

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт кибернетики  
Направление подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»  
Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>Разработка дизайн и создание предмета сувенирных ножиц</b>

УДК 739:658.512.23

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Ж21	Корнеева Анастасия Андреевна		10.06.16.

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры АРМ	Арвентьева Надежда Аркадьевна			10.06.16.

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. менеджмента	Николаенко Валентин Сергеевич			09.06.16.

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭБЖ	Мезенцева Ирина Леонидовна			09.06.16.

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. Кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
АРМ	Буханченко Сергей Евгеньевич	к.т.н.		14.06.16.

Томск – 2016 г.

## ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Из планируемых результатов обучения наиболее ярко проиллюстрированы:

Код результата	Результат обучения
<i><b>Общекультурные компетенции</b></i>	
P1	Готовность уважительно и бережно относиться к историческому наследию, накопленным гуманитарным ценностям и культурным традициям Российской Федерации, а также отражать современные тенденции отечественной и зарубежной культуры при изготовлении художественных изделий
P2	Способность понимать и следовать законам демократического развития страны, осознавая свои права и обязанности, при этом умело используя правовые документы в своей деятельности, а также демонстрировать готовность и стремление к совершенствованию и развитию общества на принципах гуманизма, свободы и демократии
P3	Понимание социальной значимости своей будущей профессии и стремление к постоянному саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, владея при этом средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
P4	Способность к восприятию информации, понимания ее значение развитию современного общества, знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки, демонстрируя при этом навыки работы с компьютером, традиционными носителями информации, распределенными базами знаний, в том числе размещенных в глобальных компьютерных сетях
P5	Владение литературной, деловой, публичной и научной речью, как на русском, так и на одном из иностранных языков, демонстрируя при этом навыки создания и редактирования текстов профессионального назначения с учетом логики рассуждений и высказываний
P6	Способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность при работе в коллективе, взаимодействуя с его членами на основе принятых в обществе моральных и правовых норм, проявляя уважение к людям, толерантность к другой

	культуре
P7	Умение применять необходимые знания в области естественных, социальных, экономических, гуманитарных наук и готовность использовать их основные законы, а также методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач
P8	Способность сочетать научный подход в исследованиях физико-химических, технологических и органолептических свойств материалов разных классов для решения поставленных задач в ходе своей профессиональной деятельности
<b><i>Профессиональные компетенции</i></b>	
P9	Способность осуществлять выбор необходимого оборудования, оснастки, инструмента для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных изделий, определить и разрабатывать технологический процесс обработки изделий из разных материалов с указанием технологических параметров для получения готовой продукции.
P10	Способность решать профессиональные задачи в области проектирования, подготовки и реализации единичного и мелкосерийного производства художественно-промышленных изделий.
P11	Способность выбрать художественные критерии и использовать приемы композиции, цвето- и формообразования, в зависимости от функционального назначения и художественных особенностей изготавливаемого объекта.
P12	Способность организовывать работу коллектива в условиях единичного и мелкосерийного производства, а также его контроль по выпуску серийной художественной продукции в соответствии с трудовым законодательством
P13	Способность к планированию участков, выбору и размещению необходимого оборудования и индивидуальных установок для единичного и мелкосерийного производства художественных изделий, обладающих эстетической ценностью.

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт Кибернетики  
Направление подготовки (специальность) Технология художественной Обработки  
Материалов 29.03.04  
Кафедра Автоматизации и роботизации в машиностроении

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
(Подпись)      (Дата)      (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Бакалаврской работы
---------------------

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8Ж21	Корнеевой Анастасии Андреевны

Тема работы:

Разработка и дизайн создания предмета сувенирных ножниц	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 697/с от 03.02.2016 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	15.06.16 г
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Провести анализ народных промыслов Сибири</li><li>2. Провести анализ для выбора технологии изготовления предмета сувенирных ножниц</li><li>3. Разработать дизайн для изготавливаемого изделия</li><li>4. Разработать технологический процесс для создания изделия</li><li>5. Изготовить 1 экземпляр изделия</li><li>6. Изучить факторы, влияющие на человека и окружающую среду в процессе проектирования и изготовления данного изделия</li><li>7. Провести расчеты для параметров</li></ol>
---------------------------------	--

	ресурсоэффективности и ресурсосбережения
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Литературно-исторический обзор</li> <li>2. Технология изготовления</li> <li>3. Социальная ответственность</li> <li>4. Финансовый менеджмент и ресурсоэффективность</li> <li>5. Заключение по работе</li> </ol>
<b>Перечень графического материала</b>	1.
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Николаенко Валентин Сергеевич
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	
Реферат	
Введение	
Обзор литературы	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры АРМ	Арвентьева Н.А.			29.09.15.

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Ж21	Корнеева Анастасия Андреевна		29.09.15.

## Реферат

Данная выпускная квалификационная работа содержит пояснительную записку: 66 страниц, 14 таблиц, 15 рисунков, 5 приложений.

Ключевые слова: сувенирные ножницы, литье по выплавляемым моделям, литье бронз и сплавов меди. Объектом проектирования являются сувенирные ножницы, дизайн которых разработан на основе сибирских промыслов. Цель работы разработка и дизайн объекта сувенирных ножниц, выполненных с помощью литья по выплавляемым моделям. В процессе выпускной квалификационной работы была создана модель (скульптура и лепка), далее с помощью литья по выплавляемым моделям получены части ножниц. Далее производилась обработка (механическая и химическая) и сборка изделия. Программные продукты, используемые для выполнения ВКР: текстовый редактор Microsoft Word 2010, векторный редактор CorelDraw X6 (64-Bit), Adobe Photoshop.

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт кибернетики

Направление подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»

Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении

Форма выполнения работы:

Бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН**

Выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	15.06.16
--	----------

<b>Дата контроля</b>	<b>Название раздела (модуля)/ вид работы (исследования)</b>	<b>Максимальный балл раздела (модуля)</b>
5.02	Получение задания	10
19.02	Составление исторического обзора	10
5.03	Создание эскизов	10
10.03	Выбор технологического процесса	10
19.03	Подбор материалов	10
24.03	Создание модели из пластилина	10
2.04	Создание силиконовой пресс-формы	10
9.04	Создание восковок, сборка елки	10
16.04	Формовка опоки	10
23.04	Отливка элементов ножниц	10
30.04	Обработка отливок	10
14.05	Сборка элементов ножниц	10
21.05	Подготовка графического материала	10
5.06	Оформление пояснительной записки	10

10.06	Подготовка презентационного материала	10
15.06	Презентация и сдача ВКР	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры АРМ	Арвентьева Н.А.			29.09.15.

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
АРМ	Буханченко С.Е.	к.т.н.		29.09.15.

## Нормативные ссылки

1. ГОСТ 12.0.002-80 ССБТ Термины и определения.
2. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
3. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.
4. ГОСТ 12.1.005.88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
5. ГОСТ 12.1.013-78 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Электробезопасность.
6. ГОСТ 12.2.032 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя.
7. ГОСТ 12.3.002-75 Процессы производственные. Общие требования безопасности.
8. ГОСТ 12.1.003-83 Шум. Общие требования безопасности
9. ГОСТ 493-79 Бронзы безоловянистые литейные. Марки.
10. ГОСТ 613-79 Бронзы оловянные литейные. Марки.
11. ГОСТ 492-52 Мельхиоры. Марки.
12. ГОСТ 492-73 Никель, сплавы никелевые и медно-никелевые, обрабатываемые давлением. Марки.
13. ГОСТ 12.3.002-75. Система стандарт безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
14. ГОСТ Р 22.0.01-94 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Основные положения.
15. ГОСТ Р 50948-98. Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности.
16. ГОСТ 50923-96. Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования к производственной среде. Методы измерения.

17. СанПиН 2.24.548-96 Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

18. СНиП II – 4 – 79. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования.

19. СанПиН 2.2.2.542-96. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, ПЭВМ и организация работы.

20. СанПиН 2.2.4-2.1.8.566-96 Допустимые уровни вибрации на рабочих местах в помещениях жилых и общественных зданий

21. ГОСТ 3.1109-82.Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий.

22. СанПиН 2.2.0.555-96 Гигиенические требования к условиям труда женщин

23. ГОСТ 12.4.011-89 «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»

24. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

25. ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание.

26. ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов

## Определения

В данной работе используются следующие термины с соответствующими определениями:

**Пресс – форма:** Сложное устройство для получения изделий различной конфигурации под действием давления.

**Инжектор:** устройство подачи газа или жидкости в резервуары, работающее на принципе сжатого воздуха.

**Литник:** 1) Отверстие или приспособление для вливания металла в форму при отливке. 2) Часть металла, оставшаяся на отлитой заготовке в месте вливания металла в форму.

**Стояк:** предназначен для передачи металла от литниковой чаши в нижнюю часть формы.

**Литниковая система:** система каналов и полостей в форме, через которые жидкий расплавленный материал - расплав подается в полость литейной формы или пресс-формы.

**Башмак:** донная заглушка опоки, предотвращающая вытекание приготовленной формовочной смеси при заливке в опоку.

**Восковка:** восковая модель.

**Елка:** конструкция, состоящая из литниковой системы и многочисленных восковых моделей отливаемых изделий.

**Опока:** приспособление (в виде жесткой рамы или открытого ящика) для удержания формовочной смеси при изготовлении литейной формы.

Оглавление	
Реферат .....	5
Нормативные ссылки .....	8
Определения .....	10
Введение.....	12
Объект и методы исследования .....	13
Литературный обзор .....	14
История .....	14
Эволюция ножниц .....	16
Разновидности ножниц .....	17
Художественное решение .....	23
Выбор технологии для изготовления .....	26
Материалы: основные характеристики и свойства .....	28
Технологический процесс изготовления сувенирных ножниц .....	34
Финансовый менеджмент и ресурсоэффективность .....	40
Введение .....	40
Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	
Потенциальные потребители результатов исследования .....	40
Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	46
Планирование научно-исследовательских работ .....	47
Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования. ....	50
Социальная ответственность.....	54
Введение .....	54
Производственная безопасность. ....	55
Экологическая безопасность. ....	61
Безопасность в чрезвычайных ситуациях. ....	62
Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности. ....	63
Заключение .....	65
Список публикаций студента.....	66
Используемые источники.....	67

## Введение

Основная цель ВКР – разработка авторского варианта сувенирных ножниц, создание образца, используя технологию литья по выплавляемым моделям.

Актуальность выпускной квалификационной работы (ВКР) заключается в создании конкурентоспособных, эстетически–привлекательных сувенирных ножниц, в основе композиции которых лежат народные промыслы Сибири. Так же актуальность связана с разработкой авторского варианта ножниц, которые в отличие от массового (серийного) производства способны стать уникальным и оригинальным подарком и предметом коллекции.

Практическая новизна связана с уникальностью дизайна и художественного решения.

Задачи:

- Провести исторический обзор и обзор аналогов;
- Рассмотреть особенности существующей сувенирной продукции в данной тематике;
- Разработать авторский вариант сувенирных ножниц;
- Исследовать свойства материалов для создания коллекции;
- На основе проведенных исследований создать эскизы тиражируемых и авторских сувениров и украшений;
- Разработать технологию изготовления изделия;
- Рассчитать стоимость разработки изделия;
- Рассмотреть вопросы, связанные с производственной и экологической безопасностью при создании изделия.

Практическая значимость результатов ВКР – созданный авторский вариант сувенирных ножниц с использованием технологии художественного литья.

#### Объект и методы исследования

В данном разделе определяются границы объекта исследования, проектирования, производится постановка задач, обоснование методов исследования, а также обоснование использованных прикладных программ.

Объектом исследования являются народные промыслы Сибири. Предмет проектирования – сувенирные ножницы, выполненные по технологии художественного литья по выплавляемым моделям.

Исследованы технологические процессы художественного литья медных сплавов, механической обработки и декорирования поверхности (чернение, патинирование).

Для осуществления задач ВКР использовались следующие прикладные программы и программные продукты:

- CorelDRAW. Это векторный графический редактор, который позволяет работать с: созданием изображений, схем, графиков, редактированием иллюстраций и пр. С помощью данной программы были созданы шаблоны для будущей модели;
- текстовый редактор Microsoft Word 2010, дает возможность работы с текстом, таблицами, рисунками, диаграммами. С помощью данной программы оформлена пояснительная записка ВКР.
- Adobe Photoshop растровый редактор, позволяющий работать с изображениями, фотографиями. Данная программа использовалась для оформления графического и визуального материала ВКР.

## Литературный обзор

### История

«Давным-давно, когда в лесных озёрах резвились нимфы, а в чашах бродили священные единороги миром управляли бессмертные боги. На высокой горе паслось обширное стадо баранов, чья шерсть сияла на солнце так, что люди принимали это сияние за восход второго светила.

Некий пастух Ферсит решил отправиться на эту гору, да подсмотреть, в чём же причина столь загадочного блеска. Через два дня пути он вышел на дивную поляну, где паслись животные. Ферсит был поражён их красотой ведь шерсть баранов оказалась из чистого золота! Он было хотел увести с собой хотя бы одного, чтобы дома поверили такому чуду. Однако даже самый маленький барашек, которого он выбрал, упирался подобно десяти быкам, так что Ферсит не смог сдвинуть его с места.

Земляки и правда не поверили ни слову из того, что рассказал пастух. Обиженный Ферсит ушёл к себе в хижину и долго не выходил оттуда, забыв даже про своё стадо. Но однажды на рассвете вышел он во двор, держа в руках два ножа, соединённых тугой и гибкой скобой. «Вот, что поможет мне доказать людям мою правоту», сказал пастух и отправился в гору. Семь потов сошло с мастера, пока он состригал с баранов их золотую шерсть. Но лишь наполнив до отказа огромный мешок, вернулся он на родину.

Подивились люди золотой шерсти, но, не поверив своим глазам, решили сами подняться на гору, чтобы во всём убедиться. Но вершина оказалась пуста: животные, напуганные дерзким поступком Ферсита, ушли куда-то. «Нет там твоих золотых баранов! кричали Ферситу люди. А если бы и были, то как ты сумел лишить их шерсти?» И тогда открыл им Ферсит секрет своих ножей. Люди было засомневались, но, когда пастух у них на глазах обстриг обыкновенного барана, поверили. Ферсит стал человеком уважаемым, зажил богато и счастливо, а ножи его со скобой получили с той поры название ножницы...»

Эта легенда весьма правдоподобно объясняет причину появления ножниц. В древности человеку необходимо было стрич овец, так как скотоводство в те времена занимало большую роль в быту. До появления ножниц шерсть срезали ножом. Этот процесс был очень трудным и долгим, к тому же такой способ часто приводил к травматизму овец: соскальзывая нож повреждал кожу животного. Необходимость в усовершенствовании инструмента для стрижки способствовало появлению ножниц.



Рисунок 1. Ножницы на скобе.

Где именно были изобретены ножницы и когда – точно не установлено. Есть сведения, что это произошло около трех с половиной тысяч лет назад в древнем Риме. Но это не единственное место. Между 1300 и 600 годов до н.э. кочевые народы Ближнего Востока, Афганистана, Персии, Междуречья, Вавилонии пользовались ножницами. Древние экземпляры были обнаружены в Германии. Некоторые источники утверждают, что именно здесь появились первые ножницы. Чаще всего ножницы представляли собой два ничем не соединенных ножа. Хотя легенда не дает достоверных фактов, мы можем с уверенностью сказать, что появление ножниц и их эволюция напрямую зависит от деятельности человека и его потребностей. Считается, что первые ножницы на скобе были изготовлены в Древнем Риме 4 тысячи лет назад. Уже в 8 веке нашей эры ножи стали соединять гвоздиком, ручки загибали в кольца. Именно такой вид имеют ножницы на сегодняшний день, а их различные модификации получаются изменением формы и размера составных частей.

Существует и другая теория возникновения этого незаменимого сегодня предмета. Есть археологическое подтверждение, что египтяне в 16 веке до нашей эры пользовались ножницами. Экземпляр, найденный в Египте, выполнен из цельного куска металла, и не состоял из двух скрещенных между собой лезвий.

Долгое время существовало оба варианта ножниц: на скобе (пружине) и на гвозде. В некоторых моментах они даже составляли друг другу конкуренцию. Несмотря на наличие других инструментов, предназначенных для резания, ножницы остаются до сих пор самым удобным и незаменимым приспособлением.

Эволюция ножниц

На протяжении всей своей истории, ножницы постоянно эволюционируют. Опыт каждой страны сыграл большую роль в формировании всемирной коллекции ножниц: появление новых ремесел, смена стилей и вкусов, увеличение потребностей, все отразилось на форме и предназначении.

Первые ножницы предназначались для стрижки животных, их форма была весьма проста, внешний вид не имел важного значения, инструмент в первую очередь был необходим для осуществления первостепенной задачи – стричь и резать. Во времена отсутствия современных технологий трудно было просто изготовить изделие высшего качества, тем более придавать ему высокий эстетический вид.

В VIII веке н.э. ножницы приобретают свой современный вид (ножи соединены центральным гвоздем, ручки-кольца), пережив первое и весьма удачное изменение формы. Ножницы романского периода имели простые и лаконичные формы и почти лишены декоративности. Лишь к концу романского периода ножницы приобретают тонкие изящные очертания.

В XIV веке ножницы пришли в Европу, и служили прежде всего предметом роскоши, ассоциировались преимущественно с женщинами и их

ремеслами. Ножницы того времени отличались высокой декоративностью, украшались чеканкой, имели ажурное литье и декорировались камнями. Такое чрезмерное внимание к деталям и украшениям значительно снижало удобство использования инструмента. В средние века мужчины часто вкладывали ножницы в подарки женщинам, это было ценным знаком внимания.

Дальнейшее развитие ножниц в истории разумнее проследить для каждого вида в отдельности. Появление новых ремесел, развитие медицины и техники, совершенствование технологий приводит к большому количеству различных видов ножниц, каждый для своей области применения. С приходом промышленной революции к ножницам вернулась их первоначальная задача – резать. Функциональность и простота вытеснили всю декоративность, на смену им пришли четкие линии.

Разновидности ножниц  
Медицинские ножницы

Такой инструмент как ножницы используется для одной определенной операции, поэтому количество видов ножниц очень велико. В зависимости от сферы применения, материала, ножницы приобретают определенный вид, форму ножей, колец, специальную заточку, специальный материал.

Широкое применение ножницам нашли в медицине. Это всевозможные хирургические ножницы с различным видом клинков: тупоконечными, остроконечными, пуговчатыми, с изгибами. Для некоторых видов хирургических ножниц необходимо строение гильотинного типа. Это позволяет рассекать мягкие и хрящевые ткани за счет встречно перемещенных кромок лезвий. Весьма удачным изобретением стали ножницы Эсмарха (Рисунок 2), созданные специально для перевязок.



Рисунок 2. Ножницы Эсмарха с закругленным носиком для разрезания бинтов.

### Акушерские ножницы

Особое место в мировом наборе ножниц занимают акушерские ножницы (рисунок 3). В комплекте с ними идет пуповинный зажим, в наши дни встречается крайне редко. У народов Европы, аист – священная птица. В половинках тела аиста находятся младенцы, это символ деторождения, отсюда и поверье, что аисты приносят детей. Иногда встречались экземпляры с изображением рыбы вместо младенцев, как символ плодovitости.

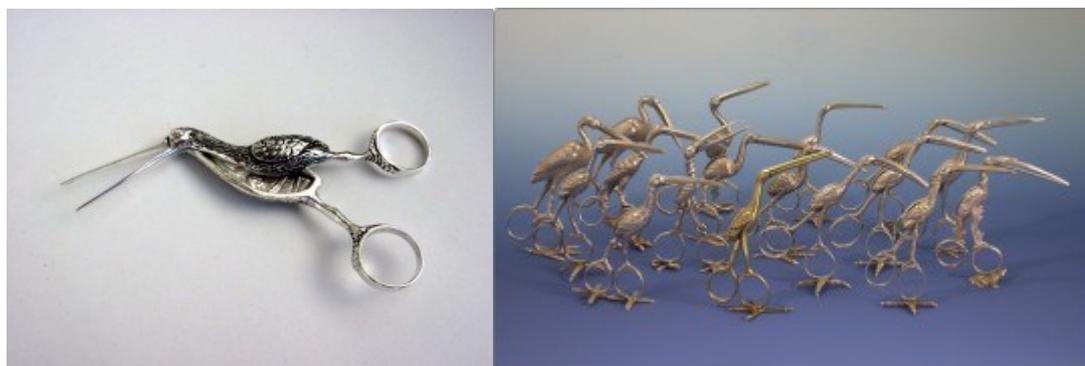


Рисунок 3. Акушерские ножницы в виде аиста.

Традиционные акушерские ножницы отливали в форме аиста, стоящего на лягушке или черепахе (символ женского начала), или гроздьях винограда (символах достатка, долголетия и плодородия). Некоторые полагают, что ножницы-аисты несут в себе ритуальный смысл: их дарили роженицам как памятный сувенир. Однако они имеют еще несколько функций: их использовали для пеленания; для шнуровки корсетов или продевания лент в мелкие петли детской одежды.

### Свечные ножницы

В XVII веке большую популярность приобретают свечные ножницы. До этого момента они использовались для срезания фитилей и очистки

нагара, но с появлением специальной коробочки на одном из лезвий и декоративной отделки привлекали гораздо большее внимание. Натюрморты того времени часто включали в композицию такие ножницы (Рисунок 4, 5).



Рисунок 4. Виллем Клас Хеда «Ужин с мясным пирогом».



Рисунок 5. Питер Клас «натюрморт» 1627г.

### Парикмахерские ножницы

Без парикмахерских ножниц нельзя представить никакую эпоху любой цивилизации. Еще в Древнем Египте царицу Клеопатру стригли, используя вполне достойные ножницы. Таким образом история парикмахерских ножниц насчитывает сотни лет. Прическа –необходимая часть образа, определяющая модные веяния периода, поэтому очень важно с помощью какого инструмента она сделана. Для парикмахеров очень важна функциональная составляющая ножниц, из-за этого парикмахерские ножницы лишены излишнего декора, их форма максимально проста и эргономична.

Большую популярность приобрели филировочные ножницы (рисунок 6), они имеют на одном из полотен зубцы для филирования волос. По сравнению со своими старшими братьями, ножницами для стрижки, филировочные ножницы совсем молоды. В 30-х годах XX века первый прототип таких ножниц появился в Америке. В 50-х годах в Европе вместо заточки на зубцы полотна стали наносить микронасечки, что позволило мастеру четко знать, сколько волос будет срезано и не получит непредсказуемый вариант.



Рисунок 6. Филировочные ножницы.

#### Портновские ножницы

К пошиву одежды люди всегда относились очень серьезно. Количество различных операций, производимых во время шитья, обилие тканей и материалов требуют соответствующего разнообразия инструмента. К данной категории ножниц относятся портновские (до 22,5 см), закроечные (от 23 см) и швейные. Особое внимание уделяют параметрам ножниц для работы с тканью: эргономичные кольца разных размеров для удобства руки при длительной работе; регулируемый винт; специальный выступ на нижнем кольце – опора на стол при резании. Очень часто применяют угол наклона ручек относительно клинков, опять же для удобного положения руки при работе. Уважающий себя мастер имеет несколько пар ножниц для раскроя ткани, и несколько ножниц для других, мелких работ (обрезание нитей,

разрезание петель и т.п.), и как правило относится к своим инструментам бережливо, соблюдая правила эксплуатации, хранения и затачивания.



Рисунок 7. Портновские ножницы «Компания Зингер» из полированной стали, без покрытия.

#### Библиотечные ножницы

Библиотечные (или кабинетные) ножницы получили свое название от кабинета–библиотеки, в которых часто располагались как часть настольного набора для письма, чтения. В наборе так же присутствовали нож и подставки для бумаги, кляксапир, подсвечники, чернильница, готовальня, подставка для пера и другое. В некоторых наборах числилось несколько ножниц разного размера. Дополняли набор часы, шкатулка для писем и открыток, печать с личным оттиском, иногда, колокольчик для вызова прислуги (см. рисунок 8).



Рисунок 8. Библиотечный набор, бронза.

Как правило, большинство настольных аксессуаров изготавливалось из латуни. Так и библиотечные ножницы имеют богато украшенные массивные латунные ручки и хранятся в фигурных латунных ножнах. Все элементы

набора выполнялись в едином стиле, а в случае отдельной покупки подбирались так, чтобы гармонично друг друга дополнять.

Такой набор имел свойство подчеркивать интеллигентность и высокое положение его владельца, поэтому обязан был выглядеть на соответствующем уровне. Приборы знати изготавливались из золота и серебра с драгоценными камнями, инкрустациями, эмальями и росписями, а также из позолоченной бронзы. Для приборов подешевле использовалась латунь, иногда никель, а в России – уральские самоцветы. В настоящее время трудно найти старинные письменные приборы в полной комплектации, поскольку они распродавались по частям.

## Художественное решение

В основе дизайн-концепции сувенирных ножниц лежат изображения стилизованных элементов промыслов Сибири, охоты, рыбалки и собирательства.

Основным приёмом для создания образов служила стилизация.

*Стилизация* — обобщение и упрощение изображаемых фигур по рисунку и цвету, произведение фигур в удобную форму. Стилизация применяется как средство дизайна, монументального искусства и в декоративном искусстве для усиления декоративности.

Обязательное условие творческой стилизации — индивидуальный характер, где авторское видение переплетается с творческой обработкой явлений и объектов окружающей среды и как результат отображение их с элементами новизны. Стиль формирует сущность, исключительность художественного творчества в общности всех компонентов — содержания и формы, изображения и выражения, личности и эпохи.

Главная задача стилизации — достижение максимальной выразительности и эмоциональности образа в ущерб реалистичности и правдивости. Все несущественные детали отбрасываются, а характерные признаки и особенности, отражающие суть, акцентируются и выделяются.

Стилизованное изображение лаконично, символично, геометрично. Стилизуя, художник, выявляет декоративную закономерность форм, отбрасывает случайности, упрощает детали, находит ритмическую основу изображения. Характерные особенности объекта могут быть утрированы, искажены, чем больше преувеличений и искажений, тем больше изображение становится обобщенным и условным, а на самой последней стадии — абстрактным.

Основным объектом стилизации стала еловая шишка, как ассоциативный элемент, и может служить символом Томской области.

Народы Сибири и Дальнего Востока до освоения этого региона русскими в основном имели сходный уклад жизни. Распространены были родоплеменные отношения. Традиции хранились в рамках отдельных поселений, браки старались не распространять за пределы племени. Занятия делились в зависимости от места проживания.

Основным занятием населения были охота или рыболовство, если рядом находилась крупная водная артерия.

Таяжное рыболовство носило подсобный характер, как и оленеводство, кедровые и ягодные промыслы, вследствие ограниченности его размеров. Этот вид промысла в основном носил и носит сезонный любительский характер и чаще служил для внутреннего потребления, а не для торговли.

Собирательство являлось одним из древнейших занятий, у таяжных охотников служившее серьезным подспорьем в обеспечении пропитания и снабжении необходимым техническим сырьем. (2)

Профессионального ремесла у большинства сибирских народов не существовало. Потребности хозяйства в бытовых предметах и утвари удовлетворялись за счет домашнего производства. Существовало четкое разделение мужских и женских занятий. Мужчины изготавливали предметы из дерева, кости, рога, а женщины из бересты, стеблей растений, кожи, меха. (3)

Самым почитаемым и важным во многих видах деятельности деревом у сибирских народов издревле является сибирский кедр. Существует легенда, рассказывающая о незаменимости этого дерева в жизни человека.

«...Однажды в глухой кедровой тайге утомленный охотник расположился на ночлег под древним развесистым кедром. Кедр был очень стар, весь покрыт извилинами, с кривыми ветвями. На земле под ним хвоя лежала метровым слоем.

Крепко заснул охотник на мягкой хвойной подстилке. Под утро разбудил охотника тихий стон, а затем негромкий разговор. Прислушался охотник, и понял, что говорит старый кедр, под которым он ночевал, с молодым, стоящим рядом. Старый кедр стонал и жаловался молодому, что совсем обессилел от старости, что не может уже больше стоять над землей.

- Что же ты не падаешь? – спросил его молодой кедр.

- Как я могу упасть, если подо мной лег отдыхать уставший человек! – отвечал старый кедр.

Поднялся охотник, крепко обнял старое дерево и отошел в сторону. Закачался старый кедр и со вздохом облегчения упал на землю, даже самой маленькой веточкой не задев человека...» (1)

Древесина кедра обладает многими незаменимыми свойствами: мягкостью, гибкостью и прочностью. Благодаря этому она пользуется спросом в производстве мебели, поделок, жилищном строительстве. Древесина обладает резонансными свойствами, из неё делают рояли, арфы, гитары. В традиционных ремёслах, кроме древесины, используются тонкие корни кедра. Из них плетут сосуды разных форм и размеров — корневатики.

## Выбор технологии для изготовления

### Литье по выплавляемым моделям

Литьё по выплавляемым моделям - это процесс получения отливок путём свободной заливки (может быть под низким давлением, центробежным способом) расплавленного металла в форму, изготовленную по выплавляемым моделям. Литьё по выплавляемым моделям чаще всего используют при изготовлении художественных отливок, в ювелирной промышленности, в стоматологии - для протезирования. Оборудование для литья по выплавляемым моделям подбирают в зависимости от задач, объёмов и материалов, из которых планируется получение конечного изделия.

Технология литья по выплавляемым моделям - сложный и трудоёмкий процесс. Предварительно изготавливается мастер-модель, которая является прототипом будущей выплавляемой модели и в конечном итоге - отливки. Обычно для изготовления мастер-модели для точного литья по выплавляемым моделям используются специальные модельные материалы, а также дерево, гипс и т.д., которые удобно обрабатывать. Также прототипом может служить уже имеющееся изделие, например - уникальная художественная отливка. Далее по мастер-модели делают матрицу, пресс-форму для литья по выплавляемым моделям, которую тщательно полируют. Материалом пресс-формы для выплавляемых моделей может быть резина, металл, гипс и др. Затем пресс-форма заполняется специальным модельным составом (например - воском, парафином) и при разъёме получается восковая модель.

В некоторых случаях процедуру изготовления мастер-модели и пресс-формы опускают и сразу изготавливают модель из воска; при этом технология литья по выплавляемым моделям, конечно же, должна быть хорошо отработана.

Рабочая полость формы для дальнейшего получения отливки образуется выплавлением модели (литьё по выплавляемым моделям, см. также литьё по выжигаемым моделям, литьё по растворяемым моделям). Отливка формируется в оболочке (при этом возможна и монолитная форма), изготовленной из огнеупорного состава, которым облицовывают модель перед заливкой. После затвердевания отливки форму разрушают.

При литье по выплавляемым моделям модельный состав удаляют, выплавляя его в горячей воде или другим способом, полученные оболочки прокаливают и заливают металлом. Прокаливание оболочковых форм - это нагрев оболочковых форм до температуры выше  $900^{\circ}\text{C}$  с выдержкой для удаления из форм органических веществ (остатков модельной массы, жидкой фазы в оболочке) и придания форме газопроницаемости. Прокаливание проводят в наполнителе и без него.

Одним из основных требований, предъявляемых к материалу оболочковой формы при изготовлении литья по выплавляемым моделям является его термическая и химическая устойчивость, недопустимо газообразование. Огнеупорные составы используют на основе кремния.

Точным литьём называют как технологию, весь процесс, при котором осуществляется заливка расплавленного металла в форму, изготовленную по выплавляемой модели (precision casting), так и собственно саму деталь, изготовленную методом точного литья по выплавляемым моделям.

Технология литья по выплавляемым моделям является самой распространённой для получения точного литья, но не единственной. Точное литьё изготавливают также литьём по выжигаемым моделям, литьём по растворяемым моделям. Эти технологии относятся к методам получения формы для точного литья. Одновременно с этим для производства точного литья (в частности - по выплавляемым моделям) применяют разные

технологии непосредственно самой заливки: это может быть центробежное литьё, литьё под низким давлением и т.д.

Для точного литья по выплавляемым моделям используют целый комплекс оборудования, обеспечивающий описанный технологический процесс полностью или частично.

Например, такое оборудование, как всевозможные автоматы и полуавтоматические установки для изготовления модельного состава, огнеупорного покрытия и самих моделей используются, как правило, в серийном и мелкосерийном производстве литья по выплавляемым моделям.

На следующих этапах литья по выплавляемым моделям применяется:

- оборудование для формовки и заливки керамических форм;
- оборудование для сушки гипсовых форм;
- оборудование для нанесения огнеупорного покрытия и выплавления модельного состава;
- оборудование для очистки отливок от остатков керамической массы
- шприц-машины, бойлерклавы, обрубные прессы и многое другое оборудование.

После получения оболочковой формы, непосредственно для процесса литья по выплавляемым моделям используют индукционные печи, центробежные машины (центрифуги), литейные вакуумные машины и т.п.

Материалы: основные характеристики и свойства

Литейные свойства сплавов – технологические свойства металлов и сплавов. Эти свойства проявляются при нагреве металла, кристаллизации, охлаждении и в процессе заполнения жидким металлом литейной формы. Знание и использование этих свойств правильно, помогает грамотно распланировать процесс литья и получить качественную отливку.

Важные литейные свойства:

- Жидкотекучесть;
- Усадка;
- Склонность к образованию трещин и пор;
- Склонность к поглащению газов;
- Склонность к ликвации.

Жидкотекучесть – способность металлов и сплавов течь в расплавленном состоянии по каналам литейной формы и заполнять форму, а также воспроизводить (повторять) контуры отливки. Жидкотекучесть повышается с повышением температуры заливки расплавленного металла и формы. Увеличение теплопроводности материала формы снижает жидкотекучесть. Например, песчаная форма медленнее отводит тепло, чем металлическая, поэтому расплавленный металл лучше заполняет первую. Наибольшую жидкотекучесть имеет серый чугун, а наименьшую – сплавы Mg.

Усадка – уменьшение объема литейными сплавами при затвердевании и охлаждении. Усадка происходит от момента заливки расплавленного металла форму до полного охлаждения отливки. Усадка подразделяется на линейную и объемную. Линейная усадка – уменьшение размеров отливки при охлаждении от температуры образования прочной корки до температуры окружающей среды. Линейная усадка зависит от химического состава сплава, от температуры заливки, от скорости охлаждения в форме, от конструкции отливки и литейной формы. Объемная усадка – уменьшение объема сплава при охлаждении в

литейной форме. Объёмная усадка равна трем линейным усадкам. Усадка вызывает усадочные раковины, поры, трещины, коробления. Усадочные раковины – крупные полости в местах отливки, затвердевающих в последнюю очередь.

Усадочная пористость – пустоты, образующиеся в отливке в результате усадки без доступа расплавленного металла. Отливки без усадочных раковин и пор можно получать при непрерывном подводе расплавленного металла до полного затвердения. Ликвация – неоднородность химического состава сплава в различных частях отливки. Она возникает при затвердевании отливки из-за различной растворимости отдельных компонентов сплава в твердой и жидкой фазах. Ликвация вызывает неоднородность механических свойств отливок. В сталях и чугунах сильна ликвация S, P и C.

*Бронзы* — сплав меди, обычно с оловом в качестве основного легирующего компонента, но к бронзам также относят медные сплавы с алюминием, кремнием, бериллием, свинцом и другими элементами, за исключением цинка (это латунь) и никеля. Как правило в любой бронзе в незначительных количествах присутствуют добавки: цинк, свинец, фосфор и др. Традиционную оловянную бронзу человек научился выплавлять ещё в начале Бронзового века и очень длительное время она широко использовалась; даже с приходом века железа бронза не утрачивала своей важности (в частности вплоть до XIX века пушки изготавливались из пушечной бронзы).

*Оловянная бронза* — сплав меди с оловом (медь преобладает), один из первых освоенных человеком сплавов металлов. Она обладает значительно большей, по сравнению с чистой медью (освоенной ранее бронзы), твёрдостью, достаточной прочностью и более легкоплавка. Открытие бронзы сыграло огромную роль в освоении металлов человеком. Олово в любых

марках оловянной бронзы всегда является вторым по количеству и основным легирующим компонентом сплава (тогда как медь — первым); третье место отводится дополнительным добавкам: свинцу, цинку, мышьяку и др., присутствие которых вовсе необязательно.

Наиболее древние бронзовые артефакты были обнаружены русским археологом Николаем Веселовским в 1897 году в районе реки Кубань (т. н. Майкопская культура). Бронза майкопских курганов в основном представлена сплавом меди с мышьяком. Постепенно знания о прочном и пластичном металле распространились на Ближний Восток и Египет. Здесь, после перехода к оловянно-медному сплаву, бронза обрела положение одного из важнейших декоративных материалов.

В настоящее время существует ряд марок бронз, не содержащих олова. Это двойные или чаще многокомпонентные сплавы меди с алюминием, марганцем, железом, свинцом, никелем, бериллием и кремнием. Величина усадки при кристаллизации у всех этих бронз более высокая, чем у оловянных. В связи с этим для изготовления коллекции выбор пал на многокомпонентную оловянную бронзу.

### *Свойства оловянной бронзы*

Оловянная бронза (кроме марок с низким содержанием олова — т. н. деформируемой бронзы) с трудом поддается обработке давлением (ковка, штамповка, прокатка и пр.), резанием и заточке. Благодаря этому бронза в целом — литейный металл, и по литейным качествам не уступает любому другому металлу. Она обладает очень малой усадкой — 1 %, тогда как усадка латуни и чугуна составляет около 1,5 %, а стали — более 2 %. Поэтому, несмотря на склонность к ликвации и сравнительно невысокую текучесть, бронзы успешно применяют для получения сложных по конфигурации отливок, включая художественное литьё. Кроме того, бронзы обладают высокой антикоррозионной стойкостью.

Оловянные бронзы могут быть дополнительно легированы цинком, никелем, фосфором, свинцом, мышьяком и другими металлами. Цинка добавляют не более 10 % (в этом количестве он почти не изменяет свойств бронз, но делает их дешевле); бронза с добавлением цинка называется «адмиралтейской бронзой» и обладает повышенной коррозионной стойкостью в морской воде. Свинец и фосфор улучшают антифрикционные свойства бронзы и её обрабатываемость резанием и давлением. .

В маркировке сплава на то, что это бронза указывает Бр, далее следует обозначение добавок, а после их процентное содержание. Например: БрО5 — бронза на основе меди с добавкой 5 % олова. Ц — цинк, С — свинец, Ф — фосфор. Наиболее распространены следующие (литейные) марки: БрО5, БрО19, БрОФ10-1, БрОЦ8-4, БрОЦ10-2 и ковкая БрОС5-25.

Чтобы сделать для художественного литья бронзу более дешевой, а также придать ей определенные свойства, в нее вводят свинец, марганец, кремний, алюминий, бериллий и другие присадки.

В состав современной бронзы для художественного литья входит 5—7% олова, столько же цинка, 1—4% свинца, остальное приходится на медь.

Для изготовления разрабатываемой сувенирной коллекции была выбрана оловянная бронза БрО5Ц6С5 (5% Sn, 6% Zn, 5% Pb, остальное Cu) в виду доступности в учебной лаборатории, лёгкости обработки сплава и его приятного оттенка.

Латунь.

Сплав меди с цинком, может быть двойным, либо многокомпонентным. Цинк не является лигирующим элементом. Так же в состав латуни может входить олово, никель, свинец, марганец. По классификации сплавов, латунь не относится к бронзам.

Физические свойства: плотность — 8300—8700 кг/м<sup>3</sup>; удельная теплоёмкость при 20 °С — 0,377 кДж·кг<sup>-1</sup>·К<sup>-1</sup>.

В зависимости от состава латуни, температура плавления может достигать 880—950 °С. Если увеличивать количество цинка в сплаве, температура плавления понизится. Латунь хорошо поддается сварке (контактной, но не сварке плавлением) и прокатке. Окисляется на воздухе, хотя лучше сопротивляется действию атмосферы, чем чистая медь. Имеет жёлтый цвет, хорошо обрабатывается резанием и полируется.

Для создания сувенирных ножниц, латунь – весьма подходящий сплав. Обладает достаточной жидкотекучестью, нормальной усадкой. После охлаждения пластичный, хорошо обрабатывается резанием. Желтый цвет хорошо сочетается со стилистикой ножниц. Материал поддается патинированию. Пatina используется для получения декоративного покрытия.

## Технологический процесс изготовления сувенирных ножниц

### 1. Создание объемной модели.

Объемная модель необходима для создания силиконовой или резиновой пресс-формы, которая служит для создания восковок. Модель может быть сделана из любого материала, но стоит учитывать, что от этого будет зависеть выбор и способ получения пресс-формы. При изготовлении резиновой пресс-формы материал модели важен потому, что резина претерпевает термическую обработку для ее вулканизации. Таким образом модель необходимо изготавливать из материалов, устойчивых к высоким температурам (700°C), например, металл, оргстекло. Для материалов неустойчивых к термическому воздействию стоит применять жидкий затвердевающий силикон.

По выбранному эскизу можно создать деревянную модель с использованием станков с ЧПУ. Традиционный способ создания моделей – лепка. Пластилиновые модели создаются вручную, процесс долгий и трудоемкий, требует определенного уровня мастерства, и позволяет создать любую геометрию.

Для создания модели были использованы шаблоны из пластика, вырезанные на лазерном станке (Рисунок 9).



Рисунок 9. Создание пластилиновой модели

## 2. Изготовление силиконовой формы

Для создания пресс-форм используется жидкий силикон, так как модель изготовлена из пластилина. Необходимо создать опалубку, чтобы силикон не вытек. Опалубку можно сделать из пластилина. Для более точного соединения двух половин формы необходимо сделать замки: выступы в одной половине формы и углубления в другой, работающие по системе шип-паз.



Рисунок 10. подготовка к заливке силикона

В ходе работы использовался силикон Компаунд Пентэласт-710 марка А, который представляет собой вязкую текучую композицию белого или кремового цвета. Поставляется в комплекте - основа и катализатор. Отверждение компаунда Пентэласт-710 А происходит при комнатной температуре до резиноподобного состояния в течение 24 часов. Поверхность исходного образца должна быть чистой и свободной от загрязнений. При необходимости, особенно при использовании пористой основы, используется разделяющий агент - технический вазелин (петролатум) или мыльный раствор (щёлок).

Силикон и отвердитель смешивались в соотношении 950:50 грамм.: Полностью отверждённый компаунд имеет превосходную химическую устойчивость к различным веществам, за исключением щелочей с рН более 15. Материал разработан с расчётом на

долговечную работу форм при литье из гипса, воска, мыльной основы, полиэфирных смол.



Рисунок 11. Силиконовая форма.

3. Изготовление восковок при помощи инжектора с дальнейшим соединением их в «ёлочку» (рисунок 5). С помощью инжектора запрессовываем воск в пресс-форму. Оставляем модель на 1-2 минуты в форме и разнимаем ее. Вынимаем восковую модель. После неоднократного повторения этих операций получаем несколько моделей, которые припаиваем к стояку с общей литниковой системой, которая называется «ёлочкой».



Рисунок 12. Изготовление восковок. Сборка елочки

4. Установка «ёлочки» в опоку и заклеивание бумагой и скотчем отверстий в опоке (рис.6).



Рисунок 13. Опока с «ёлочкой» внутри.

5. Формовка и заполнение опоки металлом. Формовка — технологический процесс изготовления форм, придания формы воплощается в огромном спектре разнообразных производств. В литейном производстве проявляется как при самом литье, так и при изготовлении форм для литья. Этапы формовки:

- Взвесить смеси на основе кристобалита.
- Отмерить необходимое количество воды.
- Добавить смесь в воду.
- Перемешать смесь от 3 до 3,5 мин.
- Вакуумировать смесь в резервуаре 20 сек после того, как она закипит.
- Поместить модель в опоку и влить туда смесь.
- Вакуумировать в опоке 90 сек.
- Оставить опоку на 2 часа.
- Разогреть печь до 149 градусов.
- Удалить резиновые основания.
- Поставить опоку в печь. Воск при этом вытечет и получится полое основание для заливки металла.

Литьевой процесс

- Установить прокаленную опоку на вакуумный стол, предварительно смазав дно герметиком. Рекомендованная температура прокалики опоки – 600 – 620 С.
- Вакуумирование.
- Заливка металла в опоку (рисунок 14)



Рисунок 14. Заливка металла в форму

После того, как металл залит в опоку, необходимо выдержать его под вакуумом 1,5 минуты. Температура плавления латуни в зависимости от состава достигает 880—950 °С. С увеличением содержания цинка температура плавления понижается. Имеет жёлтый цвет и отлично полируется.

- После того, как металл затвердеет, охладить опоку в холодной воде и извлечь отливки с литниковой системой (рисунок 15). Прочистить отливки от формовочной смеси с помощью проточной воды.



Рисунок 15. Охлаждение и промывка опоки

## Финансовый менеджмент и ресурсоэффективность

### Введение

В этом разделе ВКР проведен анализ и расчёт основных параметров для реализации конкурентоспособных изделий, отвечающих современным требованиям ресурсоэффективности и ресурсосбережения. Продукт для реализации – сувенирные ножницы.

Главные особенности продукта: высокий эстетический показатель, привлечение внимания; функциональность и эргономичность; конкурентоспособность.

Тема является актуальной по причине того, что на данный момент времени производится большое количество авторских изделий, а значит это нужно покупателю. Но на рынок должен поставляться качественный и на сто процентов успешный товар.

Для того чтобы решить задачи, связанные с финансовой оценкой продукта, его ресурсоэффективностью и ресурсосбережением, в экономическом разделе ВКР нужно:

- провести анализ и исследования рынка покупателей;
- рассмотреть и исследовать разработки конкурентных решений;
- провести SWOT-анализ;
- подобрать возможные альтернативы научного исследования;
- провести планирование НИР.

Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Потенциальные потребители результатов исследования

Произведем анализ рынка потенциальных потребителей. Данное изделие направлено на группу людей, которые могут иметь средний достаток, т.к. производство сувенирных ножниц является мелкосерийным, а сами ножницы не имеют в своём составе дорогих металлов и инкрустаций, единственное, что ведёт к удорожанию – это ручная работа и длительный технологический процесс. Также она такой сувенир оценят люди, чья профессиональная деятельность непосредственно связана с ножницами, или людей-коллекционеров. Все эти группы являются целевым рынком. Изделие

направлено для продажи физическим лицам, где главными критериями сегментирования являются возраст и уровень дохода (выбираются два наиболее значимых для рынка). В связи с этим строится карта сегментирования рынка.

Таблица 1. Карта сегментирования рынка.

		Уровень дохода		
		Низкий	Средний	Высокий
Возраст	Молодые люди		+	
	Средний возраст		+	
	Пожилые люди		+	

Рассмотрев данную таблицу можно отметить, что в данном примере показано, где уровень конкуренции отсутствует или имеет низкие показатели. Видно, что на рынке по производству авторских украшений основная целевая аудитория – это финансово обеспеченные люди, но со средним достатком. Из этого следует, что мастерские по изготовлению сувенирных ножниц должны быть нацелены на людей с низким и высоким доходом, т.к. именно эти сегменты не заняты на нише рынка.

### **Анализ конкурентных технических решений**

Важно произвести анализ конкурентных разработок для того, чтобы иметь возможность оценить возможность составить конкуренцию другим производителям подобной продукции[11].

Основными конкурентами были выбраны разработки:

- сувенирные ножницы «Ель» (разработка данной ВКР)
- сувенирные ножницы «Горизонт» (номер 2 в таблице)
- сувенирные ножницы «Северная чернь» (номер 3 в таблице)
- сувенирные ножницы «Швейцария» (номер 4 в таблице)

Результаты анализа конкурентоспособности приведены в таблице 2

Таблица 2. Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес	Баллы				Конкурентоспособность			
		Б <sub>1</sub>	Б <sub>2</sub>	Б <sub>3</sub>	Б <sub>4</sub>	К <sub>1</sub>	К <sub>2</sub>	К <sub>3</sub>	К <sub>4</sub>
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>									
1. Функциональность	0,03	5	4	4	4	0,15	0,12	0,12	0,12
2. Эстетика	0,3	5	4	5	5	1,5	1,2	1,5	1,5
3. Простота эксплуатации	0,1	5	5	5	4	0,5	0,5	0,5	0,4
4. Энергоэкономичность	0,08	3	4	5	4	0,24	0,32	0,4	0,32
5. Потенциал разработки	0,07	5	4	3	4	0,35	0,28	0,21	0,28
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>									
1. Конкурентоспособность на рынке	0,09	4	3	3	4	0,36	0,27	0,27	0,36
2. Уровень проникновения на рынок	0,04	3	4	4	3	0,12	0,16	0,16	0,12
3. Цена	0,08	4	4	3	3	0,32	0,32	0,24	0,24
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0,18	5	4	4	4	0,9	0,72	0,72	0,72
5. Послепродажное обслуживание	0,03	5	3	3	3	0,15	0,09	0,09	0,09
<b>Итого:</b>	1	44	39	39	37	4,59	3,98	3,81	4,07

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i \cdot B_i, \quad (1)$$

где  $K$  – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

$V_i$  – вес показателя (в долях единицы);

$B_i$  – балл  $i$ -го показателя.

Основываясь на знаниях о конкурентах, можно сделать вывод о том, что главной конкурентной уязвимостью является функциональность, предполагаемый срок эксплуатации или послепродажное обслуживание. Например, для создания украшений фирмы FaceARTifacts, используется

материал – глина, который может разбиться или при неправильном обжиге быть хрупким и совершенно недолговечным. В этом случае, технология литья по выплавляемым моделям станет отличной альтернативой, так как, металл долговечен и имеет прекрасные эстетические свойства – металлический блеск и огромное разнообразие цветов, зависящих от легирующих элементов, что поможет в завоевании потребителей.

### Swot-анализ

SWOT –анализ представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта. Он проводится в несколько этапов. Первый этап заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде[11].

Таблица 3. Матрица SWOT

	<b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b> С1. Высочайшие художественно-эстетические характеристики. С2. Длительный срок эксплуатации. С3. Небольшая производственная площадь.	<b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b> Сл1. Не новая технология, известная с древности. Сл2. Отсутствие всего необходимого оборудования для доработки изделий.
<b>Возможности:</b> В1. Использование нескольких технологий при изготовлении изделия (эмалирование, оксидирование). В2. Снижение цены на продукт.		
<b>Угрозы:</b> У1. Развитая конкуренция технологий производства. У2. Введения доп. государственных требований к сертификации продукции.		

Второй этап SWOT –анализа заключается в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды.

В рамках данного этапа необходимо построить интерактивную матрицу проекта, отражающую различные комбинации взаимосвязей областей матрицы SWOT (таблицы 19-22).

Таблица 4. Соответствие сильных сторон и возможностей

Сильные стороны проекта				
Возможности проекта		C1	C2	C3
	B1	+	-	0
	B2	0	+	-

Таблица 5. Соответствие слабых сторон и возможностей

Слабые стороны проекта				
Возможности проекта		Сл1	Сл2	
	B1	-	+	
	B2	0	-	

Таблица 6. Соответствие сильных сторон и угроз

Сильные стороны проекта				
Угрозы		C1	C2	C3
	У1	+	+	0
	У2	-	-	+

Таблица 7. Соответствие слабых сторон и угроз

Слабые стороны проекта				
Угрозы		Сл1	Сл2	
	У1	+	+	

	У2	-	+
--	----	---	---

Анализ интерактивных таблиц представляется в форме записи сильно коррелирующих сильных сторон и возможностей, или слабых сторон и возможностей и т.д.

Таблица 8. Итоговая матрица SWOT

	<b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b> С1. Высочайшие художественно-эстетические характеристики. С2. Длительный срок эксплуатации. С3. Небольшая производственная площадь.	<b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b> Сл1. Не новая технология, известная с древности. Сл2. Отсутствие всего необходимого оборудования для доработки изделий.
<b>Возможности:</b> В1. Использование нескольких технологий при изготовлении изделия (эмалирование, оксидирование). В2. Снижение цены на продукт.	В1С1: Отсутствие на рынке подобных разработок (при использовании даже самой обычной технологии литья) увеличивает возможность привлечения клиентов. В2С2С3: Продукт беспрепятственно войдет на рынок благодаря высокой конкурентоспособности, за счет длительного срока эксплуатации и послепродажного обслуживания. Низкая цена обеспечивается соответствующими сильными сторонами (С2С3).	В1Сл1: Изделия, определённой стилизации могут не вызвать интереса покупателей.
<b>Угрозы:</b> У1. Развитая конкуренция технологий производства. У2. Введения доп. государственных требований к сертификации продукции.	У1С2: Развитая конкуренция технологий производства может не сказаться на освоении технологии за счет длительного срока эксплуатации. У2С3: Небольшая площадь литейного цеха, может привести к чрезмерному вниманию и вмешательству государственных организаций, обеспечивающих контроль санитарных норм, что может замедлить процесс запуска производства.	У1Сл2: Из-за недостатка оборудования изделия могут быть более грубый квалитет обработки, чем у конкурента.

### Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

Объект данной ВКР находится на стадии разработки нового продукта, рекомендуется использовать морфологический подход, так как возникают сложности применения других методов на предпроектной и начальной стадиях проведения научных исследований.

**Морфологический подход** основан на систематическом исследовании всех теоретически возможных вариантов, вытекающих из закономерностей строения (морфологии) объекта исследования. Синтез охватывает как известные, так и новые, необычные варианты, которые при простом переборе могли быть упущены. Путем комбинирования вариантов получают большое количество различных решений, ряд которых представляет практический интерес. Реализация метода предусматривает следующие этапы:

1. Точная формулировка проблемы исследования.
2. Раскрытие всех важных морфологических характеристик объекта

Таблица 9. Морфологическая матрица

	1	2	3	4
А. Материал	Сталь	Бронза	Латунь	Серебро
Б. Соединительный элемент	Крепежный винт	Гвоздь	Обжимка	
В. Обработка	Оксидирование	Чернение	Патинирование	Без обработки
Г. Хранение	Мягкий чехол	Футляр	Шкатулка	Коробка
Д. Форма клинков	Заостренные	Закругленные	Плоские	Тупоконечные
Е. Кольца	Симметричные	Под углом	Различного размера	

Наиболее желательным решением с позиции его функционального содержания и ресурсосбережения для данной матрицы это может быть А1Б3В4Г2Д4Е1. Это сочетание характеристик оптимально для промышленных изделий больших партий. Для сувенирных ножниц, рассматриваемых в данной ВКР удачными могут быть следующие сочетания: А4Б1В4Г1Д2Е3; А3Б2В3Г3Д1Е1.

Планирование научно-исследовательских работ  
Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса научно-исследовательских работ осуществляется в порядке:

- определение структуры работ в рамках ВКР;
- определение количества исполнителей для каждой из работ;
- установление примерного времени продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Выполнение данной ВКР не требует большого количества участников. В рабочую группу входит научный руководитель и студент.

В данном разделе была составлена таблица, отражающая примерный порядок этапов выполнения выбранного научного исследования, а так же распределения исполнителей по видам работ (таблица 8)

Таблица 10. Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение темы технического задания	Руководитель темы
Выбор направления исследований	2	Изучение материалаов по теме	Студент
	3	Патентное исследование	Студент
	4	Выбор направления исследований	Руководитель темы Студент
	5	Календарное планирование работ по теме	Руководитель темы Студент

Теоретические и экспериментальные исследования	6	Проведение теоретических расчетов и обоснований	Студент
	7	Разработка декоративных элементов	Студент
Изготовление изделия	8	Изготовление необходимого количества декоративных элементов, патинирование, сборка с креплением	Студент
Оформление отчета по ВКР	9	Составление пояснительной записки	Студент
Подведение итогов работы	10	Утверждение содержания пояснительной записки, оценка проведенной работы	Руководитель темы

### **Бюджет научно-технического исследования (НТИ).**

При планировании бюджета выпускной квалификационной работы должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета затраты делятся на следующие группы:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

### Расчет материальных затрат НИИ.

Материальные затраты на выполнение ВКР формируются исходя из стоимости всех материалов, используемых при разработке проекта (приобретаемые сырье и материалы, запасные запчасти для ремонта оборудования, упаковка и т.д.). Помимо вышеперечисленных затрат, в материальные затраты также включаются затраты на канцелярские принадлежности, диски, картриджи и т.п. В данном разделе, их учет ведется только в том случае, если в научной организации их не включают в расходы на использование оборудования или накладные расходы.

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расхi} , \quad (6)$$

где  $m$  – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{расхi}$  – количество материальных ресурсов  $i$ -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м,  $m^2$ );

$C_i$  – цена приобретения единицы  $i$ -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./ $m^2$  и т.д.);

$k_T$  – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Материальные затраты, необходимые для данной разработки, занесены в таблицу 10.

Таблица 11. Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, $Z_m$ , руб.
Оргстекло, 2050x3050x4 мм	$m^2$	0,0033	7798	200

Силикон ПентЭласт 710- марка А	кг	0,8	550	440
Формовочная смесь Kerr Cast 2000	кг	2,0	133	266
Воск GoldStar Wax №110 BURGUNDY	кг	0,03	925	33,3
Шихта латуни	кг	0,045	5000	225
Ацетон	л	0,05	65	3,9
Пластелин скульптурный	кг	1,0	80	40
Итого (руб)				1208,2

Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный финансовый показатель рассчитывается как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{p,i}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (15)$$

где  $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$  – интегральный финансовый показатель разработки;

$\Phi_{p,i}$  – стоимость  $i$ -го варианта исполнения;

$\Phi_{\text{max}}$  – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта[11].

Используя данные таблицы 15, получаем:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп1}} = 0,70$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп2}} = 0,1$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп3}} = 0,9$$

Интегральный показатель ресурсоэффективности можно определить следующим образом:

$$I_{p,i} = \sum a_i b_i, \quad (16)$$

где  $I_{p,i}$  – интегральный показатель ресурсоэффективности для  $i$ -го варианта разработки,

$a_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го варианта разработки,

$b_i$  – бальная оценка  $i$ -го варианта исполнения разработки, устанавливаемая экспертным путем по выбранной шкале оценивания,

$n$  – число параметров сравнения.

Расчет интегральных показателей ресурсоэффективности приведен в таблице 14:

Таблица 14. Расчет интегральных показателей ресурсоэффективности

Критерии	Весовой коэффициент параметра	
1. Функциональность	0,2	3
2. Эстетика	0,4	3
3. Помехоустойчивость	0,05	4
4. Энергосбережение	0,15	3
5. Надёжность	0,2	3
Итого:	1	16
$I_{pi}$		3,05

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки  $I_{исп.i}$  определяется по формулам:

$$I_{исп.i} = I_{p-исп.i} / I_{финр}^{\text{исп.i}} \quad (17)$$

Сравнительная эффективность проекта ( $\mathcal{E}_{\text{ср}}$ ):

$$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{исп.1}}}{I_{\text{исп.2}}} \quad (18)$$

Сравнительная эффективность разработок приведена в таблице 15:

Таблица 12. Сравнительная эффективность разработок

Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Интегральный финансовый показатель разработки $I_{\text{финр}}$	0,70	1	0,89
Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки $I_p$	4,25	3,8	3,05
Интегральный показатель эффективности $I$	6,1	3,80	3,39
Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,62	0,6

Анализируя полученные результаты расчетов, с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения, можно сделать вывод о том, что Исполнение 1 научно исследовательской работы является эффективней, чем два других исполнения. Такой вывод можно сделать, наблюдая различие коэффициентов эффективности для трех вариантов решений изготовления продукта.

### **Вывод**

В ходе работы над частью выпускной квалификационной работы «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» были рассчитаны себестоимость ВКР для трех различных исполнений. Различия в себестоимости можно объяснить человеческим фактором, а именно низкой работоспособностью, болезнями, недостаточным опытом работы или низкой квалификацией рабочего, а так же человеческим фактором. Так же, проведя оценку коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения, были выбраны свободные ниши рынка, на который необходимо ориентироваться производителю.

Матрица SWOT позволяет оценить слабые стороны технологии, возможные угрозы и слабые стороны. Такой анализ полезен для последующего выхода на рынок. Он позволит учесть большинство факторов, влияющих на конкурентоспособность технологии.

## Социальная ответственность

### Введение

Данный раздел ВКР посвящен социальной ответственности, которая занимается вопросами обеспечения качеством производимой продукции и оказанных услуг, так же удовлетворения интересов потребителей и персонала, соблюдения требований безопасности и гигиены на рабочем месте, влияния на окружающую среду, вопросами промышленной безопасности, ресурсосбережения и энергоэффективности.

Цель данного раздела – рассмотреть опасные факторы при разработке и изготовлении сувенирной продукции, проанализировать их вредное воздействие на рабочем месте, влияние на окружающую среду и человека. Необходимо предусмотреть моральные, общественные, экономические, экологические возможные негативные последствия; защитить здоровье рабочих; предотвратить возможные несчастные случаи; снизить вредное воздействие на окружающую среду; обеспечить экономное расходование невозобновимых природных ресурсов.

Все мероприятия, рассмотренные в этом разделе направлены на выявление потенциальных опасностей и вредностей, чтобы оценить степень их воздействия на человека, общество и природную среду.

Проектируемое рабочее место должно соответствовать всем необходимым требованиям техники безопасности, нормам гигиены и санитарии, а также отвечать нормам экологической защиты, электро- и пожаробезопасности.

Для данной ВКР рассмотрено и спроектировано два рабочих места: литейная мастерская и место для работы с компьютером.

Производственная безопасность.

При изготовлении авторских сувенирных ножниц некоторые этапы работы относятся к группе опасных производств, так как проводятся работы с горячим металлом, режущими и колющими инструментами, опасными механизмами, электричеством. Проведем анализ для рабочего места на наличие опасных и вредных факторов. По ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» выбираем опасные факторы:

*Таблица 13. Опасные и вредные факторы при выполнении работ по производству сувенирных ножниц*

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)	Нормативные документы
Работа за компьютером:	<p>Физические:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• отсутствие или недостаток естественного света;</li> <li>• недостаточная освещенность рабочей зоны;</li> <li>• повышенная яркость света;</li> <li>• пониженная контрастность;</li> <li>• Электрический ток</li> </ul> <p>Психофизиологические</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умственное перенапряжение;</li> <li>• Монотонность труда</li> </ul>	<p>ГОСТ 12.2.032 ССБТ. «Рабочее место, при выполнении работ сидя».</p> <p>СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий"</p>
<p>Работа в литейном цеху:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание восковых моделей</li> <li>2. Создание литейной формы</li> <li>3. Заливка металла</li> <li>4. Механическая обработка отливки</li> <li>5. Химическая обработка изделия</li> </ol>	<p>Физические:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования;</li> <li>• повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;</li> <li>• повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов;</li> <li>• повышенный уровень шума и вибраций на рабочем месте;</li> <li>• острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности заготовок, инструментов и оборудования;</li> <li>• Электрический ток</li> </ul> <p>Химические</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Токсические и раздражающие, попадающие через органы дыхания, кожные покровы и слизистые оболочки.</li> </ul> <p>Психофизиологические</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Статические физические перегрузки</li> </ul>	<p>ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»</p> <p>СанПиН 2.2.4-548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»</p> <p>СанПиН 2.2.4-2.1.8.566-96 «Допустимые уровни вибрации на рабочих местах в помещениях жилых и общественных зданий»</p> <p>ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования».</p> <p>ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности».</p>

При разработке изделия необходима работа за компьютером. Долгое неизменное положение тела может привести к заболеваниям опорно-двигательного аппарата, поэтому для рабочего места важно соблюдать эргономические показатели. Во время работы за компьютером важную роль играет освещенность помещения и рабочей зоны, так как основная нагрузка воспринимается на глаза. От правильной освещенности помещения и дисплея монитора зависит восприятие информации и раздражимость, устойчивость к психофизиологическим нагрузкам, что существенно влияет на рабочего.

Таблица 14. Естественное и искусственное освещение

1 Характеристика зрительной работы	2 Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	3 Разряд зрительной работы	4 Подразряд зрительной работы	5 Контраст объекта с фоном	6 Характеристика фона	Искусственное освещение			Естественное освещение		Совмещенное освещение						
						Освещённость, лк			Сочетание нормируемых величин показателя ослеплённости и коэффициента пульсации			КЕО, еН, %					
						При системе комбинированного освещения		При системе общего освещения								Р	Кп, %
						7 всего	8 в том										
Наивысшей точности	<0.15	I	а	Малый	Тёмный	5000/ 4500	500/500	-/-	20/10	10/10	-	-	6.0	2.0			

Нормы и правила работы за компьютером устанавливаются СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [11]. Так как компьютер работает от сети, необходимо обеспечить электро - и пожаробезопасность.

#### Электрический ток

Большое количество технического оборудования работает за счет электрического тока, поэтому всегда возможны замыкания, перенапряжения и т.д. Поэтому, существует ГОСТ 12.1.038–82ССБТ [15].

Факторами опасного и вредного воздействия на человека, связанными с использованием электрической энергии, являются: протекание электрического тока через организм человека; воздействие электрической дуги; воздействие биологически активного электрического поля; воздействие биологически активного магнитного поля; воздействие электростатического поля; воздействие электромагнитного излучения (ЭМИ).

При поражении током человек может получить локальные поражения тканей и органов, ожоги. Также можно получить механические повреждения, как последствия поражения электрическим током (ушибы, переломы). Во избежание электротравм необходимо соблюдать правила техники безопасности по ГОСТ 12.2.091-2012 [10] и не пользоваться неисправным оборудованием, оборудовать рабочее место средствами защиты, применять индивидуальные средства защиты.

Работы в литейном цеху имеют гораздо больше вредных и опасных факторов, которые могут повлиять на здоровье и экологическую среду.

#### Движущиеся машины и механизмы

Подвижные части производственного оборудования представляют повышенную опасность рабочего в процессе механической обработки отливок. Применяемое оборудование: крацевальные машины, электрические пилы, наждачные круги – механизмы, работающие от вращательного движения, могут привести к травмам при неправильной эксплуатации и несоблюдении правил ТБ.

В соответствие с ГОСТ 12.2.061-81ССБТ [9], рабочие места должны быть оснащены защитными, спасательными средствами и средствами пожаротушения. Необходимо применять сигнальные знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-76. Необходимо использовать такое расположение рабочих мест, чтобы обеспечить доступность и свободный проход для эвакуации, обеспечить необходимое освещение, давать возможность осуществлять производственные операции без риска травм и чрезвычайных ситуаций. Так же безопасность рабочего процесса контролируется ГОСТ 12.3.002–75 ССБТ [10].

Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов

Производство в литейном цеху предполагает работу с жидким металлом, горячим воском, что характеризуется высокими температурами. Ижекторы, плавильные, сушильные печи во время работы нагреваются до определенных температур, контакт с частями оборудования и повышенная температура воздуха может привести к ожогам органов дыхания, кожных покровов. Необходимо соблюдать технику безопасности работы с оборудованием, применять средства защиты: перчатки, маски, защитная одежда, ГОСТ 12.4.011–89 ССБТ [12].

Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны

В процессе изготовления отливки воздух рабочей среды сильно загрязнен: пары, образующиеся при заливке металла, порошковые формовочные смеси, металлическая стружка, отлетающая в процессе механической обработки. Все это попадая в воздушную среду создает вредное воздействие на организм.

Воздушная среда производственных помещений, в которой содержат вредные вещества в виде пыли и газов, оказывает непосредственное влияние на безопасность труда. Воздействие пыли и газов на организм человека зависит от их ядовитости (токсичности) и концентрации в воздухе

производственных помещений, а также времени пребывания человека в этих помещениях.

Производственная пыль по своему происхождению бывает двух видов - органическая и неорганическая. К органической относят пыль растительную (древесную, зерновую, мучную, хлопковую), животную (шерстяную, волосяную) и искусственную органическую (резиновую, пластмассовую). Неорганическая пыль бывает минеральная (песок, асбест, стекловата) и металлическая (чугунная, медная, алюминиевая).

Пыль различается своими размерами и формой частиц. Частицы пыли бывают видимые - размером более 10 мкм, микроскопические - от 0,25 до 10 мкм и ультрамикроскопические - менее 0,25 мкм. Чем мельче частицы пыли, тем дольше они находятся в воздухе в виде аэрозоля и тем легче в процессе дыхания попадают в организм человека.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны - обязательные санитарные нормативы для использования при проектировании производственных зданий, технологических процессов, оборудования и вентиляции, а также для предупредительного и текущего санитарного надзора.

Для личной безопасности следует пользоваться респиратором и проводить тщательную уборку рабочего места, проветривать помещение. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ [14].

#### Повышенный уровень шума на рабочем месте

Производственное оборудование зачастую становится причиной возникновения повышенного уровня шума. Работа токарного станка сопровождается характерными звуками работы станка, что может повлиять на слуховую систему человека. Такой уровень шума можно характеризовать как непостоянный Согласно ГОСТ 12.1.003–83 ССБТ [16].

Допускается в качестве характеристики непостоянного шума использовать дозу шума или относительную дозу шума в соответствии с приложением 2.

При разработке технологических процессов, проектировании, изготовлении и эксплуатации машин, производственных зданий и сооружений, а также при организации рабочего места следует принимать все необходимые меры по снижению шума, воздействующего на человека на рабочих местах, до значений, не превышающих допустимые, применение шумобезопасной техники; применением средств и методов коллективной защиты по ГОСТ 12.1.029 [18]; применением средств индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.051[19].

#### Повышенный уровень вибраций

Вибрации, воздействуя на организм человека, могут явиться причиной функциональных расстройств нервной и сердечно-сосудистой системы, а также опорно-двигательного аппарата. Систематическое воздействие общих вибраций в резонансной или околорезонансной зоне может быть причиной вибрационной болезни, нарушений физиологических функций организма, обусловленных преимущественно воздействием вибраций на центральную нервную систему. Эти нарушения проявляются в виде головных болей, головокружении, плохого сна, пониженной работоспособности, плохого самочувствия, нарушений сердечной деятельности.

Нормирование вибраций проводится в зависимости от категории рабочего места, оценка мастерской проводится по 3 «а» категории согласно СН 2.2.4-2.1.8.566-96 [23].

Категория 3 - технологическая вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах стационарных машин или передающаяся на рабочие места, не имеющие источников вибрации.

Установлены также предельно допустимые величины параметров вибрации на постоянных рабочих местах в производственных помещениях в зависимости от среднегеометрических и граничных частот октавных полос и амплитуды (пикового значения) перемещений при гармонических колебаниях. Предельно допустимые среднеквадратичные значения колебательной скорости лежат в интервале 92дБ.

Экологическая безопасность.

Источники опасностей, действующих на человека и природу, могут быть: естественные, техногенные и антропогенные. Естественные источники опасностей влияют как на окружающую среду, так и на человека, но не могут быть изменены по желанию человека. Анализируя взаимодействие человека и техносферы, можно выделить, что на человека негативно действует изменение климата, городская среда, выделяемые отходы. На природу же воздействуют отходы всех этих сред и антропогенного вмешательства человека.

Основной задачей является сокращение смертности населения, уменьшение негативного влияния вредных факторов на окружающую среду.

Чтобы обеспечить защиту, необходимо соблюдать нормы допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу и гидросферу по ГОСТ 17.2.3.02-2014 [20].

Для обеспечения безопасности предприятия, рабочих и окружающей природной среды от антропогенных опасностей необходимо обеспечить на предприятии пожаробезопасность по ГОСТ Р 12.3.047-98 [22]; электробезопасность по ГОСТ 12.1.009-82. ССБТ [21].

Ножницы, как и любое изделие имеет свой срок службы, и в определенное время они приходят в негодность. Вопрос утилизации изделия

важен с точки зрения влияния на окружающую среду. Поэтому необходимо обдумывать этот вопрос еще на начальных этапах изготовления ножниц.

Материалы, используемые при производстве ножниц: сталь, пластик, резина. Все эти материалы возможно использовать как вторичное сырье, они полностью подлежат переработке.

При неправильной утилизации, материалы изделия нанесут вред окружающей среде, попадая в литосферу (пластик и плохо разлагаемые материалы), при сжигании образуются вредные вещества, попадающие в атмосферу.

Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Защита от чрезвычайных ситуаций является основной задачей при обеспечении безопасности населения и окружающей среды. К природным и наиболее опасным ЧС относятся: землетрясения, природные пожары, наводнения, сильные дожди, сели и др. техногенные ЧС приводят к большим жертвам и потерям.

Источником ЧС техногенного происхождения являются аварии на промышленных объектах. К опасным относятся объекты, на которых осуществляется использование токсичных веществ, взрывчатых и горючих веществ, образующих с воздухом взрывоопасные смеси, оборудования, работающего при больших давлениях и температуре. Вероятность возникновения ЧС на опасных производственных объектах необходимо учитывать, как при проектировании, так и на всех стадиях эксплуатации.

Ликвидация ЧС осуществляется силами и средствами предприятий, учреждений и организаций субъектов РФ, на территории которых сложилась ЧС, при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

В процессе производства украшения ЧС возможны, так как используется потенциально опасное оборудование. Однако чрезвычайные происшествия, причинами которых в большинстве случаев является

неосторожность в использовании оборудования, носят локальный характер и не причиняют вреда и ущерба населению.

#### Пожарная безопасность

Пожарная безопасность предусматривает обеспечение безопасности людей и сохранения материальных ценностей предприятия на всех стадиях его жизненного цикла.

Помещение, в котором осуществляется процесс изготовления изделия, по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории Г, для которой характерно наличие следующих факторов: негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистой теплоты, искр и пламени; горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

В помещении необходимо иметь 2 огнетушителя: ОП-3, ОУ-3, исходя из размеров помещения, а также силовой щит, который позволяет мгновенно обесточить помещение. Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться. Желательно помещать на стенах инструкции по пожарной безопасности и план эвакуации в случае пожара. В случаях, когда не удастся ликвидировать пожар самостоятельно, необходимо вызвать пожарную охрану и покинуть помещение, руководствуясь разработанным и вывешенным планом эвакуации.

Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.

Для предупреждения заболеваний, связанных с работой на компьютере необходима рациональная организация труда и отдыха, которая нормируется в соответствии с санитарными правилами.

Организация режимов труда и отдыха при работе с ПЭВМ осуществляется в зависимости от вида и категории труда.

Для преподавателей высших и средних специальных учебных заведений, учителей общеобразовательных школ устанавливается длительность работы в дисплейных классах и кабинетах информатики и вычислительной техники не более 4 часов в день. Для инженеров, обслуживающих учебный процесс в кабинетах (аудиториях) с ПЭВМ, продолжительность работы не должна превышать 6 часов в день

Для предупреждения заболеваний рабочих, в мастерской необходимо обеспечить рациональное соотношение труда и отдыха, комбинировать рабочую нагрузку оптимально, чередуя тяжелую физическую работу с менее сложной, обеспечить время для подготовки рабочих мест, проветривания, время для личных нужд работников.

Задача – максимально обеспечить надёжность, безопасность и эффективность работы создаваемых технических систем. По существу, задача рациональной компоновки при проектировании ХТС заключается в том, чтобы разместить оборудование наиболее удобным для работы людей образом.

## Заключение

В ходе работы над ВКР были систематизированы и закреплены знания в сфере профессиональной деятельности, которая включает совокупность средств, способов и методов обработки различных материалов с целью создания художественно-промышленных изделий. Основная цель проекта достигалась путем последовательного решения поставленных задач.

Проведен исторический и литературный обзор, в ходе которого были выявлены основные характеристики ножниц, их функциональная составляющая, положение в жизни человека, технологии изготовления. На основе исследований создан авторский вариант ножниц, выбрана технология их изготовления, выбран материал. Предложены варианты технологического процесса создания изделия для единичного и серийного типов производства.

При выполнении выпускной квалификационной работы были пройдены все этапы проектирования изделия: разработана дизайн-концепция, описаны технологические процессы изготовления изделия, определена себестоимость проектируемой коллекции при единичном производстве.

Итогом проведенной работы является созданные сувенирные ножницы методом литья медных сплавов. Данные ножницы могут быть использованы как авторское эксклюзивное изделие, сувенир, несущий в себе тематику Сибири и Томской области, подарок человеку, чья профессия тесно связана с использованием ножниц.

## Список публикаций студента

1. Корнеева А.А. Федорова В.Н. «Изготовление штампов методом фрезерования вулканизируемой резины» //Всероссийская научно-практическая конференция «Теория и практика дизайна». 23.04.2016 г.  
Диплом 3 степени.

## Используемые источники

1. Музей ножниц [Электронный ресурс] URL: <http://muzei-nozhnic.ru/>
2. Государственные стандарты России [Электронный ресурс] URL: <http://www.sciteclibrary.ru/gost/full.html>
3. Алтай туристский [Электронный ресурс] URL: <http://www.vtourisme.com/altaj/kultura/legendy/420-legenda-o-kedre>
4. Культура народов притомья, как результат межэтнического взаимодействия [Электронный ресурс] URL: <http://народыкузбасса.рф/images/pdf/001.pdf>
5. Русский этнографический музей [Электронный ресурс] URL: <http://www.ethnomuseum.ru/remesla-u-narodov-sibiri>
6. Виды литья. [Электронный ресурс]. URL: <http://armalit1.ru/>, свободный.
7. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Краткий курс: Учебное пособие/ Н.В. Мартюшев, В.П. Безбородов: Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 119 с.
8. Литьё.[Электронныйресурс].URL:[http://forexaw.com/TERMs/Industry/Metallurgical\\_Industry\\_](http://forexaw.com/TERMs/Industry/Metallurgical_Industry_)свободный.
9. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие / И.Г. Видяев, Г.Н. Серикова, Н.А. Гаврикова, Н.В. Шаповалова, Л.Р. Тухватулина З.В. Криницына; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 36 с.
- 10.Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного места при работе на металлорежущих станках. М., Машиностроение, 1985г -269 с.
- 11.Дашковский А.Г., Романцов И.Г. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета. – 2008

12. Кукин П.П., Лапин В.Л. и др. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств: учеб. пособие.- М.: Высшая школа, 1999. – 318 с.

