

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»

Институт спорта, туризма и сервиса  
Кафедра сервиса и технологии художественной обработки материалов

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ В.А. Лившиц

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Разработка композиционного решения и основ технологического процесса  
изготовления ювелирного комплекта «Вечерний дождь»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ-290304.2017.003 ПЗ ВКР

Консультанты:

Экономическая часть,  
старший преподаватель

\_\_\_\_\_ Л.Ю. Костылева  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Технологическая часть,  
старший преподаватель

\_\_\_\_\_ А.А. Фабишевская  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Руководитель работы,  
старший преподаватель

\_\_\_\_\_ Е.Н. Лаврова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Автор работы,  
студент группы СТЗ-421

\_\_\_\_\_ Н.В. Баженова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Нормоконтролер,  
старший преподаватель

\_\_\_\_\_ Е.Н. Лаврова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

## АННОТАЦИЯ

Баженова Н.В. Разработка композиционного решения и основ технологического процесса изготовления ювелирного комплекта «Вечерний дождь». — Челябинск: ЮУрГУ, ИСТиС, 2017. — 58 с., 17 рис., 9 табл., библиогр. список — 24 наим.; 1 прил.

Была составлена технологическая последовательность изготовления ювелирного комплекта, определено необходимое оборудование и материалы. Особенностью технологической последовательности является параллельное выполнение нескольких этапов, что позволяет сократить время и добиться более высокого качества конечного изделия.

Определены материальные затраты на изготовление ювелирного комплекта 1 100 руб., производственная себестоимость — 8 526,46 рублей, а отпускная цена комплекта — 14 500 рублей.

					ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Баженова Н.В.			Разработка композиционного решения и основ технологического процесса изготовления ювелирного комплекта «Вечерний дождь»	Лит.	Лист	Листов
Пров.		Лаврова Е.Н.				Д	3	58
Н.контр.		Лаврова Е.Н.				ЮУрГУ Кафедра СиТХОМ		
Утв.		Лившиц В.А.						

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХУДОЖЕСТВЕННОГО МЕТАЛЛА	
1.1 Виды художественной обработки металла .....	7
1.2 Художественная обработка металла в технике филигрань .....	11
1.3 Идея замысла ювелирного комплекта «Вечерний дождь».....	20
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЮВЕЛИРНОГО КОМПЛЕКТА «ВЕЧЕРНИЙ ДОЖДЬ»	
2.1 Описание технологического процесса .....	22
2.2 Оборудование для изготовления ювелирных изделий .....	32
2.3 Материалы для изготовления комплекта «Вечерний дождь».....	36
2.4 Эскизы ювелирного комплекта «Вечерний дождь».....	41
2.5 Техника безопасности при изготовлении ювелирных изделий .....	44
3 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЮВЕЛИРНОГО КОМПЛЕКТА	
3.1 Определение ценовой политики .....	45
3.2 Расчет стоимости изготовления ювелирного комплекта «Вечерний дождь».....	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	55
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Ювелирный комплект «Вечерний дождь» .....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Ювелирный комплект «Вечерний дождь» (изделие в упаковке)	

## ВВЕДЕНИЕ

Изготовление ювелирных изделий — длительный и кропотливый процесс. Истинной ценностью, которого является работа ювелира, где металл и камень являются лишь малой частью ценности созданного им художественного образа. Изделие ювелирного искусства легко преодолевает время и является сокровищем для своего владельца. Оно может передаваться из поколения в поколение, и его ценность будет только расти.

Производство ювелирных изделий из недорогих металлов, в наше время особенно актуально, так как у заказчиков и ювелиров больше возможностей для самовыражения. Цены на недорогой металл гораздо ниже, чем на золото и серебро что позволяет делать потрясающие украшения по относительно невысокой цене. К тому же заказчик может сам выступить в роли соавтора ювелира, подать ему идею и набросать эскиз желаемого украшения.

Ювелирное украшение прекрасно подойдёт для подарка на день рождения или любое другое торжество, будет подчёркивать стиль и характер своего владельца.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка основ технологического процесса и изготовление ювелирного комплекта «Вечерний дождь».

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

- изучить и проанализировать теоретическую и практическую литературу по художественной обработке металла;
- освоить технологию изготовления ювелирных изделий из недорогих материалов;
- разработать эскиз и основы технологического процесса изготовления ювелирного комплекта;
- изготовить ювелирный комплект.

В первой главе выпускной квалификационной работы (ВКР) охарактеризованы виды художественной обработки металла. Здесь же изложена основная идея замысла творческой части ВКР.

Вторая глава посвящена описанию технологического процесса изготовления изделия (ювелирного комплекта «Вечерний дождь»), а также приведены правила безопасности труда при изготовлении ювелирных изделий.

Третья глава представляет собой экономическое обоснование творческой части ВКР, где определяется себестоимость и отпускная цена ювелирного комплекта.

Работа состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка и приложений.

					<i>ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		6

# 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХУДОЖЕСТВЕННОГО МЕТАЛЛА

Произведения декоративного и художественные искусства, изготавливаемые путём изменения формы металла под действием температур или давления, объединены в общее понятие — художественный металл. Обрабатывать металл начали с древности, его использовали для изготовления украшений, посуды, оружия. Знания и мастерство передавались из поколения в поколение и до наших дней дошли множество способов его обработки.

## 1.1 Виды художественной обработки металла

### 1) Чернение

Чернение представляет собой покрытие металла легкоплавким сплавом черного цвета — чернью, которая образует тонкую плёнку на металле, защищая его от коррозии и придавая декоративные свойства. Чернь состоит из сплава меди, свинца, сульфидов серебра и серы. Ее наносят в углубление рисунка или узора, полученное чеканкой, штамповкой, гравировкой.

Глубина рисунка должна быть не менее 0,2 мм. Его смачивают раствором флюса, накладывают чернь и подвергают обжигу в муфельной печи. Температура плавления черни составляет 300–400° С. Образец чернёного изделия представлен на рисунке 1.1.

### 2) Эмалирование (финифть)

Эмаль представляет собой тонкий слой стекляного, легкоплавкого сплава различных цветов. Ее наносят в порошкообразном виде на поверхность изделия и сплавляют путем нагрева изделия. Эмаль, кроме декоративного значения, обладает защитными и антикоррозионными свойствами. При эмалировании изделий из драгоценных металлов необходимо производить повышение процентного содержания драгоценного металла в поверхностном слое. Для этого изделие многократно отжигают, обрабатывают травлением и крацеванием. Обжиг эмали производится при температуре 600–800°С в муфельной печи.

Существуют несколько видов эмали. Перегородчатая эмаль, оконная эмаль, расписная эмаль, живописная эмаль и др. Образец эмали представлен на рисунке 1.2.



Рисунок 1.1 — Чернение по серебру



Рисунок 1.2 — Перегородчатая эмаль

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

8

### 3) Чеканка

Чеканка по металлу — это способ нанесения картинки или узора методом их выбивания на поверхности металла.

Основным инструментом для чеканки является чекан. Чеканы представляют собой кованый восьмигранный стержень. Его длина составляет 13–15 см, с утонченными краями. Существуют несколько видов данного инструмента.

- Канфарник — представляет собой чекан с заостренным концом, выполненный в форме тупой иглы.
- Обводные чеканы (расходники) — могут быть как прямыми, так и с различным радиусом закругления.
- Сечки — остро заточенные чеканы, чем-то напоминающие обычное зубило. Также могут иметь как плоское, так и полукруглое лезвие.
- Лощатники — большая группа чеканов плоской формы, предназначенные для выравнивания фона (лощения). Могут иметь как гладкий, так и шероховатый бой для получения мягкого следа [3].

Материалами для чеканки служит медь, латунь, алюминий. Они могут принимать необходимую форму и способны обеспечить достаточную высоту рельефа. Образец чеканки представлен на рисунке 1.3.

### 4) Гальваническое покрытие

Гальваническое покрытие подразумевает покрытие одного металла другим. Применяется для защиты от коррозии, повышения износостойкости и электропроводности и для декоративных целей.

Получают гальванические покрытия путем выделения металла из раствора его солей под действием электрического тока. При этом в качестве анода выступает вспомогательный электрод, который подключается к положительному полюсу источника тока. Катод — это сама деталь, на которую наносится гальваническое покрытие [14]. Гальванические покрытия условно делятся на три вида: защитно-декоративные, электролитические, специального назначения.

Материалом для гальванического покрытия служат: цинк, медь, хром, железо, латунь. Образец омеднения представлен на рисунке 1.4.



Рисунок 1.3 — Чеканка «На медведя с рогатиной»



Рисунок 1.4 — Омеднение

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

10

## 5) Гравирование

Гравирование представляет собой нанесение рельефа или рисунка на материал с помощью резца (штихеля). По технологии изготовления различают плоскостное и обратное гравирование. Штихели различаются по форме рабочей части, по углам заточки и размерам (номерам).

- Шпицштихель — острый резец. Его ширина по верху от 1 до 4 мм, боковые стороны слегка выгнуты наружу, угол между боковыми поверхностями разнообразен.
- Мессерштихель — ножевой резец. Его поперечный разрез соответствует остроугольному треугольнику.
- Фасетштихель — фасетный резец. Боковые стенки параллельны, режущие поверхности встречаются под углом  $100^\circ$ . Ширина спинки 1,5 мм.
- Юстир-штихель — котировочный резец. Поверхность среза шлифуется косо по отношению к главной оси. Его выгнутые боковые стороны на поперечном сечении образуют острый овал.
- Флахштихель — плоский резец. Ширина полотна от 0,2 до 5 мм. Спинка и полотно параллельны; в зависимости от положения боковых сторон спинка может быть шире или уже полотна.
- Болштихель — полукруглый резец. Ширина полотна от 0,1 до 5 мм. Полотно может быть уже или шире спинки.
- Фаденштихель — нитяной резец, чем-то напоминает плоский резец. На полотне устроено множество продольных желобков.

Материалом для гравирования служат никелевые сплавы, латунь, томпак, цинк, серебро, бронза. Образец гравировки представлен на рисунке 1.5.

## б) Оксидирование

Оксидированием является процесс формирования оксидных пленок на поверхности металла. Его применяют для нанесения оксидных слоев в целях защиты и для придания декоративных свойств.

					<i>ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		11

Существует несколько способов получения оксидных плёнок: химическое, термическое, анодное (электрохимическое), пламенное, микродуговое.

Материалом для оксидирования служат: алюминий и его сплавы, серебро, титан, латунь и др. Образец оксидирования представлен на рисунке 1.6.



Рисунок 1.5 — Гравировка на пистолете



Рисунок 1.6 — Оксидированное титановое кольцо

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

12

## 1.2 Художественная обработка металла в технике филигрань

Филигрань (итал. *filigrana*, от лат. *filum* — нитка и *granum* — зерно), русская скань (от древнерусского «скать» — сучить, свивать), художественный вид обработки металла. При изготовлении филигрانی используют металлическую проволоку, гладкую или скрученную в шнур, а затем вальцованную (скань). Сканью выполняются узоры, напоминающие ажурное кружево. Проволоку для скани необходимо использовать небольшого диаметра, туго скручивать в шнур. Чем туже скручена проволока, тем красивее получится скань. Наряду со сканью в изделиях используют и вальцованную гладь. Она придаёт изделию жёсткость и создает контраст гладкой и кручёной проволоки. Подготовленная для изделия проволока должна быть примерно одной высоты — это необходимо для целостности рисунка. Соединение деталей из проволоки производится методом пайки. Филигрань дополняют пайкой на неё зерни. Зернь представляет собой металлические шарики, которые паяют в специально подготовленные углубления.

Филигрань подразделяется на три группы.

1) Напайная филигрань подразумевает пайку проволоки на листовой металл. Она, в свою очередь, делится на несколько видов:

- глухую (фоновую) филигрань (узор напайвают на металл) (рисунок 1.7);



Рисунок 1.7 — Фоновая филигрань

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

13

- выпильную, или просечную филигрань (после пайки металл удаляют методом выпилки или просечки);
- рельефную филигрань по чеканному рисунку;
- напайную филигрань с эмалью (рисунок 1.8).



Рисунок 1.8 — Напайная филигрань с эмалью

2) Ажурная филигрань. Техника, при которой элементы проволоки спаиваются между собой, образуя ажурное кружево из металла. Она подразделяется на:

- плоскую филигрань (ажурный проволочный узор спаивается в одной плоскости) (рисунок 1.9);
- рельефно-структурную филигрань (трёхмерный рельеф, изготовленный из ажурной филигрании);
- ажурную филигрань с эмалью (узор, заполненный прозрачной эмалью) (рисунок 1.10);

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Рисунок 1.9 — Плоская, ажурная филигрань



Рисунок 1.10 — Филигрань с эмалью

- сложную (многоплановую) филигрань (несколько слоёв сканного узора, изготовленного по отдельности, а затем соединённого в одну композицию) (рисунок 1.11).

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

15



Рисунок 1.11 — Многоплановая филигрань

3) Объёмная филигрань представляет собой объёмные изделия. Они могут быть очень разнообразны: посуда, животные, предметы интерьера и т.д. (рисунок 1.12).



Рисунок 1.12 — Объёмная филигрань

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

16

Независимо от используемого вида филиграни, технологический процесс изготовления изделия включает в себя комплекс этапов.

1) Прорисовка эскиза. Это ответственный процесс, где необходимо чётко представлять, что должно получиться в итоге. Эскиз прорисовывается в натуральную величину, с указанием размеров, в цвете и нескольких ракурсах.

2) Подбор материалов, оборудования и приспособлений. Материалом для филиграни служит проволока из драгоценных (золото, серебро, платина) или недрагоценных (медь, латунь, нейзильбер, мельхиор) металлов. Также необходимо подобрать камни, если они предусмотрены.

3) Заготовительные операции. Заготовка проволоки — длительный процесс, включающий в себя ряд операций.

- Плавка металла производится бензиновой горелкой на леткале (металлический столик), покрытом асбестовым листом. На леткал устанавливаются изложница, предварительно смазанная воском, и тигель так, чтобы пламя горелки отражалась от тигля и подогревало изложницу. После разогрева изложницы начинается прогрев тигля до температуры плавления буры, на него загружается металлический лом, направляется пламя горелки. Расплавив металлическую массу, в тигель с металлом вводят буру, не прерывая нагрев, металл помешивают титановой палочкой. Разливать металл следует в хорошо разогретую изложницу, непрерывно. При наклоне тигля весь металл должен попасть в отверстие изложницы за один раз, иначе слиток будет деформирован. После извлечения слитка металла из изложницы его необходимо отбелить. Отбел производится в лимонной кислоте при её нагревании пламенем горелки. Затем слиток промывается проточной водой и обсушивается. Внутреннее строение металла после плавки пористое, что затруднит дальнейшую с ним работу и может привести к браку в изделии. Чтобы это предотвратить, необходимо произвести ковку слитка.

- Ковка уплотняет пористую структуру металла, она производится металлическим молотком на наковальне. Слиток обстукивают с каждой стороны,

затем его необходимо отжечь. Это поможет снять нагартованность металла и предотвратить его дальнейшее растрескивание.

- Прокатка производится на вальцах с ручьями квадратного или круглого сечения. Пруток должен проходить в ручей с небольшим трудом, вначале обжимаются две противоположные стороны, затем пруток переворачивают и прокатывают оставшиеся (боковые) стороны. Когда пруток будет свободно проходить в ручей, валки подкручивают и продолжают прокатку. После прокатки в одном ручье, переходят к следующему. В процессе прокатки металл нагартовывается, в связи с этим необходимо производить отжиг прутка. По достижении необходимого сечения прокатку прекращают, пруток отжигают, отбеливают и просушивают. Далее следует процесс волочения.

- Волочение производится на фильерной доске, конец прутка затачивают надфилем так, чтобы кончик торчал из отверстия фильерной доски, и его можно было захватить плоскогубцами. Отверстие фильерной доски и проволоку смазывают воском для лучшего скольжения проволоки. Пруток протягивают через одно отверстие несколько раз, со временем он начинает легко проходить через отверстие. Затем переходят к следующему. Так как металл нагартовывается, протягиваемую проволоку необходимо отжигать каждые 3–5 отверстия. Для отжига проволоку нужно скрутить в тугую бухту. При волочении проволока протягивается разного диаметра, что позволяет заготовить проволоку для глади и скани. Гладкая проволока вальцуется для большего соприкосновения со сканью.

- Хорошо отождённую, отбеленную, просушенную проволоку подвергают скрутке (изготовление скани). Для этого соединяют две проволоки, закрепляют в тисках один конец, другой крепят к шуруповёрту. Проволоку слегка натягивают, смазывают воском и начинают скручивать на небольших оборотах. При свивании проволока нагартовывается и может оборваться. Чтобы это предотвратить, необходимо производить отжиг. После скрутки гладкая проволока становится туго свитым шнуром. Шнур вальцуют. При этом можно проверить качество скрутки: если между двумя скручиваемыми проволоками есть зазор, значит, шнур скручен

недостаточно. После вальцовки скань скручивают в тугую бухту, отжигают, отбеливают, и просушивают.

- Изготовление зерни. Для этого прутки металла разрезают на равные части и оплавливают.

4) Монтировочные операции, которые подразделяются на несколько видов.

- Изготовление сканных элементов производится с помощью круглогубцев и плоскогубцев. Основными элементами филигранного узора являются: завиток, петелька, колечко, капелька, листочек, травка, тройник, развивашечка и др. Откусывание проволоки производится кусачками или ножницами по металлу.

- Набор сканного узора различают на основе вида изготавливаемой филигрании. У напайной филигрании рисунок переводится на металл, и узор накладывается непосредственно на пластину металла. Для ажурной филигрании набор производится на стекле с закреплённым на обратной стороне рисунком. Объёмную филигрань набирают первыми двумя способами и затем формируют объём или набирают на монтировочную массу, предварительно сформировав из неё необходимую форму.

- Крепление филигрании происходит с помощью клея БФ-6, при пайке он хорошо выгорает. Начинать набор рекомендуется с изготовления контура или опорных элементов, они способствуют жёсткости конструкции. Их набирают из вальцованной глади или скани большего сечения, спаивают опорными точками. Затем набирают более мелкий рисунок. Необходимо учесть, что опорные элементы и основной набор должны быть одной высоты. Набранную филигрань проклеивают, срезают со стекла канцелярским ножом и пропаивают.

- Пайка — завершающий этап монтировочных операций. Пайка производится припоями. Припой должен быть той же пробы, что и основной металл, иметь тот же цвет. Изделия из недорогих металлов пропаивают припоем на основе серебра. Флюсом при пайке выступает бура. Для точечной пайки используют припой в виде кусочков вальцованной пластины, а для пайки мелкого набора припой измельчают в стружку с помощью напильника и смешивают с

прокалённой бурой. Процесс спаивания подразумевает равномерное растекание припоя по основному металлу, на химическом уровне между металлом и сплавом происходит диффузия. После пайки изделие отбеливается в лимонной кислоте при её нагревании, промывается в проточной воде и просушивается.

5) Отделочные операции, к которым относятся опилование и шлифовка стыков, неровностей, дефектов. Данные операции производятся напильниками, надфилями, затем происходит зачистка разными видами шкурки, резиноидом. Затем изделию придают жёсткость в виброгалтовке и производят зачистку в труднодоступных местах. Заключительным этапом является полировка изделия. Эта операция придаёт изделию блеск за счёт использования полировальных паст (паста ГОИ). Завершается процесс изготовления очисткой в ультразвуке. Затем изделие просушивается и упаковывается.

### 1.3 Идея замысла дипломной работы

Испокон веков природа, как творец, сама являлась вдохновителем человека на создание прекрасного. Ремёсла, искусство — всё отражает природу в любых ее проявлениях.

Так, в отрывке из стихотворения Константина Романова «В дождь» слышен звук падающих капель и возникают образы омытых дождем цветов:

Дождь по листьям шелестит,  
Зноем томящий сад  
Жажду теперь утолит;  
Слаще цветов аромат.  
Друг, не страшись. Погляди:  
Гроз не бояться цветы,  
Чуя, как эти дожди  
Нужны для их красоты.



Рисунок 1.13 — «Вечерний дождь. Фиалки» фото

В ювелирном комплекте «Вечерний дождь», навеянном самой природой (рисунок 1.13) и прекрасными строками поэта, сделана попытка отобразить эти чудесные мгновения. Так, благородный аметист ассоциируется с сиренево-фиолетовыми цветами и бутонами, белый нейзильбер олицетворяет зелень листьев и изящных стеблей, а нежный речной жемчуг усеивает изгибы рукотворного растения крупными дождевыми каплями.

Изделие задумано, как изящное украшение для представительниц прекрасной половины человечества, ценящих изысканную утонченность.

#### Выводы по первой главе

В данной главе описаны различные виды художественной обработки металла, подробно рассмотрена филигранная техника. Также сформулирована идея замысла создания ювелирного комплекта «Вечерний дождь».

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЮВЕЛИРНОГО КОМПЛЕКТА «ВЕЧЕРНИЙ ДОЖДЬ»

### 2.1 Описание технологического процесса

Ювелирный комплект состоит из двух предметов. Серьги выполнены в виде короткой веточки с бутоном из аметиста, основание веточки украшено речным жемчугом, кольцо состоит из подвижного обруча, а также центральной и замковой частей. Центральная часть выполнена в виде ветви с листьями и бутонами из аметиста, основание ветви украшено речным жемчугом. Комплект выполнен в технике ажурная филигрань. За счёт не плоскостной напайки листьев и бутонов был придан объём, а дополнительный изгиб листьев придаёт им сходство с настоящими листочками.

Для изготовления ювелирного комплекта разработан эскиз, а также подобраны инструменты и материалы. Затем изготовлена проволока, разного диаметра и профиля. Следующим этапом стало изготовление центральной части ветви, для этого были изготовлены листья и оправы для вставок в технике ажурной филигрании. Из вальцованной глади сформированы внешние контуры, затем спаяны и зафиксированы на стекле. Дальше делается подконтур и набирается рисунок, все элементы филигрании фиксируются клеем БФ-6. Затем деталь изделия срезается со стекла и спаивается. Оправы отбеливают, промываются, просушиваются, сгибаются по форме вставок, а также наплавляется зернь. Так образом были изготовлены: 31 листик и 8 оправ для вставок. Несколько листьев и оправ подготовлены для изготовления серёг. После изготовления готовые листья и оправы припаивают к проволоке. К её концам припаивают соединительные колечки. Готовая ветвь отбеливается, промывается и просушивается.

После изготовления ветви, переходят к изготовлению обруча. Для этого необходимо отрезать шнур, изогнуть его полукругом и припаять к концам соединительные колечки. Обруч, а также центральная и замковая части

					<i>ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		22

соединяются при помощи подвесных колечек, вся конструкция отбеливается, промывается, просушивается.

Для изготовления серёг готовые листья и оправы напаиваются на проволоку, формируя тем самым веточку. Затем изготавливается основание, к которому припаиваются гвоздик и веточка. Вся конструкцию отбеливается, промывается и просушивается.

Следующим этапом является опиливание, шлифование и полировка. По их завершении изделия промываются ацетоном, чтобы удалить полировальную пасту. Затем на центральную часть кольца и серёг устанавливаются вставки при помощи тонкой проволоки. Листья изгибают, для придания им естественной формы. Готовые изделия упаковываются в твёрдую коробку, для сохранения товарного вида.

Технологическая последовательность изготовления ювелирного комплекта «Вечерний дождь» представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 — Технологическая последовательность изготовления ювелирного комплекта «Вечерний дождь»

Операции	Специальность	Время, мин	Оборудование и инструменты
1 Прорисовка эскиза	Р	360	Карандаш, ластик, линейка, бумага
Заготовительные операции. Изготовление проволоки			
2 Волочение	Р	200	Фильерная доска, воск, плоскогубцы, напильник, надфиль гладь Ø 1,5 мм
3 Отжиг	Р	60	Леткал, газовая горелка, титановый пинцет, газ — бутан, асбестовый лист

Продолжение таблицы 2.1

Операции	Специальность	Время, мин	Оборудование и инструменты
4 Скрутка	ЭО	120	Шуруповёрт, крючок, воск, гладь Ø 1,5мм; Ø 0,8мм; Ø 0,4мм
5 Прокатка	Р	20	Вальцы, гладь Ø 0,8 мм; скань Ø 0,4 мм
6 Отжиг	Р	60	Леткал, газовая горелка, титановый пинцет, газ — бутан, асбестовый лист
Заготовка зерни			
7 Разметка	Р	60	Линейка металлическая, чертилка, гладь Ø 1,5 мм
8 Резка	Р	20	Ножницы по металлу, гладь Ø 1,5 мм
9 Оплавка	Р	30	Леткал, горелка газовая, деревянный брусок, металлическая миска, газ — бутан, асбестовый лист, бура, вода
10 Отбеливание	Р	10	Кислотостойкая (стеклянная) ванночка, медный пинцет, вода, лимонная кислота
11 Промывка	Р	20	Вода проточная
12 Просушка	Р	20	Хорошо впитывающая ткань
Монтировочные операции. Изготовление листочков			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

24

Продолжение таблицы 2.1

Операции	Специальность	Время, мин	Оборудование и инструменты
12 Изготовление контуров листьев, отрезать проволоку необходимой длины	Р	60	Ножницы по металлу, линейка металлическая, чертилка, вальцованная гладь Ø 0,8мм
13 Гибка проволоки в форме листьев	Р	60	Плоскогубцы, вальцованная гладь Ø 0,8 мм
14 Стыковка концов проволоки	Р	60	Плоскогубцы, вальцованная гладь Ø 0,8 мм
15 Пайка контуров листьев	Р	30	Леткал, горелка газовая, титановая палочка, газ — бутан, титановый пинцет асбестовый лист, припой Пср 70, бура
16 Отбеливание внешнего контуров листьев	Р	10	Кислотостойкая (стеклянная) ванночка, медный пинцет, вода, лимонная кислота
17 Промывка	Р	10	Вода проточная
18 Просушка	Р	20	Хорошо впитывающая ткань
19 Изготовление внутренних контуров листьев. Отрезать проволоку необходимой длины	Р	60	Кусачки, линейка металлическая, чертилка скань Ø 0,4мм

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

25

Продолжение таблицы 2.1

Операции	Специальность	Время, мин	Оборудование и инструменты
20 Гибка проволоки в форме листьев	Р	60	Плоскогубцы, ювелирный пинцет, скань Ø 0,4 мм.
21 Состыковка концов проволоки	Р	60	Плоскогубцы, ювелирный пинцет, скань Ø 0,4 мм
22 Набор филигранных элементов листьев фиксация листьев на стекло	Р	10	Стекло, кисть, Клей БФ-6
23 Изготовление филигранных элементов.	Р	360	Круглогубцы, плоскогубцы, кусачки, пинцет ювелирный, вальцованная гладь Ø 0,8 мм, скань Ø 0,4мм
24 Срез листьев со стекла	Р	10	Канцелярский нож
25 Пайка филигранных листьев	Р	180	Леткал, горелка газовая, титановая, палочка, газ — бутан, титановый пинцет, асбестовый лист, бура, припой Пср65
26 Пайка филигранных листьев к ветви	Р	20	Леткал, горелка газовая, титановая палочка, газ — бутан, титановый пинцет, асбестовый лист, припой Пср70, бура, шнур Ø 0,8 мм

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

26

Продолжение таблицы 2.1

Операции	Специальность	Время, мин	Оборудование и инструменты
27 Отбеливание ветви	Р	10	Кислотостойкая (стеклянная) ванночка, медный пинцет, вода, лимонная кислота
28 Промывка	Р	10	Вода проточная
29 Просушка	Р	20	Хорошо впитывающая ткань
Изготовление оправы для вставок			
30 Изготовление контуров оправы для вставок. Следует отрезать проволоку необходимой длины	Р	20	Ножницы по металлу, линейка металлическая, чертилка, скань Ø 0,4 мм
31 Гибка проволоки форме треугольника	Р	40	Плоскогубцы, ювелирный пинцет, скань Ø 0,4 мм
32 Состыковка концов проволоки	Р	20	Плоскогубцы, ювелирный пинцет, скань Ø 0,4 мм
33 Пайка контуров оправы для вставок	Р	40	Леткал, горелка газовая, титановая палочка, газ — бутан, титановый пинцет, асбестовый лист, припой Пср70, бура

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

27

Продолжение таблицы 2.1

Операции	Специальность	Время, мин	Оборудование и инструменты
34 Изготовление внутренних контуров оправы для вставок. Отрезать проволоку необходимой длины	Р	20	Ножницы по металлу, линейка металлическая, чертилка, вальцованная гладь Ø 0,8 мм
35 Гибка проволоки в форме треугольника	Р	40	Плоскогубцы, вальцованная гладь Ø 0,8 мм
36 Состыковка концов проволоки	Р	40	Плоскогубцы, ювелирный пинцет, вальцованная гладь Ø 0,8 мм
37 Изготовление филигранных элементов оправы для вставок. Фиксация оправы на стекло	Р	10	Стекло, кисть, клей БФ-6
38 Изготовление филигранных элементов оправы для вставок	Р	360	Круглогубцы, плоскогубцы, кусачки, пинцет ювелирный, скань Ø 0,4 мм
39 Срез оправы со стекла	Р	10	Канцелярский нож
40 Пайка оправы для вставок	Р	180	Леткал, горелка газовая, титановая палочка, газ — бутан, титановый пинцет, асбестовый лист, бура, припой Пср65

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

28

Продолжение таблицы 2.1

Операции	Специальность	Время, мин	Оборудование и инструменты
41 Отбеливание оправы для вставок	Р	10	Кислотостойкая (стеклянная) ванночка, медный пинцет, вода, лимонная кислота
42 Промывка	Р	10	Вода проточная
43 Просушка	Р	15	Хорошо впитывающая ткань
44 Гибка оправы для вставок в форме колокола	Р	30	Круглогубцы, плоскогубцы
45 Пайка зерни к оправе для вставок	Р	60	Леткал, горелка газовая, титановая палочка, газ — бутан, титановый пинцет, асбестовый лист, бура, припой Пср65
46 Пайка оправы для вставок к ветви	Р	40	Леткал, горелка газовая, титановая палочка, газ — бутан, титановый пинцет, асбестовый лист, бура, припой Пср65
47 Изготовление пружинки.	ЭО	10	Спица, шуруповёрт, вальцованная гладь Ø 0,8 мм
48 Резка пружинки на колечки	Р	10	Кусачки, линейка металлическая, чертилка

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

29

Продолжение таблицы 2.1

Операции	Специальность	Время, мин	Оборудование и инструменты
49 Изготовление гибкого обруча для кольца. Отрезать заготовки необходимой длины	Р	5	Шнур Ø 1,5 мм, кусачки, линейка металлическая, чертилка
50 Пайка соединительных колец	Р	20	Леткал, горелка газовая, титановая палочка, газ — бутан, титановый пинцет, асбестовый лист, бура, припой Пср65
51 Отбеливание кольца	Р	10	Кислотостойкая (стеклянная) ванночка, медный пинцет, вода, лимонная кислота
52 Промывка	Р	10	Вода проточная
53 Просушка	Р	20	Хорошо впитывающая ткань
54 Крепление замковой части	Р	5	Замок, ножницы по металлу, плоскогубцы
Изготовление швенз для серёг			
55 Вырубка застёжки для швенз	Р	5	Вырубка, ручной пресс, пластина металла (нейзильбер)

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

30

## Окончание таблицы 2.1

Операции	Специальность	Время, мин	Оборудование и инструменты
56 Изготовление основания швенз, сборка листьев и оправы для вставки	Р	20	Ножницы по металлу плоскогубцы, линейка металлическая, чертилка, напильник, надфиль
57 Пайка основания швенз к гвоздику	Р	15	Леткал, горелка газовая, титановая палочка, газ — бутан, титановый пинцет, асбестовый лист, бура, припой Пср65
Отделочные операции			
58 Опиливание неровностей и стыков элементов изделия	Р	20	Напильник, надфиль, бормашина, резиноид
59 Полировка	ЭО	40	Бормашина, фетровый и сизалевые круги, паста ГОИ
60 Промывка	Р	20	Ткань, ацетон
61 Гибка	Р	15	Плоскогубцы, круглогубцы, филигранные листья
62 Крепление камней к ветви	Р	40	Кусачки плоскогубцы, гладь Ø 0,4 мм
Итого времени (мин):	—	3 240	—

Виды специальности: Р — ручная, ЭО — электрооборудование

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

31

## 2.2 Оборудование для изготовления ювелирных изделий

Для изготовления Ювелирного комплекта «Вечерний дождь» было использовано оборудование, его характеристика представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 — Характеристика применяемого оборудования

Наименование и страна изготовитель	Назначение	Характеристика оборудования
Линейка металлическая, Россия	Используется, для измерения длинны	Материал: металл Размер: 15 x 2 см
Чертилка, Россия	Чертилкой наносят разметку на металле	Материал рабочей части: титан Размер 12 см
Электронные ювелирные весы, Китай	Используются для взвешивания проволоки и припоя	Электронный прибор, измеряющий вес, работает от батареек ААА Материал: пластмасса Размер: 15 x 20 см
Напильник, Германия	Используется при подготовке стружки припоя, опиливания	Стальной брусок закаленного металла с крупными насечками № 2; 3 Материал: сталь Размер: 15 x 2 см
Надфиль, Германия	Необходим при опиливании металла для окончательной доводки	Стальной брусок закаленного металла с мелкой насечкой № 3 Материал: сталь Размер: 15 x 0,8 см
Ножницы по металлу, Россия	Применялись для нарезки проволоки	Материал: сталь Размер: 15 x 5 см

Продолжение таблице 2.2

Наименование и страна изготовитель	Назначение	Характеристика оборудования
Кусачки, Россия	Применяют для откусывания проволоки	Материал: сталь Размер: 11 см
Канцелярский нож, Китай	Применяется для срезания деталей со стекла	Материал: корпус пластмасса, лезвие металл Размер: 15 x 2 см
Плоскогубцы, Россия	Применяются для гибки проволоки	Материал: сталь
Круглогубцы, Россия	Применяется для гибки проволоки	Материал: сталь
Пинцет ювелирный, Россия	Применяется для изготовления и набора филигранных элементов	Материал: сталь Размер: 13 см
Горелка газовая DREMEL VERSATIP 2000-6, Тайвань	Применяется для пайки	Материал: металл Размер: 20 x 3 см Температура открытого огня: 1200°C
Полочка титановая, Россия	Необходима для подачи припоя	Материал: титан Размер: 0,8 x 15 см
Пинцет титановый, Россия	Необходим для переноса, крепления деталей при пайке	Материал: титан Размер: 20см
Кислотостойкая, ванночка Россия	В ней разводится и хранится отбеливающий раствор	Материал: стекло Размер: Ø 15

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

33

Продолжение таблице 2.2

Наименование и страна изготовитель	Назначение	Характеристика оборудования
Медный пинцет, Россия	Необходим для извлечения делали после отбеливания из отбеливающего раствора	Материал: медь Размер: 12 x 1 см
Сизалевый круг, Германия	Применяется для шлифовки	Насадка для бормашины Материал: плотная ткань Размер: Ø 1,5 см
Матерчатый круг, Германия	Применяется для полировки	Насадка для бормашины Материал: высококачественный хлопок Размер: Ø 1,5 см
Наждачная бумага (шкурка), Германия	Применяется для зачистки, выравнивания поверхности	Материал: абразивный порошок, зафиксированный на картоне. Размер: лист 20 x 20 см
Резиноид, Германия	Применяется для шлифования	Насадка для бормашины Материал: каучук с добавлением абразива Размер: Ø 2 см
Войлочный круг Германия	Применяется для полирования	насадки для бормашины Материал: спрессованной овечьей шерсти Размер: Ø 2 см

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

34

Окончание таблице 2.2

Наименование и страна изготовитель	Назначение	Характеристика оборудования
Ручные вальцы, Германия	Необходимы про вальцовки проволоки	Материал: металл Размер: 24 x 12,5 x 24,5; Ø вола 4,8 см
Бормашина FOREDOM, Россия	Используется для шлифования и полирования изделия	Подвесная бор машина с реверсом Гибкий рукав длиной — 1 м Мощность — 125 Вт Скорость вращения — 18 000 оборотов в минуту
Фильтрная доска, Германия	Изготовление проволоки меньшего диаметра	Материал: сталь Размер: 17 x 6 x 0,9 см Количество отверстий: 48 «Шаг» отверстий от 0,02 до 0,50 см
Молоток текстолитовый, Россия	Применяется для правки деталей	Материал: текстолит Размер: 40 x 60 см Длина ручки: 20 см
Шуруповёрт Bosch GSR, Германия	Применяется для скрутки проволоки	Питание от аккумулятора Диаметр патрона 1 см
Леткал, Россия	Необходим для пайки	Материал: металл Размер: Ø 20 см

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

35

## 2.3 Материалы для изготовления комплекта «Вечерний дождь»

Ювелирный комплект «Вечерний дождь» был изготовлен из качественных материалов, которые приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 — Ведомость материалов

Материал	Образец материала	Характеристика материала	Единица измерения	Цена за единицу руб.
Нейзильбер		Трёхкомпонентный сплав 65% меди, 20% цинка, 15% никеля. У данного сплава высокая твёрдость и упругость. Обладает коррозионной стойкостью, хорошей тягучестью и пластичностью. Температура плавления 1050°C	грамм	12
Аметист		Природный камень, разновидность кварца, твёрдость — 7 по шкале Мооса, цвет фиолетовый	шт	10
Речной жемчуг		Камень органического происхождения, неправильной формы, цвет белый твёрдость 3–4 по шкале Мооса	шт	10

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

36

Продолжение таблицы 2.3

Материал	Образец материала	Характеристика материала	Единица измерения	Цена за единицу руб.
Клей БФ6		ГОСТ 12172-74 Спиртовой прозрачный раствор синтетических смол	туба	50
Асбест		ГОСТ 2850-95 Теплоизоляционный материал, применяется при пайке. Размер 20 х 20 см	шт	30
Бура		ГОСТ 8429-77 Белый мелкокристаллический порошок	пакет	30
Припой Пср65; Пср70		Припой на серебрянной основе. Температура плавления: 700°С	грамм	40
Газ		Бесцветный легко воспламеняемый газ	шт	50
Лимонная кислота		Белый мелкокристаллический порошок легко растворяется в воде	упаковка	50

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

37

Окончание таблице 2.3

Материал	Образец материала	Характеристика материала	Единица измерения	Цена за единицу руб.
Ацетон		ГОСТ 2768-84 Бесцветная летучая жидкость, применяется как растворитель	шт	70
Паста ГОИ		Предназначена для шлифования и полирования металла, состоит из абразивного порошка	грамм	30
Стекло		Прозрачный, хрупкий материал	шт	10
Воск		Необходим для смазки проволоки пели волочении и скрутки проволоки	грамм	5

На наиболее интересные операции разработаны инструкционные карты № 1 и № 2.

## ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА № 1

Наименование изделия: ювелирный комплект «Вечерний дождь»

Наименование операции: набор филигранных элементов

Специальность: ручная

Оборудование: стекло, кисть, клей БФ-6, круглогубцы, плоскогубцы, кусачки, пинцет ювелирный, скань Ø 0,4 мм; гладь Ø 0,8 мм

### Порядок выполнения

Зафиксировав под стеклом эскиз элемента, на стекло приклеивается контур из гладкой проволоки, затем из скани делают подконтур. Затем изготавливаются методом гибки элементы филигрании (петельки, завитки), обязательно контролируют степень загиба завитка, кончик проволоки должен касаться хвостика и фиксация в 3-х местах. Эту операцию выполняют круглогубцами. Откусывание проволоки производят кусачками. После изготовления элементов их очень аккуратно вставляют, в зафиксированный на стекле контур, в соответствии с изображением на эскизе. После набора всех элементов их фиксируют клеем БФ-6.

Разработала Баженова Н.В.

Подпись \_\_\_\_\_

					<i>ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		39

## ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА № 2

Наименование изделия: ювелирный комплект «Вечерний дождь»

Наименование операции: пайка элементов изделия

Специальность: ручная

Оборудование: леткал, горелка газовая, титановая палочка, газ — бутан, титановый пинцет, асбестовый лист, припой Пср70, бура

### Порядок выполнения

После среза со стекла, элемент устанавливают на леткал покрытый асбестом, включают горелку «мягкое пламя» потихоньку начинают разогревать элемент, предназначенный для пайки. Параллельно с нагревом элемент посыпают заранее подготовленным припоем смешанный с флюсом. При пайке, припой должен равномерно растекаться по элементу. После пайки его отбеливают, промывают и просушивают, также необходимо проверить все ли завитки, и петелька припаялись. Элемент набираемой филигрании должен быть припаян в 3-х местах.

Разработала Баженова Н.В.

Подпись \_\_\_\_\_

					<i>ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		40

## 2.4 Эскизы ювелирного комплекта «Вечерний дождь»

На рисунках 2.1 и 2.2 представлены эскизы изделий комплекта «Вечерний дождь».



Рисунок 2.1 — Эскиз колье «Вечерний дождь»

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

41

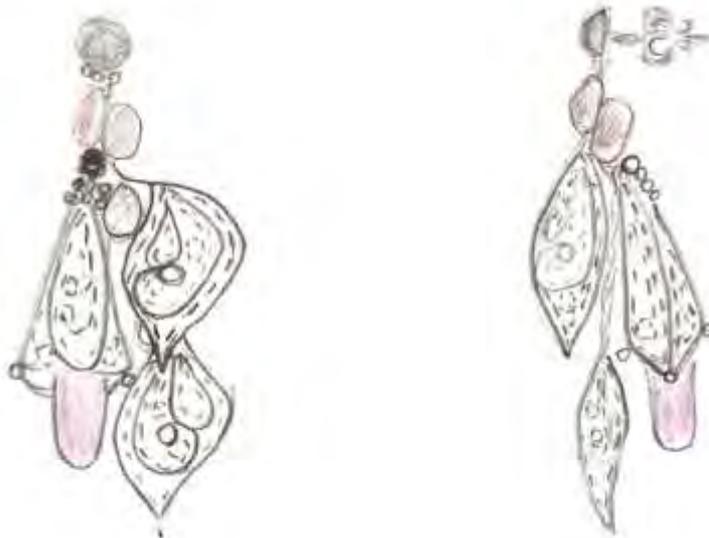


Рисунок 2.2 — Эскиз серёг «Вечерний дождь»

На рисунках 2.3 и 2.4 представлены габаритные размеры изделий в готовим виде.

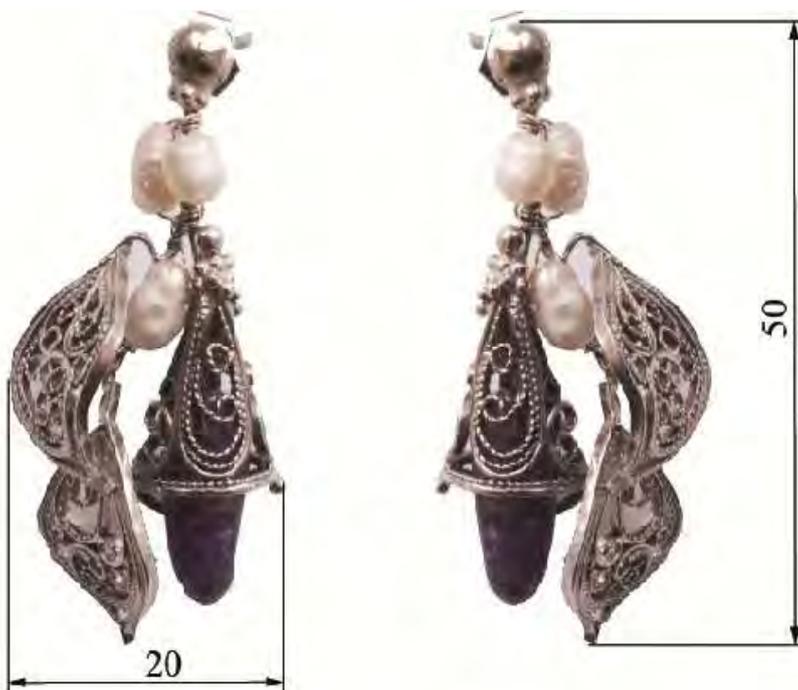


Рисунок 2.3 — Габаритные размеры серёг

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

42



Рисунок 2.4 — Габаритные размеры колье

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

43

## 2.5 Техника безопасности при изготовлении ювелирных изделий

Перед началом работы с металлом одежду необходимо заправить, место для работы должно быть чистым, на нём не должно быть ничего лишнего. Также необходимо проверить инструмент на исправность. У инструмента с острыми концами должны быть ручки.

При работе с режущим инструментом необходимо быть очень аккуратным. Не касаться режущей поверхности. Инструменты должны находится строго на своих местах.

Не допускается нахождение инструмента на краю или близко к краю стола. При волочении и прокатки проволоки, необходимо следить, чтобы рукава не попали в движущееся оборудование.

При пайке изделия нужно быть внимательным, и если произошла утечка газа, не допускается производить действия, способные вызвать возгорание. Также на рабочей поверхности не должно быть легко возгораемых предметов. Изделие после пайки переносится титановым пинцетом и должны остывать на огнеупорной подставке.

При работе с кислотами необходимо пользоваться кислотостойкой посудой и медным пинцетом.

При полировании изделие необходимо держать относительно круга так, чтобы его не замотало кругом. Чтобы не получить ожог рук при полировке, изделие не допускается сильно нагревать.

После прекращения работы необходимо хорошо вымыть руки.

Во время работы запрещается принимать пищу.

### Выводы по второй главе

В данной главе изложена технологическая последовательность изготовления ювелирного комплекта «Вечерний дождь». Приведены ведомости материалов и оборудования. Составлены инструкционные карты, а также описана техника безопасности при изготовлении ювелирных изделий.

					<i>ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		44

### 3 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЮВЕЛИРНОГО КОМПЛЕКТА

В ходе выполнения практической части выпускной квалификационной работы был разработан и изготовлен ювелирный комплект «Вечерний дождь».

Цель экономического раздела — расчет себестоимости изделия и его отпускной цены.

#### 3.1 Определение ценовой политики

Ценовая политика — это методики и принципы определения цен на товары и услуги. Цена изделия является важным фактором, определяющим прибыль изготовителя, но и условием успешной реализации товара.

Существует несколько вариантов формирования ценовой политики [18, 23]:

- 1) цена на уровне цены конкурентов;
- 2) цена ниже цен конкурентов;
- 3) высокое качество — высокая цена;
- 4) эксклюзивное качество — эксклюзивная цена.

Ценовая политика определяется в зависимости от качества изделий и материалов, а также от цен и качества аналогичных товаров фирм-конкурентов [12]. Ювелирный комплект «Вечерний дождь» выполнен на заказ. Исходя из этого, выбрана ценовая политика «высокое качество — высокая цена».

#### 3.2 Расчет стоимости изготовления ювелирного комплекта «Вечерний дождь»

##### 3.2.1 Расчет затрат на материалы

Для изготовления ювелирного комплекта «Вечерний дождь» были использованы материалы, расход которых приведён в технологическом разделе выпускной квалификационной работы. Материальные затраты на изготовление изделия приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 — Материальные затраты на изготовление ювелирного комплекта «Вечерний дождь»

в рублях

Наименование материала	Единицы измерения	Кол-во		Цена за 1 единицу	Стоимость
		расход	доля		
Нейзильбер	грамм	35	1	12	420
Аметист	шт	8	1	10	80
Речной жемчуг	шт	20	1	10	200
Припой Пср65; Пср70	грамм	10	1	40	400
Итого:					1 100

### 3.2.2 Расчет рабочего времени и заработной платы

Затраты времени на изготовление ювелирного комплекта «Вечерний дождь» и расчёт заработной платы. Сдельная заработная плата за выполнение комплекта зависит от часовой ставки и затрат времени на его выполнение. Выбрана оплата работы специалиста за 1 час 100 рублей.

Затраты времени на изготовлении ювелирного комплекта и расчёт расценки на его изготовление представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 — Затраты на оплату труда

в рублях

Наименование	Время на изготовление изделия, час	Тариф за 1 час работы	Стоимость
Разработка эскиза, подбор материалов инструментов	6	100	600

## Окончание таблице 3.2

в рублях

Наименование	Время на изготовление изделия, час	Тариф за 1 час работы	Стоимость
Изготовление изделия	48	100	4 800
Итого	54	—	5 400

Годовой фонд рабочего времени в 2017 году:

365-106 (выходные) — 13 ( праздники) — 28 (отпуск) = 218 дней.

С учётом 8-ми часового рабочего дня получаем годовой фонд рабочего времени:

$218 \times 8 = 1\,744$  часа

$1\,744 \div 54 = 32,2$  (примерно 32 ювелирного комплекта)

За год можно изготовить примерно 32 комплекта.

### 3.2.3 Расчет затрат на электроэнергию

Расчёт затрат на электроэнергию при изготовлении комплекта «Вечерний дождь» рассчитаны по формуле 1:

$$\Sigma z = K_{\text{кв/ч}} \times T_{\text{с}} \times t, \quad (1)$$

где:  $\Sigma z$  — сумма затрат;

$K_{\text{кв/ч}}$  — количество киловатт в час;

$T_{\text{с}}$  — тарифная ставка 1 киловатта в час; (1,92 руб. кв/ч.)

$t$  — время работы.

Затраты на электроэнергию при изготовлении одного изготовления ювелирного комплекта «Вечерний дождь» представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 — Затраты на электроэнергию при изготовлении ювелирного комплекта «Вечерний дождь»

в рублях

Наименование	Время работы электроприбора, час	Мощность электроприбора, Ккв/ч	Тариф за 1 кВт	Стоимость
Освещение	54	0,06	1,92	6,221
Шуроповерт Bosch GSR	2	0,3	1,92	1,152
Бормашина FOREDOM	0,40	0,25	1,92	0,192
Итого	—	—	—	7,56

3.2.4 Расчет затрат на содержание оборудования, инструмент и вспомогательные материалы

Расчет амортизации при изготовлении ювелирного комплекта «Вечерний дождь». Расчет амортизации оборудования за первый год службы представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.4 — Расчет амортизационных отчислений

в рублях

Наименование оборудования	Срок службы, год	Стоимость	Амортизация
Линейка металлическая	1	20	20
Чертилка	1	50	25
Электронные ювелирные весы	1	600	200

## Продолжение таблицы 3.4

в рублях

Наименование оборудования	Срок службы, год	Стоимость	Амортизация
Напильник	1	500	500
Надфиль	1	250	250
Ножницы по металлу	1	350	350
Кусачки	1	350	350
Канцелярский нож	1	100	100
Плоскогубцы	1	350	350
Круглогубцы	1	350	350
Пинцет ювелирный	1	250	250
Горелка газовая DREMEL VERSATIP 2000-6	5	2 000	400
Полочка титановая	1	200	200
Пинцет титановый	1	300	300
Медный пинцет	1	300	300
Ручные вальцы	15	30 000	2 000
Бормашина FOREDOM	5	18 000	3 600
Фильерная доска	5	7 000	1 400
Молоток тексто-литовый	1	350	350

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

49

## Окончание таблице 3.4

в рублях

Наименование оборудования	Срок службы, год	Стоимость	Амортизация
Шуроповёрт Bosch GSR	5	5 000	1 000
Леткал	2	1 000	500
Итого	—	—	12 550

Амортизация оборудования в расчете на одно изделие составит:

$$15\,550 \div 32 = 392,20 \text{ руб.}$$

Расчет затрат на инструмент и вспомогательные материалы для изготовления одного ювелирного комплекта «Вечерний дождь» представлен в таблице 3.5.

Таблица 3.5 — Расчет затрат на инструмент и вспомогательные материалы

в рублях

Наименование инструмента (вспомогательного материала)	Ед. изм.	Кол-во	Цена ед.	Стоимость
Клей БФб	туба	1	50	50
Асбест	шт	1	30	30
Бура	пакет	1	30	30
Газ	шт	4	50	200
Лимонная кислота	упаковка	1	50	50
Паста ГОИ	грамм	25	3	75
Ацетон	мл	10	0,70	7
Стекло	шт	1	10	10

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

50

Продолжение таблицы 3.5

в рублях

Наименование инструмента (вспомогательного материала)	Ед. изм.	Кол-во	Цена ед.	Стоимость
Воск	грамм	10	5	50
Упаковка для изделия	шт	1	250	250
Итого	—	—	—	752

### 3.2.5 Планирование дополнительных расходов

Общепроизводственные расходы — это расходы, к которым относят затраты на мероприятия по охране труда и технике безопасности, расходы на транспортное обслуживание работ и другие расходы, связанные с обслуживанием основного производства (арендная плата за основные средства общепроизводственного назначения, расходы по содержанию машин и оборудования).

В данном случае общепроизводственные расходы составят 5% от заработной платы специалиста:

$$5\ 400 \times 0,05 = 270 \text{ руб.}$$

Прочие расходы — затраты, косвенно связанные с производством продукции, работ, услуг, не входящие в себестоимость продукции. К прочим расходам относятся: налоги, сборы, отчисления в специальные внебюджетные фонды, плата за аренду.

### 3.2.6 Планирование налоговой нагрузки

Расчет отпускной цены производится с учетом того, что ювелирный комплект «Вечерний дождь» изготовлен индивидуальным предпринимателем на дому. Предприниматель проживает и работает в городе Челябинске. При налогообложении применяется патентная система, вид деятельности —

изготовление ювелирных изделий из недрагоценных металлов без привлечения наемных работников.

Потенциально возможный доход — 120 000 рублей.

Коэффициент, учитывающий территорию действия патентов в Челябинске равен 1,3. Таким образом:  $120\,000 \times 1,3 = 156\,000$  рублей

Стоимость патента составит:  $156\,000 \times 6\% = 9\,360$  руб./год.

Индивидуальные предприниматели уплачивают отчисления на социальное страхование в виде фиксированного платежа (ФП). ФП состоит из отчислений в ПФР — 23 400 руб. и в ФОМС — 4 590 руб. Размер ФП в 2017 году составит 27 990 р/год.

Таким образом, сумма налоговых отчислений за один комплект составит:  
 $9\,360 \div 32 = 292,50$  рублей (отчисление на уплату налога по патентной системе);  
 $27\,990 \div 32 = 874,70$  рублей (отчисление на уплату фиксированного платежа).

### 3.2.7 Расчет цены изделия

Расчет цены на изготовление одного ювелирного комплекта «Вечерний дождь» представлен в таблице 3.6.

Таблица 3.6 — Сводный перечень затрат на изготовление ювелирного комплекта «Вечерний дождь»

Наименование (статья)	Расчет	Величина, руб.
1 Материалы	табл. 4	1 100
2 Заработная плата	табл. 5	5 400
3 Отчисление на социальное страхование	—	874,70
4 Электроэнергия	табл. 6	7,56
5 Амортизация, затраты на инструмент, вспомогательные материалы	табл. 7 + табл.8	$392,20 + 752 = 1\,144,20$
6 Производственная себестоимость	сумма строк 1-5	8 526,46

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

52

## Окончание таблице 3.6

Наименование (статья)	Расчет	Величина, руб.
7 Общепроизводственные расходы	—	540
8 Прочие	—	852,65
9 Расходы на рекламу	—	852,65
10 Общая себестоимость	сумма строк 6+7+8+9	10 771,80
11 Прибыль	при показателе рентабельности 30% от строки 10	3 231,50
12 Налог на прибыль (ПСН)	—	292,50
13 Отпускная цена	сумма строк 10+11+12	14 295,80

Корректировка отчислений на социальное страхование. Возможный доход при реализации 32 комплектов составит  $14\,295,80 \times 32 = 457\,465,60$  руб.

Доход превышает 300 тыс. руб. поэтому необходимо учесть дополнительный платеж в размере 1% дохода, превышающего 300 тыс. руб.

$(457\,465,60 - 300\,000) \times 1\% = 1\,574,70$  руб.

Дополнительный платеж на единицу изделия составит:  $1\,574,70 : 32 = 49$  руб.

Дополнительный платеж на единицу изделия покрывается за счет рентабельности, поэтому цену не увеличиваем. Для удобства расчетов округляем цену до 14 500. руб.

Таким образом, устанавливаем отпускную цену в размере 14 500 руб. за один ювелирный комплект «Вечерний дождь» (приложение А, рисунок А.1).

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

53

### Выводы по третьей главе

В данной главе был проведен организационно-экономический анализ изготовления ювелирного комплекта «Вечерний дождь», а также выбрана ценовая политика предприятия «высокое качество — высокая цена» при рентабельности цен  $R = 30\%$ . Материальные затраты на изготовление ювелирного комплекта составили 1 100 руб., производственная себестоимость — 8 526,46 рублей, а отпускная цена комплекта — 14 500 рублей

					<i>ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		54

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Филигранные изделия создавались ювелирами с давних времен. Менялись приёмы декорирования украшений, механизировались многие процессы, и всё же способы изготовления филигранных изделий остались традиционными.

Современный рынок ювелирных изделий представлен большим разнообразием предметов филигранного искусства, от чисто женских изящных украшений до предметов быта. Такие вещи всегда необычны, изысканны, и выигрышно смотрятся как на искушенных модницах в виде ювелирных украшений, так и в обиходе деловых мужчин, например, в качестве канцелярских принадлежностей — визитниц, портмоне и других изделий для сильной половины.

Несмотря на свою богатую историю, филигрань и сегодня не утратила актуальности и по-прежнему востребована и любима ценителями.

Итогом выпускной квалификационной работы является разработанный и изготовленный ювелирный комплект «Вечерний дождь». В процессе выполнения выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- изучена и проанализирована теоретическая и практическая литература по художественной обработке металла;
- освоена технология изготовления ювелирных изделий из недорогих материалов;
- разработан эскиз и основы технологического процесса изготовления ювелирного комплекта «Вечерний дождь»;
- изготовлен ювелирный комплект.

Кроме этого, рассчитана производственная себестоимость изготовления ювелирного комплекта — 8 526,46 рублей, а также отпускная его цена — 14 500 рублей

Изготовленный ювелирный комплект «Вечерний дождь» станет завершающим акцентом образа своей обладательницы и будет радовать глаз на любом торжестве.

					<i>ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		55

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Бреполь, Э. Теория и практика ювелирного дела / Пер. В.П. Кузнецова с немецкого издания 1962. / Под ред. канд. техн. наук Л.А. Гугова и Г.Т. Оболдуева. — Л.: Машиностроение, 1982. — 384 с.

2 Бычков, В.В. Эстетика. Краткий курс / В.В. Бычков. — М.: Проект, 2003. — 384 с.

3 Библиотека с книгами о ювелирном деле, драгоценных и полудрагоценных камнях, минералах, металлах [Электронный ресурс]. — <http://iznedr.ru/books/>

4 Вишневецкий, Я.С. Технология ручнойковки/ Я.С. Вишневецкий. — М.: Высшая школа, 1976. — 288 с.

5 Голубева, О.Л. Основы композиции /О.Л. Голубева. — М.: Сварог и К, 2008. — 144 с.

6 Гальванические и химические покрытия драгоценными и редкими металлами. — М.: Знание, 1978. — 258 с.

7 Индутый, В.В. Оценка культурных ценностей / В.В. Индутый, Э.В. Чернявская, С.М. Шкляр. — Киев: «АЯКС ПРИНТ», 2006. — 608 с.

8 Культурология [Электронный ресурс]. — <http://studbooks.net/kulturologiya/>

9 Марченков, В.И. Ювелирное дело / В.И. Марченков. — М.: Высшая школа, 1992. — 183 с.

10 Мутылина, И.Н. Художественное материаловедение. Ювелирные сплавы: учеб. пособие / И.Н. Мутылина. — Владивосток: ДВГТУ, 2005. — 236 с.

11 Новиков, В.П. Ручное изготовление ювелирных украшений/ В.П. Новиков, В.С. Павлов. — СПб.: Политехника, 1991. — 208 с.

12 Отраслевые сметные нормативы. Методика определения стоимости создания произведений изобразительного искусства на территории Российской Федерации [Электронный ресурс]. — <http://docs.cntd.ru/document/1200081423> — статья в Интернете.

13 Постникова-Лосева, М.М. Русское ювелирное искусство, его центры и мастера/ М.М. Постникова-Лосева. — М.: Наука, 1974. — 374 с.

14 Разина, Т.М. Русская эмаль и скань / Т.М Разина. — М.: Госместпромиздат, 1961. — 35 с.

15 Родин, А.И. Пайка серебряными припоями в пламени газовой горелки / А.И. Родин. — М.: ОБОРОНГИЗ, 1954. — 54 с.

16 Соколов, М.В. Художественная обработка металла. Азы филиграни: учебное пособие для вузов/ М.В. Соколов. — М.: ВЛАДОС, 2005. — 143 с.

17 Тойбл, К. Ювелирное дело / К. Тойбл. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. — 200 с.

18 Уткин, Э.А. Цены. Ценообразование. Ценовая политика / Э.А. Уткин. — М.: ЭКМОС, 1997. — 165 с.

19 Ухин, С.В. Кузнечное дело / С.В. Ухин. — М.: АСТ-Сталкер, 2003. — 80 с.

20 Флеров, А.В. Материаловедение и технология художественной обработки металлов/ А.В. Флеров. — М.: Высшая школа, 1981. — 2888 с.

21 Федотов, Г.Я. Звонкая песнь металла / Г.Я. Федотов. — М.: Просвещение, 1990. — 208 с.

21 Хенли, В.Ф. Анодное оксидирование алюминия и его сплавов / Пер. Л.И. Павлова под ред. д.т.н. В.С. Синявского. — М.: Металлургия, 1986. — 152 с.

23 Шуляк, П.А. Ценообразование / П.А. Шуляк. — М.: ИВЦ «Маркетинг», 1998. — 230 с.

24 Юсипов З.И. Ручная ковка / З.И. Юсипов, Н.И. Ляпунов. — М.: Высшая школа, 1990. — 305 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Ювелирный комплект «Вечерний дождь»



Рисунок А.1 — Фото ювелирного комплекта «Вечерний дождь».

Материалы: нейзильбер, аметисты, речной жемчуг

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЮУрГУ.290304.2017.003 ПЗ ВКР

Лист

58