологическая операция, краткое описание процесса	Оборудование	Инструмент	Материал	Время на операцию, час
5	<i>Изготовление резиновой формы</i> Расчет необходимого количества пасты, получение смеси из компаунда и катализатора, заливка резины в деревянные формы, затвердевание резины	Вакуумная установка	Калькулятор, палочка для смешивания компонентов	Компаунд кремний органический «ПентЭласт-710», марка А, катализатор «Пента-18Д»	10,5
6	<i>Создание восковой модели</i> Изготовление моделей с использованием полученных резиновых форм	Восковой инжектор Vacuum Wax Injector 20122	Резиновая форма жирафа, резиновая форма дерева	Тальк	0,7
7	<i>Сборка елки, подборка опоки</i> С помощью паяльника собирается елка, она центрируется в опоке	Микро-паяльник PROXXON EL12	Восковки, опока	Воск	0,16
8	<i>Формование опоки</i> Для формования используется формовочная смесь, она заливается в опоку, происходит процесс затвердевания	Вакуумная установка	Опока с восковками, палочка для смешения сухой смеси и воды	Формовочная смесь <i>Primosupra 70, вода</i>	0,25
9	<i>Вытапливание модельного воска</i> После затвердевания формовочной смеси, из нее вытапливается воск	Индукционная плавильная печь ST123	Опока	–	0,16

Продолжение приложения Г

№	Технологическая операция, краткое описание процесса	Оборудование	Инструмент	Материал	Время на операцию, час
10	<i>Прокаливание</i> Опока подвергается прокаливанию в печи при температуре 900°С.	Индукционная плавильная печь ВК-101 (2 кг, 1100°С)	Опока		0,15
11	<i>Литье</i> Предварительно необходимо рассчитать необходимое количества металла, затем металл заливается в опоки	Индукционная плавильная печь ВК-101 (2 кг, 1100°С), оптический пирометр для контроля температуры	Опока	Сплав ЛЦ16К4	0,6
12	<i>Охлаждение</i> После заливки металла в опоку, ей нужно дать равномерно остыть	–	Опока с залитым металлом	–	1
13	<i>Удаление формовочной смеси с елки</i> Остатки формомассы можно удалить с помощью водоструйной обработки	–	–	Вода, отлитые металлические статуэтки	0,33
14	<i>Удаление литников</i> С помощью лобзика елка разбирается, литки отпиливаются	–	Лобзик	Отлитые металлические статуэтки ЛЦ16К4	0,5
15	<i>Шлифование</i> С помощью бормашины изделие обрабатывается для придания окончательной формы.	Бормашина	Насадки с абразивным порошком №220, размер зерна 60мкм	Статуэтки из металла ЛЦ16К4	2

Продолжение приложения

№	Технологическая операция, краткое описание процесса	Оборудование	Инструмент	Материал	Время на операцию, час
17	<p><i>Патинирование</i></p> <p>Патинирование</p> <p>Этот процесс начинается с галтовки, затем изделия помещаются в азотную кислоту для того, чтобы их обезжирить, и соду, чтобы смыть остатки кислоты. Затем статуэтки помещаются в емкость, где парами аммиака они окрашиваются, происходит процесс патинирования. Затем необходимо цвет полученный закрепить, для этого нагреть изделия бензиновой горелкой.</p>	Магнитогалтовка, духовой шкаф	Пинцет, емкость с аммиаком на дне, бензиновая горелка ГБ-2	Статуэтки из сплава ЛЦ16К4, вода, моющее средство Fairy, азотная кислота, сода, аммиачная вода	0,68
18	<p><i>Снятие верхнего слоя патинирования</i></p> <p>С помощью бормашины снимается верхний слой черноты</p>	Бормашина	Насадки с абразивным порошком №220, размер зерна 60мкм	Запатинированные статуэтки из сплава ЛЦ16К4	0,16
19	<p><i>Полирование</i></p> <p>Процесс сухого полирования для придания глянцевой поверхности статуэткам</p>	Полировальный станок	Полировальный круг	Статуэтки из сплава ЛЦ16К4, голубая паста Dialux, бензин БР-2	0,83

Окончание приложения Г

№	Технологическая операция, краткое описание процесса	Оборудование	Инструмент	Материал	Время на операцию, час
21	<i>Сборка металлических частей</i> С помощью газовой горелки точно спаивается крона дерева и дерево, предварительно на крону одеваются листья из малахитовой крошки	–	Газовая горелка	Флюс, порошок буры, припой ПСр72, малахитовая крошка	0,33
22	<i>Сборка металлических частей и камней</i> С помощью клея части соединяются	–	–	Суперклей Кристалл прозрачный	0,08