Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И ДИЗАЙНА»

Институт прикладного искусства

Специальность 29.03.04 – Технология художественной обработки материалов

Выпускающая кафедра технологии художественной обработки материалов и ювелирных изделий

Допустить к защите

Заведующий кафедрой Л.Т. Жукова

"____"_____20 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(пояснительная записка)

на тему «Разработка композиционного решения и технологии изготовления мужского ювелирного гарнитура»

Исполнитель - студент учебной группы 4-ИД-43

Попов Андрей Николаевич

Руководитель выпускной квалификационной работы

Жукова Любовь Тимофеевна, доктор технических наук, профессор

Консультанты:

Консультант	К.С. Пономарева
Художественная часть	Л.П. Тамашевич
Охрана труда	О.В. Симелькина
Экономическая часть	В.Л. Жуков
Нормоконтролер	Л.Т. Жукова

Санкт-Петербург

2015

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, аналитической, проектно – художественной, конструкторско – технологической, экономической частей, охраны труда, заключения, списка использованных источников из 27 наименований, приложения на 18 листах и изложена на 69 страницах машинописного текста, включает 20 рисунка, 2 таблиц.

РАЗРАБОТКА КОМПОЗИЦИОННОГО РЕШЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МУЖСКОГО ЮВЕЛИРНОГО ГАРНИТУРА

УГЛЕВОЛОКНО, МУЖСКОЙ ЮВЕЛИРНЫЙ ГАРНИТУР, ЗАПОНКИ, ЗАЖИМ ДЛЯ ГАЛСТУКА, КОЛЬЦО

Цель: разработка композиционного решения и технологии производства мужского ювелирного гарнитура.

Во ВВЕДЕНИИ представлены цели и задачи, рассмотрена актуальность выбранной темы в настоящее время.

В АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ проведен анализ истории появления и развития ювелирных украшений в целом и мужских в частности. Рассмотрена история появления, развития и применения углеродного волокна и изделий из него.

В ПРОЕКТНО – ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЧАСТИ сделан сравнительный анализ ювелирных изделий по форме, видам вставок, произведен выбор стиля и анализ его истории, выполнен поиск цветового и компьютерного решения изделий.

В КОНСТРУКТОРКО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ произведён выбор материалов и его обоснование, выбор оптимальной конструкции изделий, а так же разработана технология изготовления изделий ювелирного гарнитура.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ включает расчёты себестоимости материалов ювелирного гарнитура, расчет основной заработной платы для изготовле-

ния гарнитура, полную себестоимость и отпускную цену с учетом рентабельности изделия.

В разделе ОХРАНА ТРУДА рассмотрены основные понятия, проанализированы условия труда в ювелирной промышленности.

В ЗАКЛЮЧЕНИИ проанализированы созданные изделия из состава гарнитура, возможность использования нестандартных для ювелирной промышленности материалов и их перспективы, общие выводы о проделанной работе.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..7

1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ……..……9

1.1 История развития и виды мужских ювелирных украшений. 9

1.2 Углеволокно. История и применение 23

2. ПРОЕКТНО-ХУДОЖЕТСВЕННАЯ ЧАСТЬ……..30

2.1 Описание выбранного стиля изделий 30

2.2 Эскизный поиск..... 32

2.3. Выбор материалов..... 35

3. КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ…….37

3.1 Определение габаритных и конструктивных параметров изделий 37

3.2. Разработка технологии производства гарнитура..... 38

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ……...46

5. ОХРАНА ТРУДА……..51

ЗАКЛЮЧЕНИЕ…….65

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ……67

ПРИЛОЖЕНИЕ А…….70

ПРИЛОЖЕНИЕ Б……..72

ПРИЛОЖЕНИЕ В…….78

ПРИЛОЖЕНИЕ Г…….82

ВВЕДЕНИЕ

Из века в век люди стремились украсить себя. Менялись эпохи, крашения приобретали новые значения или наоборот утрачивали их, один стиль сменялся другим, но желание иметь красивое украшение, выделиться из толпы всегда остаётся в сознание человека. И это желание присуще не только женщинам, но и мужчинам. И современный представитель сильного пола не исключение. Интересные украшения становятся отличным дополнением образа делового мужчины, правильно расставленные акценты позволяют окружающим оценить вкус владельца и его благосостояние, показать его интересы и предпочтения. Так же хочется отметить, что современный рынок ювелирных украшений в основной своей массе ориентирован на женскую аудиторию, что очень сужает выбор мужских украшений.

Технических прогресс же позволяет вывести ювелирное производство на новый уровень. Если на заре человечества основными инструментами были камень и палка, а в качестве материалов использовалось только найденное на поверхности сырьё, то за последние тысячелетия человечество сделало большой шаг, как в плане моделирования и производства, так и в плане материалов. Особенно хочется отметить появление новых материалов и технологий позволивших применить нестандартные материалы в привычных изделиях. Само же применение новых материалов позволяет отойти от привычных форм, добиться новых текстур, и визуального восприятия, наделить изделия новым смыслом.

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка композиционного решения и технологии производства мужского ювелирного гарнитура.

Для выполнения поставленной задачи необходимо обозначить следующий список задач:

1. Произведение анализа видов мужских украшений и аксессуаров
2. Произвести анализ использования нетрадиционных материалов
3. Поиск художественного решения

4. Разработка технологии производства
5. Экономическое обоснование выбранной технологии

1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 История развития и виды мужских ювелирных украшений.

История украшений идет параллельно с историей развития человечества. В глубокой древности первобытные люди сооружали себе украшения из зубов и костей животных. С появлением в обиходе человека металла, ювелирная индустрия стала стремительно развиваться, украшения приобретали все новые и новые предназначения и формы.

Каменный век по праву можно считать отправной точкой, с которой можно рассматривать украшения. Первыми были статичны, позже с развитием человека, пришло понимание, что украшения можно делать подвижными, снимать и менять на другие. Так появились привычными для нас украшения. Конечно, в то время они не являлись ювелирными и были выполнены в основной своей массе из материалов природного происхождения, такие как кости, зубы, древесина, камушков, раковин иногда жемчуг и кораллы. Позже украшения начали выполнять из металла, именно они стали первыми изделиями из этого материала, чуть позже металл начали использовать для производства орудий труда. Украшения носились на руках, шее, пальцах и пояснице. Некоторые первобытные племена пошли дальше. Они начинали прокалывать уши, губы, щёки и иные части тела и продевать в них различные украшения, выполненные из древесины и кости, позже и из метала. Порой в летнее время украшения заменяли всю верхнюю одежду. Наиболее распространённым изделием были бусы[11]. Первобытные люди нанизывали на тонкие веточки зубы животных, камушки и другие найденные материалы. Иногда вес таких бус мог доходить до нескольких килограмм. Так же популярностью пользовались разнообразные перья. Ими украшали причёски и одежду. Со временем функция украшательства отошла на второй план, и они использовались в качестве талисманов, амулетов, оберегов. Изделиями приписывалось магическое значение, они могли исцелять или, на-

оборот, наводить злых духов на недругов. Ввиду своего оккультного назначения эти украшения дозволялось носить далеко не каждому, низшим кастам запрещалось носить золотые и серебряные изделия[12].

Древний Египет и его культура хорошо известны нам благодаря многочисленным раскопкам на территории этой страны. Ювелирное искусство этой страны достигло больших высот, стимулом к этому было и расположение крупных месторождений золота на территории Египта, что делало этот металл доступным, и общее отношение населения к украшениям. Их носили все независимо от пола и возраста. Мастера настолько хорошо умели работать с золотом, что научились с помощью добавок изменять его цвет в широкой гамме от светлого до зеленого. Более дорогим из-за своей редкости материалом было железо, которое так же использовалось при производстве ювелирных украшений. Так же применялись серебро и электрум, сплав серебра и золота. Драгоценные камни египтянам ещё не были известны, так что в изделиях использовались поделочные камни так как: аметист, сердолик, гранат, лазурит, последний ценился особенно высоко. Часто применялись смальта и эмали, это обуславливалось любовью египтян к ярким и насыщенным цветам. В форме преобладали естественные мотивы, часто встречаются украшения с природными мотивами, некоторые изделия выполнялись в форме животных и птиц. Змея в украшениях была символом власти фараона. Жук скарабей в изображениях и изделиях носил религиозное значение. Он отожествлялся с источником жизни и его носили практически все. В целом религиозное значение всё ещё превалировало, но уже постепенно начиналось смещение в сторону украшательства[13].

Большинство украшений используемые нами сейчас были известны уже и тогда. В египетской культуре, пожалуй, сложно выделить украшения присущие и носимы только мужским население, или только женским. Популярными украшениями были шейные ожерелья, выполненные из золотых пластин или бисера. Так же активно носились браслеты. Носили их на предплечьях, запястьях и на ногах. Последние чаще всего носили женщины. Особое значение имели кольца. Мужчины вправе были носить по несколько колец. Само же кольцо

часто использовалось в качестве печати. Оно могло иметь подвижную часть. На них часто наносились инициалы и символы. Либо же оно выступало в качество оберегов.



Рисунок 1 – Примеры египетских колец

В результате раскопок были найдены пояса из золотых пластин и различные аксессуары для причесок. Так как египтяне огромное внимание уделяли загробной жизни, украшения полагались и усопшим. На мумии надевали различные медальоны, которые, как считалось, защищали их во время путешествия в Аменти[13].

Античность. Период античности хотелось бы разделить на две части. В первой следует рассмотреть ювелирное искусство Древней Греции, во второй обратиться к ювелирным украшениями Древнего Рима.

Древние греки очень большое внимание уделяли красоте, они считали себя красивыми и не боялись заявить об этом своим соседям. Благодаря археологическим раскопкам можно смело утверждать, что греческое ювелирное искусство достигло больших высот. Греки любили украшения, но никогда не злоупотребляли этим, так как это было признаком дурного тона. На раннем этапе развития государственности даже было законодательно закреплено требование соблюдать меру в подобных вещах. Чаще всего украшения надевались на официальные мероприятия будь то посещение театра или пира. Правда со временем подобными мерами стали пренебрегать и всё чаще жители полисов открыто

демонстрировали окружающим свои украшения. Ювелиры Древней Греции в своих работах смогли добиться невероятной изящности и тонкости. В своих работах они часто применяли технику филиграни с вкраплениями стеклянной цветной смальты или мелкого жемчуга. Благодаря этому им удавалось создавать ажурные узоры из золотых нитей и металлических сплавов. Самым распространённым орнаментом был растительный. При его создание большое внимание уделялось таким деталям как бутоны, листья и цветки. Так же встречаются животные мотивы и волнообразные узоры[14].



Рисунок 2 – Пример древнегреческого изделия

Качество и скрупулёзность выполненной работы сильно влияло на стоимость изделия и его статус, так что они прекрасно отображали социальный статус его владельца. В своих изделиях мастера использовали золото, серебро и драгоценные камни. Золоту часто приписывали магические свойства, так что изделия из этого материала часто дарили на свадьбу или рождение ребёнка, часто из него выполняли погребальные маски.

Мужчины хоть и носили украшения, но особым разнообразием их ассортимент не отличался. Чаще всего это были массивные перстни-печатки или камень с гравировкой в простой оправе. Они часто использовались в качестве именной печати. По особым торжествам мужчина мог надеть золотой венок и одежду расшитую золотом. Греческое ювелирное искусство оказало большое влияние на древнеримских ювелирных мастеров.

Так же как и в Греции в эпоху Республики (509-27 года до н. э.)[13] население законодательно сдерживалось в отношении ношения украшений. Но позже значительные военные успехи оказали влияние и на моду и отношение к ней. В эпоху Империи (с 27 года до н. э. по 476 год н.э.)[13] мастерство ювелиров Древнего Рима достигло расцвета, так же появилась свобода в ношении ювелирных украшений. Римские мастера имели доступ к огромному количеству материалов, недоступный их предшественникам. При изготовлении украшений использовались драгоценные камни такие как изумруд, гранат, янтарь, оникс, лазурит, жемчуг с побережья Индии и Красного моря. Так же большое развитие получили технологии изготовления. У мастеров появилась возможность делать более сложные изделия. В то же время ювелиры научились впаивать мягкие металлы в твёрдую основу[15].

Мужские украшения Древнего Рима долгое время ограничивались перстнями с печаткой, носимые на безымянном пальце, фибулами и пуговица. Последние использовались исключительно в функциональных целях. Реже мужчины надевали браслеты, которые играли роль наградного знака, круглые медальоны «буллы. Особое место занимали венки. Они были признаком триумфа и победы. Так же популярными были геммы. Их могли вставлять в перстни, ожерелья и серьги[16].



Рисунок 3 – Римское кольцо с геммой

Средневековье нельзя рассматривать в рамках одной или нескольких стран. К тому моменту торговые отношения между странами достигли небывалого размаха. Исследователи открывали всё новые и новые земли. Начинается активное заимствование техник и технологий.

На ювелирное искусство средневековья в значительной степени оказало влияние искусство Древнего Рима и Византийской империи, после падения которой, единый стиль украшений, преобладавший в империи, стал сходить на нет, а на место ему начали приходить украшения скифов, готов, саксов и других племён. Так же в этот период остро встаёт проблема нехватки золота, которая идёт вразрез с высоким спросом на этот метал. По этой причине многие украшения того времени стали делаться из сплава золота и серебра. Так же при изготовлении активно использовались недрагоценные материалы, например, медь и железо. Огромное влияние на развитие ювелирного искусства средневековья так же и оказал, недавно зародившаяся новая религия, Ислам. Это вероваание отличалось сдержанным отношением к предметам роскоши, хотя позже впитав в себя традиции других цивилизаций это ограничение смягчается.

Средневековая Индия считается основным поставщиком драгоценных камней практически во все страны той эпохи. Особенно славились индийские алмазы. Китайские мастера стремились использовать в своих украшениях различные материалы. В их изделиях можно встретить кораллы, нефрит, янтарь и другие камни. Используя эти драгоценные и полудрагоценные камни мастера стремились показать природную окраску и фактуру. Для европейского ювелирного искусства характерно использование техники холодной эмали, крупных кабошонов, контрастирующих с золотом. В орнаменте предпочтение отдавалось звериным мотивам. В работах византийских мастеров широко сочеталось золото или позолоченное серебро с алмазами, рубинами, жемчугом. В изделиях готического искусства часто преобладали церковные мотивы.

Ювелирные украшения в средневековой Европе носили в основном монахи, дворяне, короли, иногда торговцы. Украшения были символом власти, об этом говорит то, что простолюдины в XIII веке не имели права носить золотые,

серебряные украшения, а так же жемчуг и драгоценные камни. Порой мужчины носили серебряные серьги[17].

Возрождение или ренессанс культурная эпоха Европы пришедшая на смену средневековым культурным ценностям. В творчестве начинают возрождаться античные традиции, мастера обращаются к мифам, богам, античной философии. Вновь в изделиях начинают появляться природные и животные мотивы. На передний план выходят камни. Главенствующим камнем в ту эпоху был алмаз. Его сочетают с разными цветными камнями, часто под него подкладывают цветную фольгу. В почете были так же и рубины, топазы, сапфиры. Появляется новая техника эмалирования. Мастера поняли, что эмаль можно накладывать на уже эмалированную или обожженную поверхность. В эту эпоху особой популярностью пользовались цепи и подвески, как на рисунке 4. Последние носились как мужчинами, так и женщинами.



Рисунок 4 – Подвеска с попугаем

Всё так же популярны и перстни, изготовленные из драгоценных материалов и украшенные камнями. Большинство из готовых не имели граней и напоминали кабошоны, как на рисунке 5.



Рисунок 5 – Перстень эпохи ренессанса

Можно с большой уверенностью говорить, что где-то с конца XVII- начала XVIII века формируется ассортимент ювелирных изделий, который практически в неизменном виде дошёл до наших дней. В эпоху барокко в моду входит чеканка, резьба и яркие самоцветы. Рококо вводит в моду броши в виде букетов. Ювелиры начинают изготавливать комплекты украшений. Главенствующее место среди камней занимает бриллиант. В это время появляется классическая бриллиантовая огранка. С проходом в XIX веке классицизма мужчины перестают носить украшения из камней. На первый план выходят аксессуары, типа табакерок, рукояток для тростей. В середине XIX века растёт механизация производства ювелирных украшений, растёт их массовость. В связи с этим начинают использовать менее дорогие материалы, драгоценные камни заменяются более дешёвыми, начинается применение страз. Изделия той эпохи тяготели к эклектике. Начало XX века ознаменовалось приходом нового стиля. Основной темой модерна была флористика. В это время зарождается огромное количество направлений, начинаются эксперименты с материалами. За счет появления новых технологий и материалов начинаются эксперименты с формами. Дизайнеры активно обращаются к народным мотивам, историческим стилям. В изделиях отображается проблематика современного искусства.

Рассмотрев историю ювелирных украшений можно заметить, что на протяжении веков мужские украшениями в своём ассортименте повторяли женские украшения. Это те же кольца, цепочки, цепи, браслеты и серьги. Даже столь типичные для мужчин запонки, зажимы для галстуков часто используются и представительницами слабого пола, что стирает грань между чисто мужскими и женскими украшениями. Основным отличием будет конечно же дизайн, для мужских украшений характерны спокойные геометрические формы, традиционные формы огранки камней и не кричащие цвета. Всё делается чтобы подчеркнуть мужественность, а так же наличие вкуса у обладателя того или иного украшения.

В данной работе необходимо остановиться на трёх видах мужских украшений: кольца, запонки, зажим для галстука.

В наше время мужские кольца утратили былое значение. Сейчас мужчина носит кольцо для того, чтобы показать свой статус и вкус, а так же чтобы разнообразить образ. Мужские кольца отличаются лаконичностью внешнего вида и не изобилуют большим количество пестрящих элементов. Хотя порой и встречаются дизайнерские кольца созданные по индивидуальным заказам, которые отходят от общепринятых понятий.

Ассортимент мужских колец значительно меньше, чем женских. Можно выделить три основных вида колец для мужчин: обручальное кольцо, кольцо-печатку и перстень. Каждый же из этих видов может быть воспроизведен в огромном количестве вариаций.

Обручальные кольца долгое время не изменились в своей форме и конструкции, представляя собой гладкий ободок, как на рисунке 6. Основными отличием являлась ширина кольца и материал. Сейчас же ассортимент обручальных колец значительно расширился за счет применения в них драгоценных камней, а так же использования разных сплавов.



Рисунок 6 – Пример обручального кольца

Мужские кольца-печатки известны с древних времён, основным применением которых было в качестве печати. На них изображался фамильный герб владельца в зеркальном отображении или его инициалы. Существовали строгие правила ношения этих колец. Глава семьи носил кольцо на безымянном пальце левой руки, а другие представитель рода на мизинце левой руки или безымянном пальце правой. Так как в современном мире печатки утратили своё основное значение, то на них наносятся разнообразные узор, порой украшают небольшими камнями, как на рисунке 7. Правила ношения так же изменись, теперь чаще его надевают на мизинец или безымянный палец любой руки.



Рисунок 7 – Пример кольца печатки

Перстень во многом схож с кольцом-печаткой, с тем лишь отличием, что в него вставляется крупный драгоценный камень, хотя камень может быть как

полудрагоценным, так и поделочным. Этот вид колец чаще всего носят на указательном пальце. Так же встречаются перстни для ношения на большом пальце.



Рисунок 8 – Пример кольца печатки

Технических прогресс позволил разнообразить материалы, применяемые при производстве колец. Кроме обычных драгоценных металлов, сейчас применяется нержавеющая сталь, титан, в последнее время набирают популярность кольца из вольфрама, металла, который в 5 раз твёрже стали и в 4 раза титана. Он стойкий к внешним механическим воздействиям, так же к новым материалам стоит отнести керамику.

Запонки. История запонок начинается в конце XVII века, именно в этот момент декоративные кружевные манжеты времен Ренессанса сменились более удобными, которые мужчины подвязывали шнурками. Но чуть позже шнурки ввиду своего неудобства были вытеснены пуговицами, которые сразу стали объектов творчества ювелиров. Чаще всего пуговицы изготавливались под определённый костюм, что оставалось привилегией богатых сословий. Они даже имели собственное название, их называли манжетными кнопками. Наибольшее распространение они получили во время правления во Франции короля Георга (1738-1820). Приблизительно в начале XVIII века манжетные кнопки начали вытесняться запонками. В то время из-за дороговизны производства и применяемых материалов запонки не смогли получить широкого распространения,

оставшись привилегией богатых сословий. Позже, с появлением процесса гальванизации, появилась возможность выполнять запонки из дешёвого метала с нанесением на него тонкого плёнки золота или серебра. Настоящий прорыв случился в 1882 году. Джордж Кременц запатентовал машину по производству дешевых запонок на основе метода изготовления гильз патронов[10].

Можно выделить три основных конструкции запонок.

Первая это - запонка-торпеда как на рисунке 9. Запонки подобной конструкции можно приобрести в любом магазине мужских аксессуаров.



Рисунок 9 – Запонки-торпеды

Конструкция таких запонок представляет собой декоративную верхнюю часть, прикрепленную к застежке в виде штырька, вращающегося внутри ножки. Данное крепление было разработано в 1924 году компанией Boyer.

Вторая конструкция - запонки с цепочкой**.** Они предназначены для особых случаев, в повседневных образах предпочтение лучше отдать более простым моделям. Выглядят они как две декоративные поверхности, соединенные между собой цепочкой[9]..

Третья конструкция - запонки на штанге как на рисунке 10. Такие запонки принадлежат к категории простейших моделей, это просто два шарика, соединенных штангой, шарики могут быть однотонными, в полоску или с декоративным принтом. В отличие от запонок-торпед и моделей с цепочками, в запонках на штанге нет движущихся или вращающихся деталей: запонка просто пропускается в отверстия манжет и фиксируется за счет неподвижной ответной части, выполненной в форме шара или параллелепипеда[9].



Рисунок 10 – Запонки на штанге

Зажим для галстука берёт своё начало в Древнем Китае. Его предком по праву можно считать заколку для платков, которые носили представитель высшего света, чиновники. Само собой заколка должна была соответствовать и другим носимым ювелирным украшениям, поэтому к изготовлению заколок приступили ювелиры, которые начали украшать их камнями. Основной функцией заколки было прочно закрепить шейный платок в нужном положении, не позволяя ему елозить и мяться.

В XIX веке шейные платки уступили своё место привычным нам галстукам. Эти элементы гардероба требовали ещё более надёжной фиксации, что лишь подстегнуло популярность к такому элементу, как зажим. Не утратив своей основной функции, мужской зажим для галстука играл и некую социальную роль. При одном взгляде на него можно было легко определить, к какому социальному классу принадлежит мужчина, какой у него род занятий или политические взгляды. В 1929 году сторонники вновь избранного американского президента Герберта Гувера начали носить зажимы для галстуков, украшенные гравировкой с его именем. Так была создана новая традиция, существующая и по сей день. Зажимы с соответствующей символикой популярны не только в мире политики, но и в корпоративной культуре. Первой компанией, официально выпустившей корпоративные зажимы для галстуков, стала «Уолт Дисней» — в 1940 году все сотрудники компании украсили свои галстуки зажимами с изображением собачки Гуффи.

Конструкция современного зажима для галстука состоит из трёх элементов:

- планка – это деталь, которая видна на галстуке при ношении, она отличается красивым исполнением и нередко украшается драгоценными камнями;

- цепочка с кольцом – это деталь, которая фиксируется за пуговицу на рубашке и не позволяет галстуку болтаться;

- фиксирующая деталь, благодаря которой зажим не передвигается и находится на галстуке в определенном месте.

Мужские ювелирные украшения можно условно поделить на две группы: функциональные аксессуары и сами украшения. Но это деление настолько условно, что принимать его как основополагающим не стоит, так как те же часы кроме прямой функциональной составляющей, могут нести в себе и эстетическую часть.

1.2 Углеволокно. История и применение

Композитные материалы известны человечеству с давних времён, они окружают нас повсеместно. Данный вид материалов давно нашел свое применение в промышленности и быту. Даже обычный лист фанеры это композит, но технологии ушли далеко вперёд и на смену композитам на основе природных производных приходят искусственно созданные, которые по ряду свойств превосходят многие материалы известные человечеству. В данной статье рассматривается преимущество композитов на основе углеродных волокон, так же известных как углепластик или карбон, а так же возможность их применение в ДПИ и ювелирных изделиях.

Композиционный материал (КМ), композит – искусственно созданный неоднородный сплошной материал, состоящий из двух или более компонентов с чёткой границей раздела между ними. В большинстве композитов (за исключением слоистых) компоненты можно разделить на матрицу (или связующее) и включённые в неё армирующие элементы (или наполнители) [1]. Характеристики создаваемого изделия, как и его свойства, зависят от выбора исходных компонентов и технологии их совмещения. Главное преимущество КМ в том, что материал и конструкция создается одновременно. Это гарантирует высокую прочность получаемой конструкции, а в некоторых случаях и существенное снижение веса.

Композиты обычно классифицируются по виду армирующего наполнителя:

1. волокнистые (армирующий компонент – волокнистые структуры);
2. слоистые;
3. наполненные пластики (армирующий компонент – частицы)
4. насыпные (гомогенные),
5. скелетные (начальные структуры, наполненные связующим).

В данной статье будет уделено внимание только волокнистым композитам. Одним из вариантов волокнистых композитов являются углепластики. Углепластики (или карбон, карбонопластики) – полимерные композиционные материалы из переплетённых нитей углеродного волокна, рас- положенных в матрице из полимерных (например, эпоксидных) смол [2].

Углеродное волокно – материал, состоящий из тонких нитей диаметром от 5 до 15 микрон, образованных преимущественно атомами углерода. Атомы углерода объединены в микроскопические кристаллы, выровненные параллельно друг другу. Выравнивание кристаллов придает волокну большую прочность на растяжение. Углеродные волокна характеризуются высокой силой натяжения, низким удельным весом, низким коэффициентом температурного расширения и химической инертностью.

Впервые получение и применение углеродных волокон (УВ) было предложено и запатентовано известным американским изобретателем – Томасом Эдисоном – в 1880 г. в качестве нитей накаливания в электрических лампах. Эти волокна получались в результате пиролиза хлопкового или вискозного волокна и отличались хрупкостью и высокой пористостью и впоследствии были заменены вольфрамовыми нитями. В течение последующих 20 лет он же предложил получать углеродные и графитированные волокна на основе различных природных волокон. Но идея Эдисона не прижилась, её вытеснили источники света с использованием вольфрамовой нити.

Вторично интерес к углеродным волокнам появился в середине XX в., когда велись поиски материалов, пригодных для использования в качестве компонентов композитов для изготовления ракетных двигателей. УВ по своим качествам оказались одними из наиболее подходящих для такой роли армирующими материалами, поскольку они обладают высокой термостойкостью, хорошими теплоизоляционными свойствами, коррозионной стойкостью к воздействию газовых и жидких сред, высокими удельными прочностью и жёсткостью. В 1958 г. в США были получены УВ на основе вискозных волокон. При изготовлении углеродных волокон нового поколения применялась ступенчатая высо-

котемпературная обработка гидратцеллюлозных (ГТЦ) волокон (900 °С, 2500 °С), что позволило достичь значений предела прочности при растяжении 330—1030 МПа и модуля упругости 40 ГПа. Несколько позднее (в 1960 г.) была предложена технология производства коротких монокристаллических волокон («усов») графита с прочностью 20 ГПа и модулем упругости 690 ГПа [3]. В 1967 году фирма Morganite Ltd начала свободно продавать в Англии нового материала, но из-за сложности производства, ограниченном предложении и контроле за распространением со стороны государства большого скачка в его применении не случилось. Но именно эту дату можно считать отправной точкой к появлению в нашей жизни вещей из углепластика. В 1971 году британская фирма Hardy Brothers первая в мире представила удилища для ловли рыбы из углеволокна. В 1981 году Джон Бернард впервые применил карбон в гоночном автомобиле и с тех пор этот материал активно используется в этой области. В 1988 Дейв Гуд, бывший член сборной США по горнолыжному спорту, запатентовал и наладил выпуск углепластиковых лыжных палок, которые получили кличку «палки-карандаши». В отличие от сужающихся алюминиевых палок они имели небольшую толщину и постоянный диаметр по всей длине. Они были удобными, легкими, и их практически невозможно было сломать[7]. Впоследствии Гуд так же изобрел и запатентовал горные и водные лыжи из углеродного волокна.

Почти в то же время в СССР и несколько позже, в 1961 г., в Японии были получены УВ на основе полиакрилонитрильных (ПАН) волокон. Характеристики первых углеродных волокон на основе ПАН были невысоки, но постепенно технология совершенствовалась и уже через 10 лет (к 1970 г.) были получены углеродные волокна на основе ПАН-волокон с пределом прочности 2070 МПа и модулем упругости 480 ГПа. Тогда же была показана возможность получения углеродных волокон по этой технологии с ещё более высокими механическими характеристиками: модулем упругости до 800 ГПа и пределом прочности более 3 ГПа. УВ на основе нефтяных пеков были получены в 1970 г. также в Японии [3].

Углеродные волокна обычно получают термической обработкой химических или природных органических волокон, при которой в материале волокна остаются главным образом атомы углерода. Температурная обработка состоит из нескольких этапов. Первый из них представляет собой окисление исходного (полиакрилонитрильного, вискозного) волокна на воздухе при температуре 250 °С в течение 24 ч. В результате окисления образуются лестничные структуры, представленные на рис 1. После окисления следует стадия карбонизации – нагрева волокна в среде азота или аргона при температурах от 800 до 1500 °С. В результате карбонизации происходит образование графитоподобных структур. Процесс термической обработки заканчивается графитизацией при температуре 1600-3000 °С, которая также проходит в инертной среде. В результате графитизации количество углерода в волокне доводится до 99 % [4]. Помимо обычных органических волокон (чаще всего вискозных и полиакрилонитрильных), для получения УВ могут быть использованы специальные волокна из фенольных смол, лигнина, каменноугольных и нефтяных песков.

Но вернёмся к углепластику, как уже было сказано он состоит из во- локон углеводорода, и представляют из себя тканый материал. Такой форм фактор позволяет, как добиваться различных визуальных эффектов, так и различных физических свойств, за счёт разнообразного плетения. Так же есть возможность применение разных цветов, а так же вплетение в ткань нитей, например, драгоценных металлов.

Можно выделить 4 основных вида плетения: полотняное плетение, саржевое плетение, сатиновое плетение и корзинное плетение.

Полотняное плетение, представленное на рисунке 11. Наиболее простой и обычный тканый материал. Нити основы и утка переплетаются поочередно. Наиболее устойчивый вид плетения. Обозначение в импортных материалах: PLAIN WEAVE, P, PLAIN.

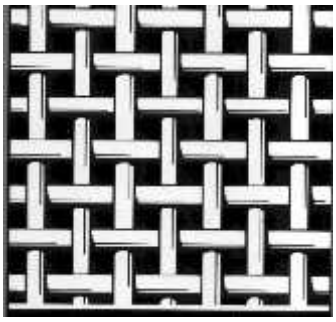


Рисунок 11 – Полотняное плетение

Саржевое плетение, как на рисунке 12. Каждая нить основы и утка переплетаются через две нити. Обозначение в импортных материалах: TWILL, T.

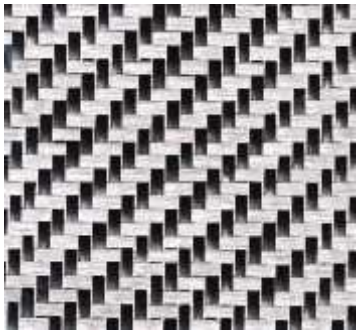


Рисунок 12 – Саржевое плетение

Сатиновое плетение, как на рисунке 13. Каждая нить основы и утка проходит над несколькими нитями основы и утка в зависимости от раппорта переплетения, т.е. над 3,5,7 и большим числом нитей. Такие ткани имеют большую рыхлость и гибкость, но с другой стороны, и большую величину изменения расстояния между соседними нитями. Обозначение в импортных материалах: SATIN WEAVE, R.

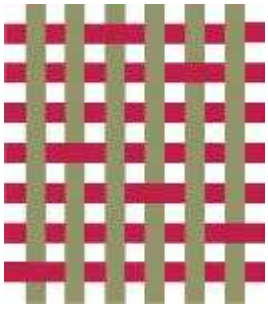


Рисунок 13 – Сатиновое плетение

Корзинное плетение и плетение типа Leno, представленное на рисунке 14. Обозначение в импортных материалах: BASKET WEAVE и LENO.

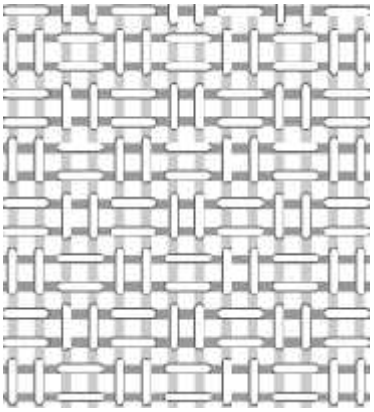


Рисунок 14 – Корзинное плетение

Способы производства изделий из углепластиков:

• Прессование. Углеткань выстилается в форму, предварительно смазанную антиадгезивом (например, мыло, воск, воск в бензине, Циатим- 221, кремнеорганические смазки). Пропитывается смолой. Излишки смолы удаляются в вакууме (вакуум-формование) или под давлением. Смола полимеризуется, иногда при нагревании. После полимеризации смолы изделие готово.

• Контактное формование. Металлический исходный объект, смазывается разделительным слоем. Затем на него напыляется монтажная пена (гипс, алебастр). После отвердевания снимается. Это матрица. Затем её смазывают разделительным слоем и выкладывают ткань. Ткань может быть предварительно пропитанной, а может пропитываться кистью или поливом непосредственно в матрице. Затем ткань прокатывается валиками – для уплотнения и удаления пузырьков воздуха. Затем полимеризация (если отвердитель горячего отверждения, то в печи, если нет, то при комнатной температуре – 20 °С). Затем объект снимается, если надо – шлифуется и красится. Трубы и иные цилиндрические изделия производят намоткой. Форма волокна: нить, лента, ткань. Смола: эпоксидная или полиэфирная [5]. Сегодня углепластик применяется не только в строительстве, автомобильной, медицинской и спортивной промышленности, но и в ювелирных изделиях и предметах дизайна

В России данное производство только начинает развиваться. С применением углепластика в ювелирной промышленности можно добиться получения изделий с новыми эстетическими и эксплуатационными качествами, что подтверждает актуальность данного исследования. Основной недостаток использования углепластика, это его дороговизна при производстве. В то время, как плюсами являются малый удельный вес, повышенное сопротивление механическому воздействию, безвредность для здоровья, высокие декоративные свойства (блеск, фактурность, эффект голографии).

2. ПРОЕКТНО-ХУДОЖЕТСВЕННАЯ ЧАСТЬ

2.1 Описание выбранного стиля изделий

При выборе стиля изделий принимались во внимание особенности мужских украшений. Ведь им должна быть присуща строгость, чуткость линий, подчеркивающие мужественность владельца. При детальном анализе выбор пал на стиль Арт-Деко. Принято считать, что этот стиль господствовал немногим более двух десятилетий в период между двумя мировыми войнами. Как художественное течение он начал формировать в 1908-1912 и достиг свое расцвета между 1925 и 1938 годами. Он сочетал в себе роскошь и простоту, геометрическую чёткость и сверкание камней. Геометрия полностью подчинила себе этот стиль Особое влияние на этот стиль оказали такие течения как Арт-Нуво, кубизм и Баухауз с одной стороны, и древние искусства Египта, Востока, Африки а американских континентов с другой. Однако объёмы и изгибы Арт-Нуво не оказали столь большого влияния на зародившийся стиль. Художники полностью отказались от причудливых форм модерна.

В мире моды появляются новые имена. Соня Делоне, Коко Шанель,которая уделяла огромное внимение ювелирным украшениям, а позже и сама начала создавать их, Жорж и Жан Фуке, Раймон Тамплие и другие[21].

Большое развитие получили женские украшения. В моде были длинный серьги, пояса и браслеты, которые часто надевали на предплечье. Появились броши с клипсами. Так же активное развитие как аксессуар получили наручные часы. Этот аксессуар получил огромное разнообразие форм и декора, корпус и браслеты начали украшать драгоценными камнями.

Картье первоначально отдавал предпочтение кругу и сегменту, считая их наиболее подходящими для украшений. Позже он обратился в своих работах и к другим геометрическим формам. Они были одними из первых, кто отказался в своих изделиях от ярких цветов и зародили так называемый стиль «белый арт-

деко»[21]. Строгие формы их украшений оживлялись благодаря констрастным сочетаниям белой платины и бриллиантов с черным ониксом или черной эмалью. Ради достижения новой художественной выразительности ювелиры искали новые материалы и технологические приемы. На ранних этапах зарождения стиля ювелиры использовали такие материалы как хром, эмаль, стекло, пластмассы, хотя позже всё же вернулись к применению драгоценных металлов и камней, которые давали людям иллюзию благополучия.

2.2 Эскизный поиск

При разработке художественного образа, учитывая особенности выбранного стиля, была поставлена геометричность форм. Изначально гарнитур планировалось строить с применением треугольных форм. Одни из первых эскизов представлен на рисунке 15.



Рисунок 15 – Эскизный вариант элемента гарнитура

Учитывая что изделия будут достаточно миниатюрны в своих габаритах, было решено уйти от треугольных форм и сосредоточиться на форме круга, которая давала больше внимания акцентировать на вставке. Именно на этой стадии было решено создать один общий элемент, который бы присутствовал во всех изделиях гарнитура и служил связующим звеном. В ходе поиска было создано два эскиза этого элемента представленных на рисунке 16 и рисунке 17

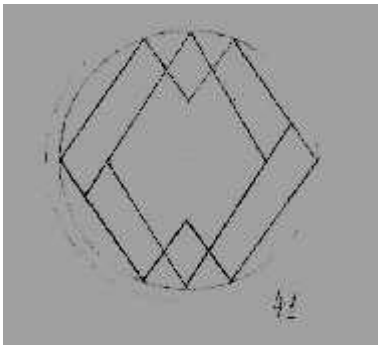


Рисунок 16 – Вариант общего элемента изделий

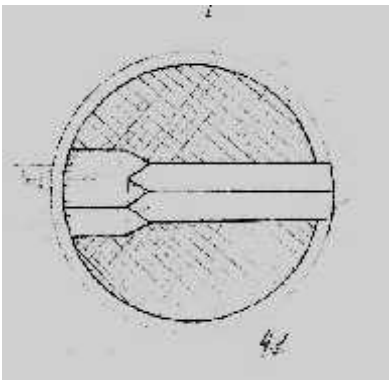


Рисунок 17 – Вариант общего элемента изделий

В ходе этого эскизного поиска было решено остановиться на варианте представленном на рисунке 17. Так как в нём максимально реализовано желание отдать вставке наибольшую площадь, в тоже время он не отходит от канонов стиля арт деко. Элемент состоит из геометрических фигур обладает осевой симетрией в горизонтальной плосткости. При этом применительно к запанке было решено использовать эту деталь без каких-либо добавлений, то есть можно утвержать, что запонка ввиде спереди будет обладать именно таким дизайном.

При дальнейщем поиске стилевого решения для кольца и зажима для галстука было решено не отягощать изделия дополнительными элементами, а сделать максимально простыми и тем самым центральным элементом композиции сделать именно общий элемент со вставкой.

На рисунке 18 представлен эскиз кольца-печатки.



Рисунок 18 – Эскиз кольца-печатки.

В случае с разработкой внешенго вида зажима изначально планировалось сделать его осроконечным, как показано на рисунке 19, но в итоге было решено

отказаться от этого варианта в пользу закругленного кончика. Данный вариант предаствлен на рисунке 20. Это было связано с эргономическими особенностями изделия. Закругленнй кончик соовтесвует общему композиционному решению изделия и сочедается с круглой вставкой. Сама вставка смещена относительно центра изделия влево, внося некоторую ассиметрию, так же примущую стилю арт деко.

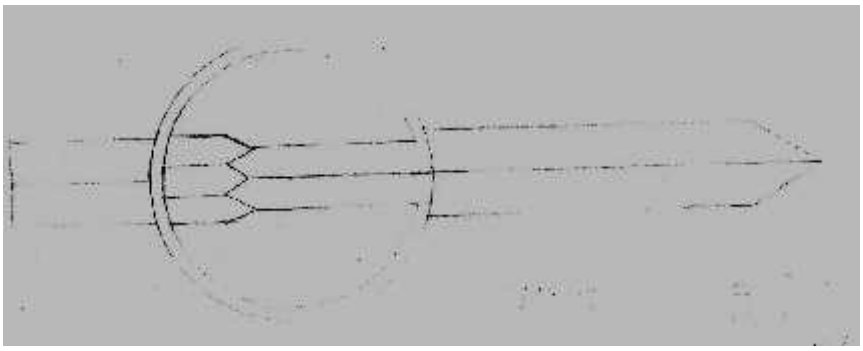


Рисунок 19 – Эскиз зажима для гастука с заострённым кончиком.

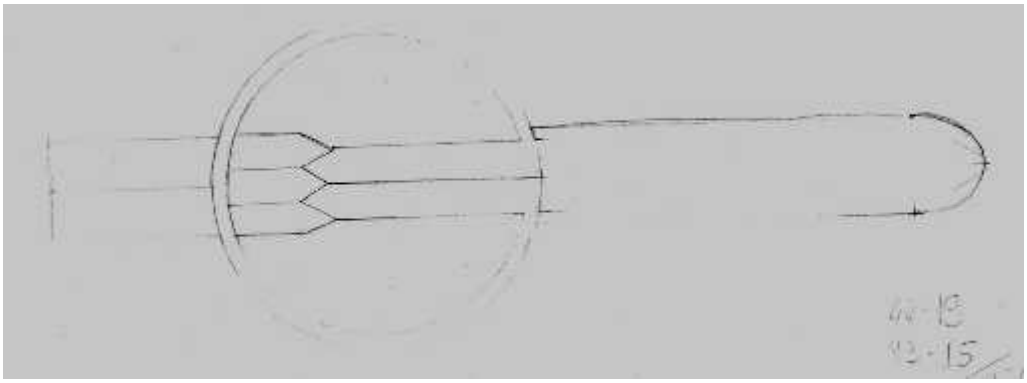


Рисунок 20 – Эскиз зажима для гастука с закруглённым кончиком.

При выборе цветового решения было учтено, что в качестве вставки используется углеволокно темного цвета, что преопределило необходимость, согласно особенностям стиля арт деко, использования металла светлого цвета.

2.3. Выбор материалов

Художественный поиск определил светлый цвет металла и темный цвет вставки. Основные благородные металлы – золото, серебро, а также платина и остальные 5 металлов платиновой группы: рутений, родий, палладий, осмий, иридий. В случае с металлами платиновой группы, изделия имеют слишком высокую стоимость потребителя. Ввиду этого выбор материалов сужается до серебра и белого золота.

Белое золото представляет из себя сплав, для получения которого в золто добавляют другие металлы, такие как платина, палладий или никель. Именно благодаря добавлению этих элементов золото и окрашивается в белый цвет. Если 1 г обычного золота 585 пробы содержит 585 мг чистого золота и сплав из серебра и меди, то в сплаве белого золота вместо меди добавляется никель или палладий. В случае большего процентного содержания серебра, сплав также окрашивается в белый, но имеет более матовый цвет.

В случае с белым золотом у людей порой наблюдается аллергическая реакция на никель, проявляемая в форме контактного дерматита.

Серебро— ковкий, пластичны и тягучий металл белого цвета металл белого цвета. По мягкости оно стоит между золотом и медью. Обладает наивысшей тепло- и электропроводностью, а также наивысшей отражательной способностью, полируемостью и блеском. Серебро очень устойчиво к действию влажной среды.

Стерлинговое серебро или серебро 925 пробы является наиболее часто используемым сплавом. У этой пробы великолепное сочетание эксплуатационных и технологических свойств. Число 925 означает количество частей серебра в тысяче, медь при этом составляет оставшуюся долю в 75/1000.

Сплав серебра 925 пробы не вызовет аллергическую реакцию, в виду отсутствия никеля в лигатуре. С этой точки зрения, серебро является более выигрышным решением относительно белого золота.

Единственным недостатком серебра, как металла для изготовления ювелирных изделий для каждодневной носки, является то, что со временем оно окисляется и темнеет, в отличие от более устойчивого золота.

Для противостояния металла окислению применяется метод родирования. Его суть заключается в том, что на поверхность изделий из серебра 925 пробы наносится тончайший слой одноименного драгоценного металла, что позволяет не только защитить их от коррозии и механических повреждений, но и придать характерный блеск.

Ключевым аргументом в пользу серебра в данном случае является его низкая стоимость по сравнению с белым золотом.

В качестве вставки решено использовать углеволокно. Этот материал представляет из себя ткань, что расширяет возможности для персонализации, по средством вплетения в полотно различных нитей. Полотно может отличатся по размеру и форме плетения, а так же цвету, как на рисунке __.



Рисунок ___– Пример плетения полотна

Этот материал интересен тем, что при наличии необходимого оборудования ему можно предавать различную форму. При этом изделия из него будут иметь высокую прочность и малый вес, а визуально восприниматься как дорогое изделие. Для ускорения и упрощения производства для изделий будут закупаться готовые карбоновые пластины.

3. КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Определение габаритных и конструктивных параметров изделий

При разработке конструкции изделий гарнитура основными принципами были выбраны простота конструкции и долговечность использования. Принимая это во внимание, при выборе конструкции, было решено уйти от большого количества подвижных элементов. Что кроме упрощения конструкции позволяется упростить и ускорить производство. В результате художественного поиска все предметы гарнитура имеют один общий элемент, который не изменяется в размерах. Основные габаритные размеры которой 20х3 мм. Чертежи данной детали представлены в приложении В.

Наиболее подходящей конструкцией для запонок из описанный в работе ранее под нашу задачу является – запонка-штанка. Она не имеет подвижных частей и просто продевается в отверстие на манжете сорочки. Сама запонка состоит из трёх составных частей и имеет размеры 20х17 мм. Чертежи данного изделия представлены в приложении В.

Для кольца в качестве форм фактора был выбрано кольцо печатка. Кольцо так же стоит из трёх составных частей. Двух металлических: шинки и верхнего элемента и углеволоконной вставки между ними. Кольцо выполнено под размер пальца в 20 мм. Чертежи кольца представлены в приложении В.

В конструкции зажима для галстука можно условно выделить одну подвижную часть. Условно лишь потому, что волнообразный зажим представляет собой цельную деталь без подвижных или подпружиненных частей, зажим в ней осуществляется за счет собственного напряжения. Единственным недостатком такой конструкции зажима является то, что при активной его эксплуатации возможно ослабление прижима за счет износа. Но так как в конструкции зажима для галстука входящего в состав гарнитура сам зажим является одной из его составных частей, в случае его износа или поломки, имеется возможность его замены. Так же выбор в пользу волнообразного зажима продиктован его меньшим везом и размером. В сумме зажим состоит из 4 частей. Чертежи зажима представлены в приложении В.

3.2. Разработка технологии производства гарнитура

С учетом выбранных конструкций изделий, а так же габаритных размеров для производства металлических частей изделий оптимальным является литьё по выплавляемым моделям с применением 3D протитипорования. Данная технология отлично подходит для серийного производства, так как позволяет создавать большее число одинаковых пластиковых прототипов при изготовлении форм для литья. Для этого используется принтер EnvisionTEC Perfactory Micro. Оптимальной технологией для сборки изделий является лазерная пайка. В результате применения в изделиях вставок из композитных материалов появилась необходимость при сборке максимально снизить температурный режим, наиболее подходящим под эти критерии оказалась, выбранная технология лазерной пайки. Пайка проводится на оборудование Han’s Laser W30. Для финальной обработки изделий и придания им товарного вида применяется полировка. Для резки готовых карбоновых пластин применяется гидрорезка. Данный вид резанья выбран из-за того, что при резке подобным образом нет ограничение оп толщине материала, отстутсвует термическое воздействие в зоне резения, высокая скорость резки по контуру, отсутствует необходимость обработки кромок.

Начало всем технологиям быстрого прототипирования положила стереолито- графия (SL). Принцип SL был изобретен и запатентован Чарльзом Халлом (Charles Hull) еще в 1986 году. Затем Халл основал компанию 3D Systems, которая занималась выпуском соответствующего оборудования. В России работы по лазерной стереолитографии были начаты в 1991 году в научно-исследовательском центре по технологическим лазерам. В 1992-1998гг., после смены экономической формации в стране, в НИЦТЛ АН усилилась ориентация на разработку высоких оптических лазерных и лазерно-информационных технологий, прежде всего, для задач стереолитографии, микрооптоэлектроники и биомедицины. В связи с отмеченной выше сменой приоритетов в тематике НИЦТЛ, он был переименован в 1998 г. в Институт Проблем Лазерных и Информационных технологий (ИПЛИТ) РАН. В результате в ИПЛИТ РАН была разработана отечественная версия безот- ходной, экологически чистой технологии прямого формообразования деталей и созданы установки лазерной стереолитографии ЛС-120 и ЛС-250 для оперативного изготовления трехмерных

объектов (изделий) практически любой степени сложности из отверждаемых под действием лазерного излучения полимерных (в том числе композитных) материалов. Стереолитографические системы производят точные фотополимерные твердотельные объекты из трехмерных CAD данных.

Основой стереолитографии является локальное изменение фазового состояния однородной среды (переход «жидкость – твердое тело») в результате фотоини- циированной в заданном объеме полимеризации. Суть фотополимеризации со- стоит в создании с помощью инициирующего (в данном случае лазерного) излу- чения в жидкой реакционно-способной среде активных центров (радикалов, ионов, активированных комплексов), которые, взаимодействуя с молекулами мономера, инициируют рост полимерных цепей. Следствием этого является измене- ние фазового состояния среды, то есть в облученной области образуется твердый полимер.

Преимущества способа:

- установка полностью автоматизирована;
- высокая точность воспроизведения модели;
- острые края моделей заполняются полимером, что уменьшает склонность к расслоению.

Литье по выплавляемым моделям. Литьё бывает: в песчаные формы, в многократные (цементные, графитовые, асбестовые) формы, в оболочковые формы, по выплавляемым моделям, по замораживаемым ртутным моделям, центробежное литьё, в кокиль, литьё под давлением, по газифицируемым (выжигаемым) моделям, вакуумное литьё, литье в гипсовые формы.

Для изготовления изделия используется литье по выплавляемым моделям. Литье по выплавляемым моделям – процесс, в котором для получения отливок применяются разовые точные неразъемные восковые оболочковые формы, получаемые по разовым моделям с использованием жидких формовочных смесей. Литье по выплавляемым моделям обеспечивает получение сложных по форме отливок массой от нескольких грамм до десятков килограмм, со стенками толщиной от 0,5 мм и более, с поверхностью, соответствующей 2–5-му

классам точности (ГОСТ 26645-85), и с высокой точностью размеров по сравнению с другими способами литья. Он применяется для изготовления деталей высокой точности и сложной конфигурации.

Для начала работы над созданием данного гарнитура подойдёт модельный состав П50С50, состоящий из 50 % стеарина и 50 % парафина. Путём его запрессовки в пресс-форму изготавливается точная модель изделия и литниковая система. Полученные восковые заготовки наплавляются на ёлку.

Восковая ёлка заливается специальной форма-массой. Материал этот смешивается с водой и твердеет в течение одной минуты. Затем сосуд с зафор-мованной восковой ёлкой для удаления воздуха вакуумируют в течение 2-3 минут при давлении не более 0,075 Па. В печи форма-масса кристаллизуется, из неё вытапливается воск. Далее гипсовые формы ставятся в литейную машину, куда в них заливают расплавленный металл на установках для центробежного литья или установках "Вакуум-металл".

Плавка серебряных сплавов. Серебро легко вступает в реакцию с кислородом, поэтому его нужно плавить в прикрытом графитовом тигле. При плавке в керамических тиглях добавляют уголь. Графитовый тигель желательно слегка разогреть для удаления влаги и газов. Иногда, для предотвращения окисления сплава используют раскислители – фосфор в количестве 0,025 % или небольшое количество фосфористой меди. При плавке в графитовом тигле, окисление носит поверхностный характер и последствия незначительны, достаточно провести последующее отбеливание или очистку. С поверхности готового к разливке сплава снимается верхний слой, содержащий включения окиси меди. Большую важность представляет температура литья: она должна быть как можно ближе к температуре начала затвердевания, поэтому полезно оставить материал в покое на 3-5 минут и отливать его после добавления раскислителей и перемешивания. Наилучшая скорость литья металла - скорость с которой сплав затвердевает. Металл можно отливать при температуре, всего лишь на 50 градусов выше температуры полностью расплавленного сплава (1640 °С).

После остывания металла, под давлением водой гипс размывается, и остаётся литая металлическая ёлка. Изделия отпиливаются от основного ствола, далее отпиливается литниковая система. Затем поверхность изделия обрабатывают, при необходимости осветляют в отбелах: серебро – 10 %-ном серном.

Пайка – нагрев места соединения или общий нагрев собранных деталей – выполняется при температурах, превышающих температуру плавления припоя, как правило, на 50–100 °С.

Технологический процесс пайки, в ходе которого обеспечивается реализация всех стадий образования спая, включает в себя следующие операции:

1) подготовку поверхностей под пайку;

2) сборку деталей;

3) укладку припоя и в ряде случаев внесение флюса;

4) пайку;

5) обработку деталей после пайки.

Подготовка поверхностей под пайку. Качество подготовки поверхности под пайку во многом определяет уровень и стабильность свойств паяного соединения. Основные способы очистки поверхности:

1) термический (горелками, отжигом в восстановительной атмосфере, в вакууме);

2) механический (режущим инструментом или абразивом, галтовка, гидропескоструйная или дробеструйная очистка и пр.);

3) химический (обезжиривание, химическое травление, электрохимическое травление, травление с ультразвуковой обработкой, комбинированное с обезжириванием и травлением).

В ряде случаев подготовка детали под пайку включает в себя также нанесение специальных технологических покрытий гальваническим или химическим способом, горячим лужением (погружением в расплавленный припой), с помощью ультразвука, плакированием, вжиганием, термовакуумным напылением. Указанные технологические покрытия наносят с различными целями:

1) для улучшения смачиваемости паяемых материалов расплавленным припоем;

2) для защиты основного металла от испарения отдельных их компонентов в процессе пайки;

3) для предотвращения вредного взаимодействия припоя с основным металлом, приводящего к образованию хрупких структур;

4) в качестве припоя при контактно-реактивной пайке.

Сборка деталей. Качество паяного шва, его внешний вид, соответствие паяного узла размерам чертежа во многом зависят от качества сборки.

При сборке, прежде всего, должны быть обеспечены необходимые зазоры под пайку. Например, при пайке низкоуглеродистых сталей припоями системы

Sn–Pb должны выдерживаться зазоры 0,05–0,5 мм, припоями на основе

Cu – 0,01–0,05 мм.

Детали во избежание смещения при пайке должны быть зафиксированы (плотной посадкой, обжатием, развальцовкой, прихваткой сваркой и пр.). Примеры фиксации деталей при их сборке показаны на рис. 1. При пайке сложных конструкций применяются специальные строчные приспособления. Такие приспособления должны обеспечивать:

1) свободное расширение деталей при нагреве;

2) наименьший теплоотвод от паяемого стыка;

3) беспрепятственное формирование паяного шва;

4) несмачиваемость материалов приспособления припоем (обычно применяются графит, керамика, хромированная сталь).

На рисунке __ представлены способы фиксации деталей при сборке, где 1,3 это деталь, 2 – припой.

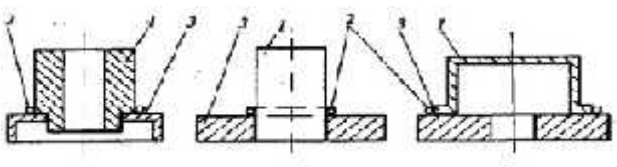


Рисунок __ – Способы фиксации деталей при их сборке и укладке припоя

Лазерная пайка. Пайка лазером пришла в ювелирную промышленность относительно недавно. Нагрев паяемых деталей с помощью лазера – оптического квантового генератора – наиболее рационален для микроминиатюрных деталей, контактов и пр.

При пайке используется технологический прием расположения фокуса светового потока несколько выше места соединения. При этом формируется кольцевая зона с более высокой концентрацией энергии, что позволяет интенсивно нагревать паяемый участок, сохраняя изделие достаточно холодным.

Преимущества метода: локальный концентрированный нагрев и точное дозирование тепловой энергии; возможность легкой фокусировки лазерного луча и пайки в изолированном пространстве деталей, в том числе и разнотолщинных в автоматизированном режиме.

Гидрорезка. Для гидроабразивного резания в нашем оборудовании применяется вода, сжатая насосной установкой до 3800 атмосфер. Проходя через сапфировое или рубиновое сопло с диаметром отверстия 0,25…0,35 мм, потенциальная энергия сжатой воды переходит в кинетическую энергию струи, движущейся со скоростью 800 м/с (приблизительно две с половиной скорости звука).За счет эжекции, создаваемой этой высокоскоростной струей, в нее подсасываются частицы абразива, которые смешиваются со струей воды в так называемой смешивающей трубке, изготовленной из сверхтвердого сплава. Струя воды с абразивом, истекающая из смешивающей трубки со скоростью 300 м/с, и имеющая диаметр 0,5…0,8 мм, производит разрезание материала
В качестве абразива используется фракционированный гранатовый песок с размерами частиц 0,125…0,4 мм. Это природный материал кристаллического строения с плотностью 4…4,3 г/см3 и твердостью по шкале Мооса 7,5…8 (далее следуют только корунд – 9 и алмаз – 10).Мощная система ЧПУ нашей установки обеспечивает автоматический выбор и оптимизацию параметров обработки. Специальные компьютерные алгоритмы рассчитывают траекторию, скорость и ускорение сопловой головки в зависимости от конфигурации обрабатываемого контура, толщины заготовки, свойств материала и заданного качества

поверхности реза.Качество поверхности реза задается в соответствии с чертежом в диапазоне от Ra 10 мкм (качество 1) до Ra 0,63 мкм (качество 5). На рис. 2 показан образец из стали, отдельные части которого (1,2,3,4,5) выполнены с различным качеством. При этом время обработки каждой части одно и тоже.Для изготовления изделий из полуфабрикатов используется высокоточный оптический локатор. Принцип его работы заключается в том, что компактная видеокамера фиксирует с высокой точностью (± 0,03 мм) координаты какого-либо элемента на полуфабрикате, например, центра уже имеющегося отверстия. Затем специальная программа «привязывает» полученные координаты к чертежу конечного изделия и вычисляет траекторию движения режущей сопловой головки.Данное устройство используется также, когда необходимо обработать заготовку, размеры которой превосходят размеры рабочей площади стола. В данном случае производится обработка части заготовки в рабочей зоне стола и определяются координаты двух точек (острый угол, центр отверстия и т.п.) на краю заготовки. Затем заготовка передвигается, высокоточный оптический локатор снова фиксирует координаты тех же двух точек, и программа продолжает незаконченный рез как бы с одного установа. Для обработки трехмерных заготовок, используется 3D редактор.Данное программное средство позволяет задавать перемещение режущей сопловой головки по третьей координате – оси Z.

Полировка. Сущность процесса полирования заключается в удалении с поверхности металла микронеровностей, чем достигается высокий класс чистоты и зеркальность поверхности. Полирование - один из отделочных процессов обработки изделий. Если изделия после сборки нельзя отполировать целиком, некоторые детали их полируют в процессе монтировки.

Для придания формы изначально использовались различные надфили. Надфиль - напильник для тонких работ, многолезвийный инструмент для обработки металлов, дерева и т.д. С помощью надфилей выравнивалась поверхность будущего кольца, убирались неровные места пайки, различные грубые неровности и дефекты. Затем заготовка была ошлифована на мелкозернистой наждачной бумаге.

В основном применяются два вида полирования ювелирных изделии: механические и электрохимическое. Механическим называют поштучное полирование изделий с абразивом и без него. Массовые же способы полирования - в барабанах и контейнерах, несмотря на то, что фактически тоже механические, называются галтовкой и виброобработкой.

Механическое абразивное полирование проводят на полировальных станках с помощью эластичных кругов и щеток с абразивными пастами, а безабразивное – вручную специальными полировками. На специальном станке, гребень был доведен до товарного блеска.

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Определение стоимости готового материала представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Определение стоимости материала

Вид материала	Ед.измерения	Стоимость за единицу в руб.	Расход	Общая стоимость
Серебро	гр	30	31	930
Карбоновая пластина	шт	20990	94,2	2005
			Итого:∑	2935

Расчет заработной платы состоит. В таблице 10 представлен расчет затраченного на производство времени

Таблица 2 – Расчет времени на производство

Вид работы	Длительность операций (в час.)	Объем работ (в нат. ед.)	Общее количество времени (в час.)
Литье	2	6 форм	12
Пайка	0,2	15 швов	3
Полировка	10	3 швов	30
Гидрорезка	0,2	3 формы	0,6
		Итого:∑	45,6

Расчет основной заработной плата производится по формуле:

$$ЗП_{осн} = \sum час \times З^{1} \quad (1)$$

где $З^{1}$- стоимость часа, рассчитанная исходя из средней месячной заработной платы ювелира.

Для расчета среднемесячная заработная плата взята в размере 35 000 рублей. Из чего следует что час работы составляет 190 рублей.

Основная заработная плата составляет 8664 рубля.

Далее рассчитывается дополнительная заработная плата

$$ЗП_{доп} = q_{доп} /100 \times ЗП_{осн} \quad (2)$$

где $q_{доп}$ – процент отчислений на дополнительную зарплату. Принимаем 10-12 %.

Далее рассчитываются отчисления на социальные нужды.

$$Н_{сн}=q_{СН}/100\times(ЗПосн+ЗПдоп) \quad (3)$$

где $q_{СН}$ – процент отчислений на социальные нужды. Установлен – 30 %.

Отчисления на социальный нужды составляет 2911 рублей.

Общий фонд заработной платы:

$$ЗП_{общ} = ЗП_{осн} + ЗП_{доп} + Н_{сн}, \quad (4)$$

После произведенных расчетов фонд заработной платы составляет 12 615 рублей.

Себестоимость продукции – эта выраженные в денежной форме текущие затраты предприятия на производство и реализацию продукции.

В себестоимость включаются производственные расходы на подготовку и освоение производства, расходы на содержание и эксплуатацию оборудования и общепроизводственные расходы (куда входят: заработная плата аппарата управления цехов, амортизация и затраты на текущий ремонт и содержание зданий и сооружений общецехового назначения, затраты на исследования, рационализацию цехового характера мероприятия по охране труда и потери от простоев в цехах). Поскольку эти производственные расходы являются косвенными, то их принято исчислять пропорционально основной заработной плате рабочих.

Общепроизводственные расходы:

$$ПР = q_{пр}/100 \times ЗПосн , \quad (5)$$

где $q_{пр}$ - процент отчислений на общепроизводственные расходы.

Принимаем $q_{пр}$ за 25 %.

После произведенных вычислений общепроизводственные расходы составили 3112 рублей.

Цеховую себестоимость рассчитываем по формуле:

$$Сц. = М + ЗПобщ. + ПР , \quad (6)$$

Цеховая себестоимость составила 18662 рублей.

Следующими расходами, включаемыми в себестоимость являются общехозяйственные, состоящие из заработной платы работников заводоуправления; расходов на командировки, конторские, почтовые телефонные расходы, амортизация, содержание, текущий ремонт зданий, сооружений общезаводского назначения, расходов на подготовку кадров; налогов, сборов, отчислений; расходов на охрану предприятия.

Эти расходы также распределяются пропорционально основной заработной плате производственных рабочих.

Общехозяйственные расходы:

$$ОХР = q_{охр}/100 \times ЗП_{осн}, \quad (7)$$

где $q_{охр}$ – процент отчислений на общехозяйственные расходы.

Принимаем $q_{охр}$=8 %.

Общехозяйственные расходы составляют 6931 рублей

Производственная себестоимость:

$$С_п = С_ц + ОХР , \quad (8)$$

Производственная себестоимость показывает затраты на производство продукции и составляет 25593 рубля.

Затраты, связанные с реализацией продукции называются внепроизводственными или коммерческими.

Коммерческие (внепроизводственные) затраты включают затраты на тару, упаковку продукции на складах готовой продукции; расходы на доставку продукции, на станцию, суда, рекламу; прочие расходы, связанные со сбытом продукции и рассчитываются по формуле:

$$К = q_к /100 \times С_п \quad (9)$$

где $q_к$ – процент отчислений на коммерческие расходы, равный 5 %.

Коммерческие затраты равны 1280 рублям.

Отсюда полная себестоимость единицы продукции.

$$С = М + ЗПост. + ЗПдоп. + Нсн + ПР + ОХР + К \quad (10)$$

После произведенных вычислений полная себестоимость продукции составила 26873 рубля.

Плановая прибыль – рентабельность изделия (Р) определяется на основе характера спроса и типа производства, который определяет степень уникальности изделии.

Уровень прибыли (рентабельности) зависит от степени уникальности товара, его востребованности на рынке, его качества, соответствия моде и других факторов, которые могут быть исследованы дополнительно в результате проведения маркетинговых исследований.

С учетом среднесерийности производства гарнитура рентабильность составляет 50% от себестоимости изделий и составляет 13436 рублей

Расчет отпускной цены производится на основе прибавления к полной себестоимости изделия рассчитанного уровня прибыли:

$$ОЦ= С + ПП \quad (11)$$

Принимая во внимание что разрабатывается гарнитур, можно говорить о том что он неделим. Ввиду этого конечный расчет цены относится к полному

комплекту, состоящем из трёх изделий, а именно кольцу, запнкам и зажиму для галстука и составляет 40309 рублей.

5. ОХРАНА ТРУДА

Основные понятия

Охрана труда - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Условия труда - совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

Вредный производственный фактор - производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

Опасный производственный фактор - производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме.

Безопасные условия труда - условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.

Рабочее место - место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя.

Средства индивидуальной и коллективной защиты работников - технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения.

Сертификат соответствия работ по охране труда (сертификат безопасности) - документ, удостоверяющий соответствие проводимых в организации работ по охране труда установленным государственным нормативным требованиям охраны труда.

Производственная деятельность - совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для превращения ресурсов в гото-

вую продукцию, включающих в себя производство и переработку различных видов сырья, строительство, оказание различных видов услуг.

Основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются:

обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников;

принятие и реализация федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации об охране труда, а также федеральных целевых, отраслевых целевых и территориальных целевых программ улучшения условий и охраны труда;

государственное управление охраной труда;

государственный надзор и контроль за соблюдением требований охраны труда;

содействие общественному контролю за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда;

расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

защита законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей на основе обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

установление компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда, неустранимыми при современном техническом уровне производства и организации труда;

координация деятельности в области охраны труда, охраны окружающей природной среды и других видов экономической и социальной деятельности;

распространение передового отечественного и зарубежного опыта работы по улучшению условий и охраны труда;

участие государства в финансировании мероприятий по охране труда;

подготовка и повышение квалификации специалистов по охране труда;

организация государственной статистической отчетности об условиях труда, а также о производственном травматизме, профессиональной заболеваемости и об их материальных последствиях;

обеспечение функционирования единой информационной системы охраны труда;

международное сотрудничество в области охраны труда;

проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасных техники и технологий, производство средств индивидуальной и коллективной защиты работников;

установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, лечебно-профилактическими средствами за счет средств работодателей.

Реализация основных направлений государственной политики в области охраны труда обеспечивается согласованными действиями органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, работодателей, объединений работодателей, а также профессиональных союзов, их объединений и иных уполномоченных работниками представительных органов по вопросам охраны труда.

Государственными нормативными требованиями охраны труда, содержащимися в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации и законах и иных нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации об охране труда, устанавливаются правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Требования охраны труда обязательны для исполнения юридическими и физическими лицами при осуществлении ими любых видов деятельности, в том числе при проектировании, строительстве (реконструкции) и эксплуатации

объектов, конструировании машин, механизмов и другого оборудования, разработке технологических процессов, организации производства и труда.

Порядок разработки и утверждения подзаконных нормативных правовых актов об охране труда, а также сроки их пересмотра устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Работодатель обязан обеспечить:

безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов;

применение средств индивидуальной и коллективной защиты работников;

соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте;

режим труда и отдыха работников в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации;

приобретение и выдачу за счет собственных средств специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих средств в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;

обучение безопасным методам и приемам выполнения работ по охране труда и оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда, безопасных методов и приемов выполнения работ;

недопущение к работе лиц, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда;

организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, а также за правильностью применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;

проведение специальной оценки условий труда с последующей сертификацией работ по охране труда в организации;

в случаях, предусмотренных настоящим Кодексом, законами и иными нормативными правовыми актами, организовывать проведение за счет собственных средств обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров (обследований) работников, внеочередных медицинских осмотров (обследований) работников по их просьбам в соответствии с медицинским заключением с сохранением за ними места работы (должности) и среднего заработка на время прохождения указанных медицинских осмотров (обследований);

недопущение работников к исполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных медицинских осмотров (обследований), а также в случае медицинских противопоказаний;

информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о существующем риске повреждения здоровья и полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты;

предоставление органам государственного управления охраной труда, органам государственного надзора и контроля, органам профсоюзного контроля за соблюдением законодательства о труде и охране труда информации и документов, необходимых для осуществления ими своих полномочий;

принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций, в том числе по оказанию пострадавшим первой помощи;

расследование и учет в установленном настоящим Кодексом и иными нормативными правовыми актами порядке несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников в соответствии с требованиями охраны труда;

беспрепятственный допуск должностных лиц органов государственного управления охраной труда, органов государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, органов Фонда социального страхования Российской Федерации, а также представителей органов общественного контроля в целях проведения проверок условий и охраны труда в организации и расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

выполнение предписаний должностных лиц органов государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и рассмотрение представлений органов общественного контроля в установленные настоящим Кодексом, иными федеральными законами сроки;

обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

ознакомление работников с требованиями охраны труда;

разработку и утверждение с учетом мнения выборного профсоюзного или иного уполномоченного работниками органа инструкций по охране труда для работников;

наличие комплекта нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда в соответствии со спецификой деятельности организации.

Государственное управление охраной труда осуществляется Правительством Российской Федерации непосредственно или по его поручению федеральным органом исполнительной власти по труду и другими федеральными органами исполнительной власти. Распределение полномочий в области охраны труда между федеральными органами исполнительной власти осуществляется Правительством Российской Федерации. Федеральные органы исполнительной власти, которым предоставлено право осуществлять отдельные функ-

ции нормативного правового регулирования, специальные разрешительные, надзорные и контрольные функции в области охраны труда, обязаны согласовывать принимаемые ими решения в области охраны труда, а также координировать свою деятельность с федеральным органом исполнительной власти по труду. Государственное управление охраной труда на территориях субъектов Российской Федерации осуществляется федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда в пределах их полномочий.

В целях обеспечения соблюдения требований охраны труда, осуществления контроля за их выполнением в каждой организации, осуществляющей производственную деятельность, с численностью более 50 работников создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в этой области. В организации с численностью 50 работников и менее решение о создании службы охраны труда или введении должности специалиста по охране труда принимается работодателем с учетом специфики деятельности данной организации. При отсутствии в организации службы охраны труда (специалиста по охране труда) работодатель заключает договор со специалистами или с организациями, оказывающими услуги в области охраны труда. Структура службы охраны труда в организации и численность работников службы охраны труда определяются работодателем с учетом рекомендаций федерального органа исполнительной власти по труду. В организациях по инициативе работодателя и (или) по инициативе работников либо их представительного органа создаются комитеты (комиссии) по охране труда. В их состав на паритетной основе входят представители работодателей, профессиональных союзов или иного уполномоченного работниками представительного органа. Типовое положение о комитете (комиссии) по охране труда утверждается федеральным органом исполнительной власти по труду.

Комитет (комиссия) по охране труда организует совместные действия работодателя и работников по обеспечению требований охраны труда, предупре-

ждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также организует проведение проверок условий и охраны труда на рабочих местах и информирование работников о результатах указанных проверок, сбор предложений к разделу коллективного договора (соглашения) об охране труда[4].

УСЛОВИЯ ТРУДА — совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника (ст. 209 ТК РФ).

Условия труда классифицируются согласно гигиеническим критериям, установленным в Руководстве Р 2.2.2006—05 "Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда", утвержденном руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, главным государственным санитарным врачем РФ Г. Г. Онищенко 29 июля 2005 г. (введено в действие с 1 ноября 2005 г.).

Условия труда подразделяются на 4 класса: оптимальные, допустимые, вредные и опасные.

Оптимальные условия труда (1-й класс) — условия, при которых сохраняется здоровье работающих и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Оптимальные нормативы производственных факторов установлены для микроклиматических параметров и факторов трудового процесса. Для др. факторов условно за оптимальные принимаются такие УТ, при которых неблагоприятные факторы отсутствуют либо не превышают уровней, принятых в качестве безопасных для населения.

Допустимые условия труда (2-й класс) характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не должны оказывать неблагоприятного воздействия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние

здоровья работающих и их потомство. Допустимые условия труда условно относят к безопасным.

Вредные условия труда (3-й класс) характеризуются наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающего и (или) его потомство. Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работающих подразделяются на 4 степени вредности:

1-я степень 3-го класса (3.1) — условия труда характеризуются такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами и увеличивают риск повреждения здоровья;

2-я степень 3-го класса (3.2) — условия труда, при которых уровни вредных факторов вызывают стойкие функциональные изменения, приводят в большинстве случаев к увеличению производственно обусловленной заболеваемости (что проявляется повышением уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и в первую очередь теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых органов и систем для данных вредных факторов), к появлению начальных признаков или легких (без потери профессиональной трудоспособности) форм профессиональных заболеваний, возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 лет и более);

3-я степень 3-го класса (3.3) — условия труда, характеризующиеся такими уровнями вредных факторов, воздействие которых приводит к развитию, как правило, профессиональных заболеваний легкой и средней степеней тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронической (производственно обусловленной) патологии, включая повышенные уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности;

4-я степень 3-го класса (3.4) — условия труда, при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности), отмечаются значительный рост числа хронических заболеваний и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности;

Опасные (экстремальные) условия труда (4-й класс) характеризуются уровнями производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены(или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в т. ч. в тяжелых формах.

Гигиенические нормативы обоснованы с учетом 8-часовой рабочей смены. При большей длительности смены в каждом конкретном случае возможность работы должна быть согласована с органами ГСЭН.

Работа в условиях превышения гигиенические нормативы является нарушением законодательства РФ и основанием для использования органами ГСЭН и др. контролирующими организациями предоставленных им законом прав для применения санкций.

В случаях, когда по обоснованным технологическим причинам работодатель не может в полном объеме обеспечить соблюдение гигиенических норм на рабочих местах, органы и организации госсанэпидслужбы, рассмотрев ТЭО и др. необходимые документы, могут разрешить работу в этих условиях при обязательном использовании средств индивидуальной защиты и ограничении времени воздействия на работающих вредных производственных факторов (защита временем).

При этом каждый работник должен получить полную информацию об условиях труда, степени их вредности, возможных неблагоприятных последствиях для здоровья, необходимых СИЗ, режимах труда и отдыха, медико-профилактических мероприятиях, мерах по сокращению времени контакта с вредным фактором. Одновременно учреждения госсанэпидслужбы требуют от организации разработки перспективного плана мероприятий по нормализации условий труда.

Превышение гигиенических норм, обусловленное особенностями профессиональной деятельности работников и регламентированное отраслевыми, национальными или международными актами (напр., труд летчиков, моряков, водолазов и т. п.), является основанием для использования рациональных режимов труда и отдыха и мер социальной защиты в данных профессиях. При этом условия труда оценивают в соответствии с гигиеническими критериями, позволяющими определить степень отклонений параметров производственной среды и трудового процесса от действующих гигиенических норм.

Работа в опасных условиях труда (4-й класс) не допускается, за исключением ликвидации аварий и проведения экстренных работ для предупреждения аварийных ситуаций. При этом работа должна осуществляться с применением соответствующих СИЗ и при строгом соблюдении временных режимов, регламентированных для таких работ.

Допустимое время контакта работников отдельных профессиональных групп, занятых во вредных условиях труда (защита временем), за рабочую смену и (или) период трудовой деятельности (ограничение стажа работы) может быть установлено учреждениями госсанэпидслужбы или др. организациями гигиенического профиля на основе утвержденных (центрами ГСЭН) методик оценки риска повреждения здоровья работников. Защита временем уменьшает риск повреждения здоровья работника, но не изменяет класс условий его труда [25].

Ювелирное производство достаточно специфично. Оно включает в себя ряд технологических процессов, которые требуют выполнения комплекса организационно-технических мероприятий для создания безопасных условий труда.

В зависимости от структуры ювелирного подразделения (цех, мастерская) на предприятии должны быть разработаны конкретные инструкции по технике безопасности для работы на всех видах оборудования, а также для рабочих различных профессий, занятых в ювелирном производстве. Инструкции должны быть согласованы с профсоюзом и утверждены главным инженером предпри-

ятия. Обязанность всех работников - строго выполнять требования соответствующих инструкций по технике безопасности.

Приступая к разработке мероприятий для создания безопасных условий труда, необходимо в первую очередь определить основные очаги опасности. К таковым в ювелирном производстве относятся: поражения электрическим током, отравления дыхательных путей, ожоги, возгорания, травмы рук в процессе выполнения слесарно-механических операций и другие. В соответствии с возможными очагами опасности надо предусмотреть и выполнить такие организационно-технические мероприятия, которые при условии соблюдения работниками требований соответствующих инструкций по технике безопасности, обеспечивали бы полную безопасность в процессе производства.

Электрические магистрали и электрооборудование должны быть смонтированы в соответствии с требованиями правил электрических установок. Все токопроводящие части оборудования должны быть заземлены.

Процессы, при выполнении которых имеются повышенные вредности (плавка, литье, шлифовка), рекомендуется выполнять в отдельном помещении, чтобы не допустить загрязнения воздуха в общем производственном помещении вредными парами и пылью. В отделениях, где в процессе работы создаются вредные условия труда, должна быть оборудована приточно-вытяжная вентиляция. Наряду с принудительной вентиляцией в этих помещениях необходимо предусмотреть естественную вентиляцию, а также меры противопожарной безопасности.

В основном производственном помещении цеха или мастерской должен быть осуществлен комплекс мероприятий, связанный с обеспечением электробезопасности, противопожарной безопасности и с удалением вредных паров. Особое внимание при этом следует уделить безопасности работы с пламенными горелками. Если топливом является природный газ, то все магистрали газа необходимо выполнить в соответствии с установленными требованиями, чтобы исключить его утечку. Если же топливом является бензин, то бачок с бензином должен быть испытан и выдерживать давление не менее 60,8*10-4 Па (6 атм).

Шланги подачи воздуха и топлива должны соответствовать назначению, должны быть плотно насажены на соответствующие штуцера и закреплены хомутами, чтобы не было утечки воздуха или топлива.

Одним из элементов вредности при работе ювелира является наличие на рабочих местах химических веществ (кислот, щелочей и солей). При неосторожном обращении с ними возможны ожоги кожи, поражения слизистой оболочки глаз и органов дыхания. Для предупреждения этих вредностей необходимо все химические вещества держать в стеклянной посуде в закрытом виде с соответствующими надписями. Удаление вредных паров, выделяемых кислотами, и газов, образующихся при сгорании топлива в пламенной горелке, должно производиться регулярно, для чего в производственном помещении необходимо оборудовать систему приточно-вытяжной вентиляции. Для нейтрализации действия кислоты, попавшей на кожу или слизистую оболочку глаз и органов дыхания, необходимо пользоваться 5%-ным раствором соды, при нейтрализации действия щелочи - 5%-ным раствором борной кислоты. Эти растворы должны быть в аптечке, находящейся в помещении мастерской (цеха).

Все производственные помещения должны быть оснащены средствами пожаротушения.

Кроме перечисленных возможны и другие условия, вызывающие различного рода опасности (работа неисправным инструментом или на неисправном оборудовании, нарушение требований техники безопасности при работе на полировочных станках, бормашине и др.).

С целью предупреждения травматизма необходимо в соответствии с установленным порядком проводить инструктаж работников: вводный - при поступлении на работу, первичный - непосредственно на рабочем месте и апериодический - в процессе всей производственной деятельности (не реже одного раза в квартал).[27]

Ювелирная промышленность как самостоятельная отрасль обычно не фигурирует в официальной статистической отчетности, поскольку по современной классификации ОКВЭД относится к категории «Прочие производства» [2]. По-

этому конкретных данных по профзаболеваемости, травматизму, условиям труда работников отрасли просто не существует.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом проделанной работы стала разработка мужского ювелирного гарнитура. В ходе поиска были выбранным предметы гарнитура, а именно запонка, перстень печатка и зажим для галстука. Гарнитур выполнен в стиле арт деко. Так же в работе была рассмотрена возможность применения нестандартных для ювелирной промышленности материалов, а именно углеволокна. Результатом стало применение данного материала в изделии, а так же вывод, что применение подобного материала при производстве ювелирных изделий возможно как в качестве вставок и декоративных элементов, так и в качестве основной структуры изделия. Благодаря своим свойствам и технологиям производства этот материал позволяет расширить художественные возможности недоступные, например, в работе с металлом. Но к сожалению активное применение подобных материалов ограничивает его высокая стоимость и высокие трудозатраты при производстве. Именно по этому в работе был применен готовый материал виде листа, для снижения издержек производства и его ускорения.

Во ВВЕДЕНИИ были представлены цели и задачи, рассмотрена актуальность выбранной темы в настоящее время.

В АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ был проведен анализ истории появления и развития ювелирных украшений в целом и мужских в частности. Рассмотрена история появления, развития и применения углеродного волокна и изделий из него.

В ПРОЕКТНО – ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЧАСТИ был выполнен сравнительный анализ ювелирных изделий по форме, видам вставок, произведен выбор стиля и анализ его истории, выполнен поиск цветового и компьютерного решения изделий.

В КОНСТРУКТОРКО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ был произведён выбор материалов и его обоснование, выбор оптимальной конструкции изделий, а так же разработана технология изготовления изделий ювелирного гарнитура.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ включает расчёты себестоимости материалов ювелирного гарнитура, расчет основной заработной платы для изготовления гарнитура, полную себестоимость и отпускную цену с учетом рентабельности изделия.

В разделе ОХРАНА ТРУДА рассмотрены основные понятия, проанализированы условия труда в ювелирной промышленности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Симамура, С. Углеродные волокна / С. Симамура. – М.: Мир, 1987. – 304 с.
2. Конкин, А. А. Углеродные и другие жаростойкие волокнистые материалы / А. А. Конкин. – М., 1974. – 400 с. 39
3. СТО 73645443-03-2010 Система высокопрочного усиления же- лезобетонных конструкций ITECWRAP®/ITECRESIN®, Е., 2011.
4. Композиционные материалы. Справочник / Под ред. Дж. Лю- бина; Пер. с англ. А. Б. Геллера, М. М. Гельмонта; Под ред. Б. Э. Геллера.. – М., 1988. – 448 с.
5. Васильев, В. В. Механика конструкций из композиционных ма- териалов / В. В. Васильев. – М.: Машиностроение, 1988. – 272 с.
6. Карпинос, Д. М. Композиционные материалы. Справочник / Д. М. Карпинос. – Киев: Наукова думка, 1985. – 588 с.
7. Шестой элемент: Карбон [Электронный ресурс] // URL: http://www.popmech.ru/adrenalin/12290-shestoy-element-karbon (дата обращения 30.04.2015)
8. Мужские украшения – история и тенденции [Электронный ресурс] // URL: http://www.livemaster.ru/topic/585815-muzhskie-ukrasheniya-istoriya-i-tendentsii-chast-1 (дата обращения 30.04.2015)
9. Запонки: стиль в деталях [Электронный ресурс] // URL: http://www.luxemag.ru/jewellery/1371.html (дата обращения 30.04.2015)
10. Запонки – история и современность [Электронный ресурс] // URL: http://www.imperis.ru/art/stati/465/ (дата обращения 30.04.2015)
11. Первые в мире украшения [Электронный ресурс] // URL: http://www.imperis.ru/art/stati/465/ (дата обращения 01.05.2015)
12. Как украшали себя первобытные люди? [Электронный ресурс] // URL: http://shkolazhizni.ru/archive/0/n-23401/ (дата обращения 01.05.2015)
13. Украшения древнего Египта [Электронный ресурс] // URL: http://www.historie.ru/civilizacii/egept/142-ukrasheniya-drevnego-egipta.html (дата обращения 01.05.2015)

14. Одежда древних греков. Прически и косметика [Электронный ресурс] // URL: http://www.historie.ru/civilizacii/drevnyaya-greciya/98-odezhda-drevnih-grekov-pricheski-kosmetika.html (дата обращения 01.05.2015)
15. Украшения в древней Греции [Электронный ресурс] // URL:http://www.historie.ru/civilizacii/drevnyaya-greciya/137-ukrasheniya-v-drevney-grecii.html(дата обращения 01.05.2015)
16. Украшения в древнем Риме. Прически и косметика [Электронный ресурс] // URL: http://www.historie.ru/civilizacii/rimskaya-imperiya/138-ukrasheniya-v-drevnem-rime-pricheski-i-kosmetika.html (дата обращения 01.05.2015)
17. Средневековые ювелирные украшения [Электронный ресурс] // URL: http://www.hse.ru/culture/istorion/uvel (дата обращения 01.05.2015)
18. История золотых украшений: часть 2 — от Средневековья до наших дней [Электронный ресурс] // URL: http://juvelirum.ru/spravochnik-po-dragotsennym-metallam/zoloto/istoriya-zolotyh-ukrashenij-chast-2-ot-srednevekovya-do-nashih-dnej/ (дата обращения 01.05.2015)
19. Искусство раннего Возрождения./ – М.: Искусство, 1980. – 257 с.
20. Баренбойм П. Микеланджело. Загадки Капеллы Медичи./ П. Баренбойм, С. Шиян – М.: Слово, 2006. ISBN 5-85050-825-2
21. Шаталова И.В. Стили ювелирных украшений. – М, 6 карат, 2004 – 154 с.
22. Ювелирное искусство [Электронный ресурс] // URL: http://megabook.ru/article/%D0%AE%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE (дата обращения 01.05.2015)
23. Лахтин Ю. М. Материаловедение / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. – М.: Высшая школа, 1990. – 528 с.
24. Бошин С. Н. Металлы и сплавы для художественных изделий: учеб. для вузов / С. Н. Бошин, В. И. Куманин и др.– Кострома: КГТУ, 1999. – 200 с.
25. Гутов Л. А. Справочник по художественной обработке металлов / Л. А. Гутов, М. К. Никитин. – СПб : Политехника, 1994. – 435 с.

26. Российская энциклопедия по охране труда: В 3 т. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: НЦ ЭНАС,2007
27. Беркович М. И. Ювелирное производство в России / М. И. Беркович, С. И. Галанин // ЭКО. – 2009. – №9. – С. 80, 82.

ПРИЛОЖЕНИЕ А



Рисунок А.1 – Перстень печатка



Рисунок А.2 – Зажим для галстука

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А



Рисунок А.3 – Запонки



Рисунок А.4 – Общий вид гарнитура

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ПРИЛОЖЕНИЕ Г