МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт Кибернетики
Направление подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»
Кафедра АРМ

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка сувенирной продукции в технологиях деревообработки

УДК_737.2:658.512.23:674

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ж21	Милузова О.О.		

Руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. АРМ	Василькова М.А.	Ассистент каф. АРМ		

Консультанты:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. МЕН	Николаенко В.С.			

По разделу «Социальная ответственность»:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭБЖ	Мезенцева И.Л.			

По технологическим вопросам:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крауиньш Д.П.	К.т.н.		

Допустить к защите:

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

Томск – 2016г.

ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Из планируемых результатов обучения наиболее ярко проиллюстрированы:

Код результата	**Результат обучения**
Общекультурные компетенции	
Р1	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
Р2	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
Р3	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
Р4	Способность к восприятию информации, понимания ее значение развитии 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
Р5	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
Р6	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
Р7	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
Р8	Способность сочетать научный подход в исследованиях физико-химических, технологических и органолептических свойств материалов разных классов для решения поставленных задач в ходе своей профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	
Р9	Способность осуществлять подбор 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.
Р10	Способность решать профессиональные задачи в области проектирования, подготовки и реализации единичного и мелкосерийного производства художественно- промышленных изделий.
Р11	Способность выбрать художественные критерии и использовать приемы композиции, цвета и формообразования, в зависимости от функционального назначения и художественных особенностей изготавливаемого объекта.
Р12	Способность организовывать работу коллектива в условиях единичного и мелкосерийного производства, а также его контроль по выпуску серийной художественной продукции в соответствии с трудовым законодательством
Р13	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 профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт кибернетики
Кафедра «Автоматизация и роботизация в машиностроении»
Направление 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
_____ _____ Буханченко С.Е.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

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

Студенту:

Группа	ФИО
8Ж21	Милузова Ольга Олеговна

Тема работы:

«Разработка сувенирной продукции в технологиях деревообработки»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	от 03.02.2016 г. № 697/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе *(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).*	*Тема:* Разработка сувенирной продукции в технологиях деревообработки. *Объект исследования*: технология изготовления деревянных изделий. *Объект проектирования*: авторская коллекция деревянных сувениров.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов *(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).*	1. Исторический и литературный обзор; – Исследовать историко-культурные аспекты изготовления сувениров из дерева; – Провести обзор современных технологий изготовления сувениров из дерева; – Провести обзор существующих аналогов и технологий создания деревянных сувенирных изделий; 2. Объект и методы исследования;

	3. Расчеты и аналитика; 4. Социальная ответственность; 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; 6. Заключение по работе.
Перечень графического материала *(с точным указанием обязательных чертежей)*	1. В электронной форме на диске CD-R: трехмерные модели предметов коллекции, фотографии и визуализация, чертежи деталей и пояснительная записка.

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Художественная часть	Василькова Марина Аркадьевна, ассистент каф. АРМ
Технологическая часть	Крауиньш Дмитрий Петрович, доцент каф. АРМ
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Николаенко Валентин Сергеевич, ассистент каф. МЕН
Социальная ответственность	Мезенцева Ирина Леонидовна, ассистент каф. ЭиБЖ

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Василькова Марина Аркадьевна	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Ж10	Милузова Ольга Олеговна		

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕФЕРАТ 3

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ 4

ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ 6

ВВЕДЕНИЕ 8

1. ИСТОРИЧЕСКИЙ И ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР 10

1.1 «Сувенир» – у истоков создания и в наши дни 10

1.2 Современные «деревянные» тенденции. 13

1.3 Сувенирная коллекция. Концепция тематического и стилевого объединения предметов сувенирного производства 14

1.4 Древесина: характеристики, свойства, применяемость. 16

1.4.1 Механические и физические свойства древесных материалов 16

1.4.2 Усушка, разбухание, коробление. 17

1.4.3. Теплопроводность древесины 18

1.4.4. Электропроводность древесины 19

1.5 Технологии, применяемые при художественной обработке древесины. 20

2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ 26

2.1 Специфика разработки дизайна сувенирной коллекции с использованием этнических мотивов 26

2.2 Описание дизайн-концепции сувенирной коллекции «Кто воркует во дворе» 27

2.3 Элементы коллекции 27

2.4 Материалы и фурнитура 28

2.4.1 Береза: фанера, шпон, массив 28

2.4.2 Стекло и оргстекло 29

2.4.3 Электрофурнитура 30

2.4.4 Сборочные материалы 31

3. РАСЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 32

3.1 Эскизирование и моделирование 32

3.2 Технология изготовления 37

3.2.1 Изготовление головы птички 37

3.2.2 Изготовление подставки 41

3.2.3 Изготовление листовых деталей светильника 42

3.2.4 Сборка деталей и нанесение декоративно-защитного покрытия: 43

3. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ 47

4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения 48

4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования 48

4.1.2 Анализ конкурентных технических решений 49

4.1.3 SWOT-анализ 51

4.2 Планирование научно-исследовательских работ 52

4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования 52

4.2.1. Расчет материальных затрат НТИ. 53

5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ 58

Введение 58

5.1 Производственная безопасность 58

5.1.2 Анализ вредных факторов, возникающих при разработке и эксплуатации предметов коллекции деревянных сувениров 58

5.1.3 Анализ опасных факторов, возникающих при разработке и эксплуатации предметов коллекции. 66

5.2 Экологическая безопасность 68

5.3 Безопасность при возникновении ЧС 68

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности 69

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 71

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СТУДЕНТА 72

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 73

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит пояснительную записку, содержащую 78 страниц, включает 25 рисунков, 13 таблиц, 4 приложения и диск CD-R, на котором находятся файлы электронных моделей и сборок предметов коллекции, чертежи и визуализации, а также презентация.

Ключевые слова: деревянные изделия, авторская коллекция, дизайн, обработка древесины, предмет интерьера, предмет декора.

Объектом проектирования является авторская коллекция деревянных сувениров. Основной прием, на котором построена дизайн-концепция – геометрическая стилизация этнических мотивов.

Цель работы – разработка авторской коллекции деревянных сувениров, выполненных в технологии деревообработки с использованием лакокрасочных покрытий, металлической и электрофурнитуры.

В процессе выпускной квалификационной работы был разработан дизайн-проект коллекции деревянных сувениров под названием «Кто воркует во дворе». Коллекция представлена тремя линиями изделий: геометризованная и две пластичных. Предметы в них объединяют приемы стилизации, средства художественной композиции и способы изготовления изделий. Текстовая часть выпускной квалификационной работы выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 2016. Для создания 3D-моделей элементов коллекции и управляющих программ для станков с ЧПУ задействованы программные продукты SolidWorks2015 и ArtCAM Pro. При эскизировании и для обработки визуализованных изображений использовались: CorelDraw X8, Abode Photoshop CC.

В результате исследования изготовлен производственный образец одного из элементов разработанной коллекции – светильник «Голубь». Изготовление светильника позволило выявить и исправить конструктивные недостатки, а также оценить эффективность выбранного технологического маршрута с экономической точки зрения.

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

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 5306-83 Пиломатериалы и заготовки. Таблицы объемов.
10. ГОСТ 7897-83 Заготовки лиственных пород. Технические условия.
11. ГОСТ 26214–84 Изделия из древесины и древесных материалов. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров.
12. ГОСТ 7307–75 Детали из древесины и древесных материалов. Припуски на механическую обработку.
13. ГОСТ 2140–81 Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения.
14. ГОСТ 12.3.002–75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
15. ГОСТ Р 22.0.01–94 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Основные положения.
16. ГОСТ Р 50948-98. Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности.

17. ГОСТ 50923–96. Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования к производственной среде. Методы измерения.
18. СанПиН 2.24.548–96 Физические факторы производственной среды. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
19. СНиП II – 4 – 79. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования.
20. СанПиН 2..2.2..542-96. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, ПЭВМ и организация работы.
21. СанПиН 2.2.4-2.1.8.566-96 Допустимые уровнивибрации на рабочих местах в помещениях жилых и общественных зданий
22. ГОСТ 3.1109-82. Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий

ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В данной работе использованы следующие аббревиатуры и термины с соответствующими определениями**:**

Сокращения:

СанПиН – санитарные правила и нормы;

СНиП – строительные нормы и правила;

ВДУ – временно допустимые уровни;

ЭЛТ – монитор на основе электронно-лучевой трубки;

ЭВМ – электронно-вычислительная машина;

ПВЭМ – персональные компьютеры серии ЕС (единой системы);

КЛЛ – компактные люминесцентные лампы;

ССБТ – система стандартов безопасности труда;

ПДК – предельно допустимая концентрация;

ЦНС – центральная нервная система;

СП – сборник правил;

ЧС – чрезвычайные ситуации;

Термины:

абразивные материалы: материалы, обладающие высокой твердостью и используемые для обработки поверхности различных материалов: металлов, керамических материалов, горных пород, минералов, стекла, кожи, резины и других;

браширование: нестандартный процесс по отделке древесины, заключающийся в выборке мягких волокон с поверхности древесины и получении поверхности с красочно выраженной структурой годичных колец;

биоморфизм: подражание природным формам;

политура: спиртовой лак с прибавлением смолистых веществ, употребляемый для полировки;

коробление: порок древесины, возникающий при её механической обработке человеком: заготовке, транспортировке, пилении и т.д.

ВВЕДЕНИЕ

При помощи современных технологий в совокупности с творческим потенциалом, человек способен воплощать в жизнь самые разнообразные проекты изделий – трудоемкость процессов и временные затраты сокращаются в разы. В то же время произведения ручного труда несут в себе нечто особенное – мастерские эксклюзивные черты, качество, утонченность и неповторимость. Изделия из дерева, помимо практической ценности, выражают еще и духовный смысл, как и любой продукт прикладного искусства, неся в себе настроения и переживания мастера, его чувства и мысли. В ходе работы над проектом изделия совершенствуются формы, цвета, а в процессе непосредственно ручного труда, накапливаются навыки, усиливаются чувства материала, пропорций, симметрии, ритма.

Внешние качества древесных материалов, в зависимости от породы, весьма разнообразны. Это свойство древесины дает мастеру широкие возможности для выявления визуальных свойств материала, без применения средств создания художественной композиции.

Подходы к изготовлению деревянных изделий могут быть разные, но в конечном счете успех определяется грамотностью спланированной последовательности операций по обработке материала. Таким образом, актуальность данной работы обусловлена необходимостью разработать наиболее эффективный технологический процесс изготовления деревянного изделия.

Объектом исследования являются методы проектирования и технологии изготовления сувенирных изделий из древесины, а также специфика сувенирной коллекции. Предмет исследования – деревянный светильник, выполненный в технологиях деревообработки.

Практическая значимость работы заключается в освоении технологий механической обработки древесины с использованием технологического оборудования, инструментов и приспособлений, а также технологий нанесения покрытий на поверхность деревянных изделий.

Основная цель выпускной квалификационной работы – разработка дизайн-проекта сувенирной коллекции в технологии деревообработки. Основная цель предполагает решение следующих задач:

- Исследовать историко-культурные аспекты изготовления сувениров из дерева;
- Провести обзор современных технологий изготовления сувениров из дерева;
- Провести обзор существующих аналогов и технологий создания деревянных сувенирных изделий;
- Разработать коллекцию сувениров;
- Разработать технологический маршрут изготовления одного из предметов коллекции;
- Создать 3D-модели коллекции;
- Разработать и визуализировать примеры размещения сувениров в помещении;
- Изготовить промышленный образец коллекции согласно разработанному технологическому маршруту;
- Изучить основные факторы, влияющие на человека и окружающую среду в процессе работы в столярном цехе;
- Провести анализ и расчет параметров ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

Поставленные задачи в совокупности представляют собой комплексный организационный подход к проработке полноценного проекта коллекции сувениров из древесины.

1. ИСТОРИЧЕСКИЙ И ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 «Сувенир» – у истоков создания и в наши дни

С тех пор, как существуют символы и знаки, человек воплощает их в предметной форме. С древних времен, изображая сверхъестественные силы, неподвластные ему, человек пытается оградить себя от разрушительных воздействий. Для таких вещиц характерна уникальность и умелая обработка, а материалами издревле служат доступные и привычные глина, дерево, металл и стекло. Тайна передаваемых из поколения в поколение предметов заключается не только в их защитной способности, но и в ментальной связи родственников, хранящих эти самые реликвии.

Первое конкретное предназначение сувенира относят к обряду захоронения уважаемых людей. Микрокопии вещей, принадлежащих им, изготавливались и помещались в гробницу вместе с усопшим для того, чтобы скрасить его пребывание в загробном мире.

Новый этап в отношении человека к предназначению сувенира – XIX столетие, – широко распространенный в романтический век медальон как бы связывает своего обладателя и частицу его идеала, хранящуюся внутри. Тогда же слово «сувенир» впервые употребляется во Франции («souvenir») и обозначает подарок на память. К этому же времени относят упоминание о первом корпоративном сувенире: владелец одного американского предприятия подарил своим сотрудникам календари с символикой компании, которой он руководил. Такой жест вскоре стал распространенным явлением и теперь он бытует повсеместно.

Для настоящего времени характерно широкое распространение сувенира, но его изготовление зачастую вообще не затрачивает времени и навыков мастера. Это тиражируемые памятные значки, статуэтки, магниты, приуроченные к событиям и местам и призванные напоминать своему обладателю о ярком впечатлении, связанном с ними.

В широком смысле сувенир призван отображать особенности национального или местного колорита, выдающиеся события и памятные даты, великие достижения во всех сферах деятельности человека. Четко определенные художественные признаки этих изделий выполняют не только познавательную роль, но и служат для духовного и культурного обогащения людей и народов.

По мере развития промышленного производства, изготовление сувениров стало массовым и тиражируемым. Это повлекло за собой разделение понятий «сувенир» и «подарочное изделие». В то время, как промышленно созданный сувенир может служить подарком, подарочное изделие, не вызывающее у потребителей общезначимые ассоциации, понятные всем, не относится к сувенирным изделиям, так как их основная функция в данном случае не выполняется.

Здесь же разделились понятия «сувенирное изделие» и «изделие декоративно-прикладного искусства. Вызывающие ассоциации с местами или событиями, странами или народностями, изделия народных художественных промыслов могут по праву считаться сувенирами. В то же время даже высокохудожественное изделие, такое как ваза, коробочка, настенное украшение и др., выполненное по проекту на предприятии или вручную не может считаться сувенирным изделием, т.к. не выполняет свою главную функцию – не несет тех самых общезначимых ассоциаций.

Необходимо отделить понятие «личного сувенира». Это может быть любой предмет, не несущий эстетической ценности, но приобретенный человеком в значимом для него месте или во время важного для него события и напоминающий об этом. Такой предмет может не нести сокровенный смысл для кого-либо еще и вовсе может не быть похожим на общепринятый сувенир.

Сувенирами могут считаться различные изделия, независимо от того, имеют они чисто декоративное, либо декоративно-утилитарное назначение. Но они обязательно должны содержать в своем художественном решении ассоциативную знаковую информацию.

Своеобразными эталонами сувениров можно по праву считать изделия народных художественных промыслов. Они всегда созданы при помощи специфических выразительных средств, благодаря чему воплощают в себе единство ремесла и искусства, отточенного искусными мастерами за многие поколения.

Сувениры классифицируют по материалу, применяемому для изготовления, технике изготовления, возможным способам отделки, характеру использования, а также по назначению.

По материалу, используемому для изготовления, сувениры разделяются в соответствии с породой дерева, а также с различными его частями; пластмассы; металла; кости, перламутра, рога; камней; папье-маше; керамики; резины и каучука; кожи; стекла; тканей, пряжи и нитей; меха и из других материалов.

По способу отделки бывают: полированные, резные, чеканные, шлифованные, гравированные, расписные, оксидированные, лакированные, черненые, с выжиганием и др.

По методу изготовления сувениры бывают: точеные, резные, литые, штампованные, столярные, прессованные, шитые, вязаные, плетеные и др.

По характеру использования сувениры делятся на декоративные, среди которых настольные украшения, скульптура, настенные панно, модели памятников и исторических мест и утилитарные художественно оформленные – письменные приборы, ножи, посуда, парфюмерия, кружева, а также некоторые кондитерские изделия.

По назначению выделяют пять подгрупп сувениров:

1. Выполненный в традициях места и отображающий его особенности;
2. Напоминающий о знаменательных событиях, участником или свидетелем которых является человек;
3. Предмет или вещь, связанный с местом пребывания;
4. Сувенир – игрушка;
5. Прочие сувениры.

Не смотря на долгую историю формирования понятия «сувенир», его главное предназначение – хранить воспоминания, – неизменно на протяжении многих столетий.

1.2 Современные «деревянные» тенденции.

Набравший популярность эко-дизайн как нельзя кстати способствует развитию деревянной промышленности. Здесь дизайнерское решение пришлось на исполнение привычных всем гаджетов. Например, корпус компьютера может быть полностью выполнен из дерева (Рис.1 и 2).

Рисунок 1 - Деревянное решение корпуса компьютера

Рисунок 2 - Мобильное устройство связи из дерева

Многие современные дизайнеры придерживаются мнения, что новаторство в вопросах формообразования – ничто по сравнению с природными решениями – «природа уже создала все необходимое». Например, часы из спила дерева (рис.3), форма которых подчеркнута

годовыми кольцами и контрастной окантовкой, имеют завершенный вид, не требующий дополнительной корректировки.

Рисунок 3 - Часы из спила дерева

Экологически чистый, легкий и приятный материал на интуитивном уровне проходит отбор среди искусственно созданных полимерных аналогов, и, вопреки существующему мнению, может конкурировать с ними по возможности получать изящные неповторимые формы.

В привычном понимании древесина – строительный материал, а также основа для создания мебельных объектов. Но многие породы дерева используются для изготовления всевозможных аксессуаров – сумок, обуви, украшений, даже очков и бабочек. Здесь применяются такие виды древесины, как кизил, орех, древесина самшита, эбеновое, оливковое, красное дерево, а также амарантовая древесина.

1.3 Сувенирная коллекция. Концепция тематического и стилевого объединения предметов сувенирного производства

Существует множество различных распространенных видов сувениров, которые выпускаются на рынок огромным тиражом. Некоторые из них ввиду территориальной или национальной обобщенности очень похожи и при нахождении рядом могут создавать ощущение гармонично подходящих друг

к другу. Согласно толковому словарю Ушакова, собранные и систематезированные однородные предметы, представляющие научный, исторический или художественный интерес могут являть собой коллекцию.

В данной работе рассматривается подход, согласно которому коллекция изделий не собрана по однородным признакам, а создана исходя из этих признаков. Примерами таких коллекций может стать серия «Карельские животные» (рис.4), созданная дизайнером А.В.Ивановым в Петрозаводске.

Рисунок 4 - Карельские животные

Однородными признаками в данном случае являются: слоистая структура, обеспечивающая простоту сборки и биоморфная стилизация. Коллекция сконструирована по одному принципу – продольные слои тела скрепляются засчет поперечных вставок фанеры. Эти вставки, располагаясь по конечностям животных, также являются общим признаком для элементов коллекции.

Следующий пример – коллекция деревянных человечков и роботов ручной работы (рис.5), созданная мастерами **Loulou&Tummie** из Голландии.

Стилевое единство, плавность форм, отсутствие антропоморфных признаков, но при этом визуальная одушевленность игрушек – это однородные признаки данной коллекции.

Рисунок 5 - Коллекция деревянных роботов

Объединять визуально однородные изделия в коллекцию можно и при различных их назначениях. Разные предметы могут носить разный утилитарный или декоративный характер, но вместе являть собой целостный гармоничный набор элементов.

1.4 Древесина: характеристики, свойства, применяемость.

1.4.1 Механические и физические свойства древесных материалов

Правильный выбор древесины требует четкого понимания всех свойств той или иной породы. Для хвойных пород характерна в основном мягкая древесина, чувствительная к механическим повреждениям и ударам, но соблюдение определенных требований позволяет с успехом использовать древесину хвойных пород при изготовлении предметов мебели. При высыхании древесина сжимается, а также подвергается естественному короблению. Пересушенная древесина в нормальных условиях, напротив, впитает влагу из окружающего воздуха. Длительность заготовки, выдержки, режим сушки и условия хранения оказывают непосредственное влияние на состояние и свойства древесины. Наиболее оптимальное время для заготовки древесины – зима.

Естественно, что у каждой породы своя гибкость. Но и в пределах одной породы гибкость может меняться, в зависимости от места его произрастания, наличия в почве различных элементов, влажности почвы, окружения, в котором растет дерево. На вязкость и хрупкость древесины

также оказывает влияние почва. Древесина имеет особенность раскалываться вдоль волокон. Плотные и гибкие породы раскалываются легче мягких. Сучковатость, свилеватость, наплывность, перепутанность волокон снижают раскалываемость. Основные физические, механические и технологические свойства древесины представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные свойства древесины

Основные свойства древесины		
Физические	Механические	Технологические
– цвет – запах – блеск – электропроводность – звукопроводность – теплопроводность – влажность – плотность	– плотность – твердость – упругость/хрупкость – гибкость – ударную вязкость	– износостойкость – раскалываемость – способность удерживать металлические крепления: шурупы, гвозди, болты

Столяру нет необходимости знать точные цифры тех или иных свойств древесины, но понимать суть процессов, происходящих в дереве, необходимо для того, чтобы правильно и качественно изготавливать изделия.

1.4.2 Усушка, разбухание, коробление.

Усушка и разбухание вызывают деформацию древесины – коробление. При изготовлении пиломатериала необходимо учитывать предстоящую усушку досок, вызываемую неравномерностью высыхания слоев. Слои, более удаленные от сердцевины, высыхают быстрее. При этом коробление происходит «лодочкой». У срединных досок коробления почти нет, но по направлению от центра к краям они становятся заметно тоньше. Устраняется этот дефект методом фугования – снятия, при помощи режущих ножей, определённого слоя древесины, для придания заготовке ровной, плоской поверхности, а также протягивания деталей на нужную толщину и склеиванием щитов из узких полос древесины.

Средняя величина изменения размеров деревянных деталей:

- вдоль волокон — 0,1 — 0,3 %
- поперек волокон (в тангенциальном направлении) — 6 -10%
- поперек волокон (в радиальном направлении) — 3 — 7 %

Приведенные значения справедливы только для усушки от точки насыщения волокон до абсолютно сухого состояния или для полной усушки.

1.4.3. Теплопроводность древесины

Теплопроводность — это перенос тепловой энергии частицами вещества (молекулами, атомами, ионами) в процессе их теплового движения. Обычно теплопроводностью называют количественную оценку способности каждого вещества переносить через свою толщу тепловой поток, который возникает из-за разницы температур на противоположных поверхностях материала.

Теплоизоляционные качества древесины известны давно. Издревле человек использовал древесину для изготовления утвари, посуды, мебели, постройки домов. У сухой древесины теплопроводность очень невелика, что объясняется её пористым строением. Все межклеточные и внутриклеточные пространства в сухой древесине заполнены воздухом.

Теплопроводность древесины зависит от плотности (чем выше плотность, тем выше теплопроводность), от влажности и от направления волокон. Чем выше влажность дерева, тем выше теплопроводность, т.к. коэффициент теплопроводности воды в 25 раз больше коэффициента теплопроводности воздуха. Вдоль волокон теплопроводность выше, чем поперёк приблизительно в 2 раза у всех пород. А в тангенциальном направлении этот показатель выше, чем в радиальном у пород с плотной древесиной, таких, как бук, дуб, граб, лиственница и других. У остальных хвойных пород и у лиственных пород с мягкой и рыхлой древесиной этот коэффициент приблизительно одинаков. У хвойных пород теплоизоляционные свойства выше, чем у лиственных.

1.4.4. Электропроводность древесины

Способность древесины сопротивляться прохождению через неё электрического тока характеризует такое её свойство, как электропроводность. Чем выше сопротивление древесины, тем хуже она проводит ток. Электропроводность древесины зависит от породы дерева, направления волокон и от влажности образца. Сухая древесина является почти диэлектриком, т.е. практически не проводит ток.

Существуют понятия поверхностного и объёмного сопротивления. Они характеризуют, соответственно, прохождение тока по поверхности и внутри образца. Эти два вида сопротивления в сумме дают полное сопротивление древесины. Сопротивление древесины снижается с увеличением влажности. Например, сопротивление сосны при влажности 0% равно 2,3 х 1015 ом/см, а при влажности 20% — 3 х 108 ом/см. А поверхностное сопротивление, например, бука при увеличении влажности с 4,5% до 17% уменьшается с 1,2 х 1013 до 1 х 107 ом. Опытным образом установлено, что увеличение влажности в границах от 0% до 30% приводит к снижению сопротивления в миллионы, а больше 30% в десятки раз. Неодинаково сопротивление вдоль и поперёк волокон. Любая древесина проводит электричество вдоль волокон в несколько раз лучше, чем поперёк. Но в абсолютных величинах эта разница не столь уж и существенна. Увеличение температуры древесины также приводит к снижению её сопротивления и, соответственно, к увеличению электропроводности. Это интересно знать. На зависимости электропроводности от влажности основан метод измерения степени влажности древесины электрическим способом, так называемыми электровлагомерами. А с учётом вышесказанного можно объяснить неточность измерений этим способом при влажности пиломатериалов выше 30%.

1.5 Технологии, применяемые при художественной обработке древесины.

По технике исполнения деревянные сувенирные изделия могут быть: резные, столярные, токарные, отделанные инкрустацией, интарсией, росписью, насечкой металлом, выжиганием, лакированные, полированные и другие [1].

Прежде всего, для получения необходимых формы и размеров заготовки, древесину обрабатывают механически. Такая обработка может быть двух видов. Химический состав древесины в любом случае остаётся прежним. Зато происходят другие изменения.

- **Нарушение связи** на уровне соединения частиц. Это значит, что дерево проходит стадии, когда его распиливают, строгают, проводят фрезеровочные работы, сверлят, долбят.
- **Без нарушения связей** между мельчайшими частицами. К таким способам относят прессование и гнутье.

Пиление и распиловка

При пилении можно разделить материал на нужные заготовки, а также убрать лишнюю длину, ширину, объем. В результате должна получиться деталь нужного размера. Особенность процесса в том, что происходит разрыв между элементами структуры клеток и волокон материала. Принципов такой обработки несколько. В зависимости от количества ножей (резцов), принимающих участие в этом процессе, выделяют два вида работы с деревом.

Разрезать заданный материал можно с выделением стружки, а именно путем фрезерования, пиления:

- строгание при помощи резца, движения которого строго по заданным прямым линиям;
- фрезерование, процесс происходит при помощи резца, который непрерывно вращается;

- распиловка древесины;
- дробление, а именно выработка определённых отверстий на заданную глубину;
- сверление – сквозное или частичное;
- точение древесины;
- лущение элементов заготовок;
- шлифование.

И без стружкообразования, в том числе при создании шпона, а затем дальнейшего его раскроя при помощи ножниц:

- раскол как готовых заготовок, так и целых бревен;
- разрезание, процесс происходит при помощи специальных ножниц;
- штампование листовой древесины при помощи высечки.

Согласно техническим условиям механическая обработка древесины разрешает наличие некоторых погрешностей, в том числе, во внешнем виде заготовок. Это могут быть внутренние трещины и свилеватость на месте распила. В зависимости от направления движения резца по отношению к направлению волокон древесины различают торцовое, продольное и поперечное пиление (рис.6 а,б,в).

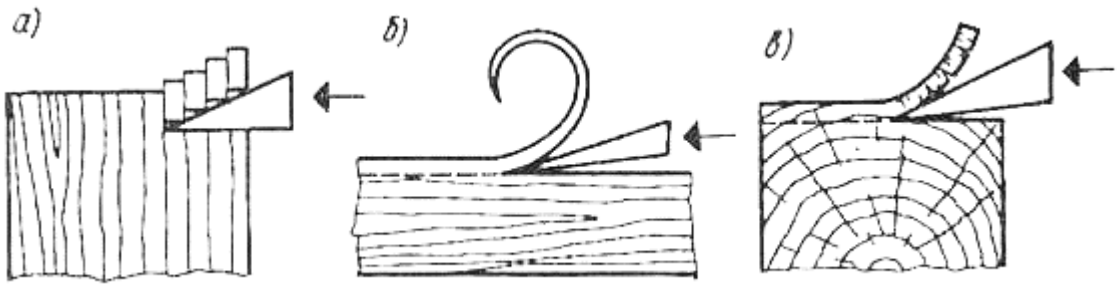


Рисунок 6*а* - Торцовое пиление

Рисунок 6*б* - Продольное пиление

Рисунок 6*в* - Поперечное пиление

После механических способов обработки из срубленного бревна получается пиломатериал. От того, какой он формы, фактуры и размера выделяют следующие виды распилов древесины (рис.7): тангенциальный, радиальный, рустикальный, поперечный.

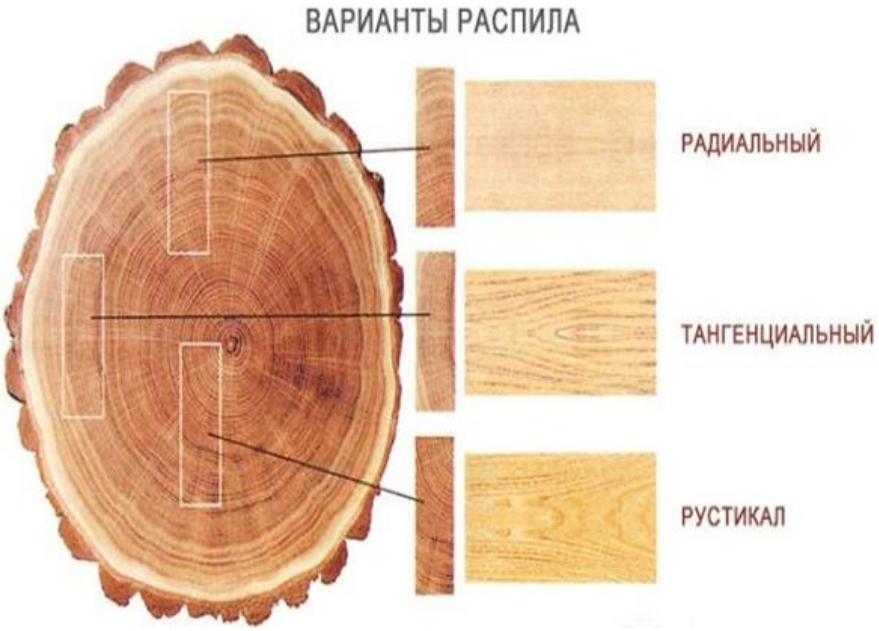


Рисунок 7 - Варианты распила

Строгание древесины

После даже самой тщательной распиловки на деревянных заготовках остаются следы распила, шероховатости и неровности. Для улучшения внешнего вида и общего качества древесины необходимо проводить следующий этап её механической обработки.

Способ, при котором происходит постепенное снятие слоев древесины, называется строганием (рис.8). При нём изделиям придают нужную форму с гладкой поверхностью. Работать можно, как на строгальных инструментах, так и на станках. Стационарные устройства имеют разные режимы работы, а также несколько скоростей.

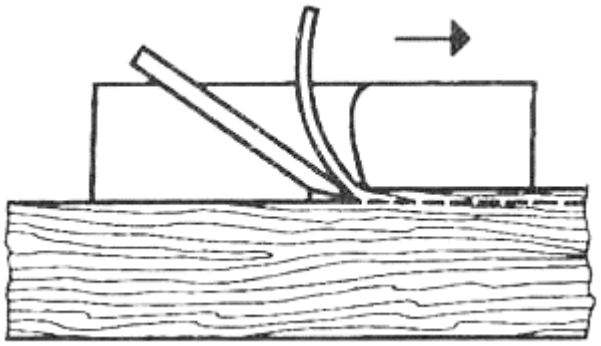


Рисунок 8 - Строгание древесины

Для ручной обработки древесины могут использоваться следующие инструменты:

- Рубанок.
- Фуганок.
- Строжка торцовая.
- Отработка зензубелем четверти.

Токарная обработка

Для деревянных деталей, которые используются для украшения мебели, применяется способ обработки древесины путем обтачивания её на токарных станках [2]. В результате получаются заготовки и полностью готовые части овальных, круглых, волнистых, витых и других форм.

Стационарные станки, а также иные токарные приспособления позволяют вращать детали равномерно. В это время ножи или резцы снимают стружку. В станках, предназначенных для работы с деревом, есть планшайбы и патроны. В них отверстия с резьбой. Самый распространенный – трехкулачковый патрон. Он прочно закрепляет деталь благодаря радиальному перемещению зажимных кулачков. При помощи такого устройства можно обрабатывать легкие детали.

Для более тяжелых деталей используется патрон с трезубцем. Зубцы устройства вдавливаются в торцовую часть детали, а после включения станка происходит передача вращательного момента от шпинделя самой заготовке.

В любом случае необходимо надежно закрепить обрабатываемую деталь на устройстве. Чем равномернее будет вращаться заготовка, тем более качественным получится её обработка.

Метод шлифования

Шлифовка проводится при помощи абразивных материалов. Мягкая наждачная бумага для дерева не подходит, а вот та, у которой жесткость не меньше 10 сможет хорошо отполировать поверхность.

Главная цель такого механического метода обработки древесины в том чтобы качественно удалить дефекты, которые возникли ранее. При плавных движениях можно достичь полной гладкости деревянной поверхности. При работе можно зернистость бумаги постепенно уменьшать.

Фрезерование

Во время этого процесса отделяется от древесины некоторое количество стружки. Фрезерования проходит вращающимся резцом (рис.9).

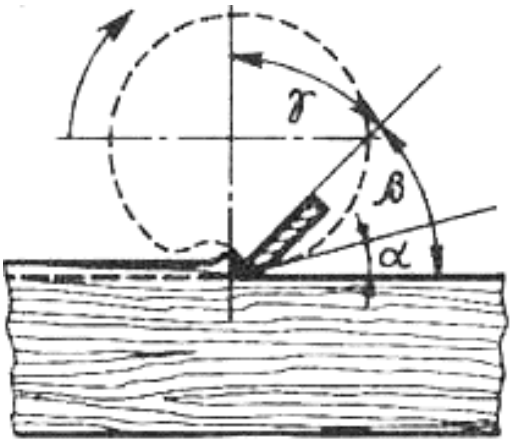


Рисунок 9 - Фрезерование древесины

Можно обрабатывать профильные или плоские поверхности. Фрезерование может быть коническим, торцевым, цилиндрическим.

После обработки древесина остается шероховатой, иногда имеет надломы. Если деталь готова, то её теперь нужно отшлифовать. Иногда после фрезерования проводятся другие работы.

Сверление

Такой принцип работы используется для образования отверстий в заготовках или полузаготовках. Метод сверления заключается в том, что сверло, углубляясь в древесину, при помощи своих граней достает внутреннюю часть дерева. При работе необходимо размечать центры и устанавливать на какую глубину должны опускать сверла.

Полировка древесины

После того как дерево, растущее в лесу, было спилено и прошло тернистый путь разных способов механической обработки, завершающим этапом может стать его полирование. Для чего абсолютно гладкую, отшлифованную поверхность, покрывают политурой.

Если правильно подобрать материал, то можно изменить цвет дерева, несколько упрочить его структуру, придать зеркальный блеск. Сувениры из дерева сейчас изготавливают из всевозможных декоративных текстурных пород древесины - березы, осины, ольхи, клена, красного дерева, ореха, чинары, самшита, липы, кизила. Помимо древесины используют бересту, лозу, лыко, солому, щепу, художественно оформленные в характерных чертах определенного края или местности.

2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ

2.1 Специфика разработки дизайна сувенирной коллекции с использованием этнических мотивов

Неотъемлемым этапом разработки дизайн–проекта является подбор выразительных средств, оперируя которыми можно добиться желаемого эффекта от восприятия объекта. Прежде всего такими средствами являются линии, формы, цвета и их оттенки, композиция, фактуры, текстуры, материалы и декор [3].

При восприятии объектов, у людей возникают определенные ощущения и ассоциации, образы или воспоминания, влияющие непосредственно на эмоциональную составляющую личности в данный момент времени. Поэтому следует принимать во внимание стереотипы человеческого восприятия, ориентироваться в символике и семантике цвета, в ассоциациях, возникающих при визуальном восприятии разных композиционных приемов и при тактильном и зрительном восприятии фактур материалов.

Мощным средством художественной выразительности является орнамент. Его наличие в изделии может отсылать к этнической принадлежности, означать определенные социальные и даже половозрастные функции. «Орнамент» (от лат. «ornamentum» – украшение) – узор, построенный на ритмичном повторении геометрических элементов, стилизованных животных или растительных мотивов, предназначенный для украшения различных изделий [4].

При разработке коллекции изделий возможно использование элементов орнамента, а не его целостного варианта. Так, располагаясь на разных предметах, элементы одного орнамента могут стать однородным признаком коллекции. Но для этого необходимо также и форменно–пропорциональное единство и учет согласованности характера линий и форм в орнаменте и в самом изделии.

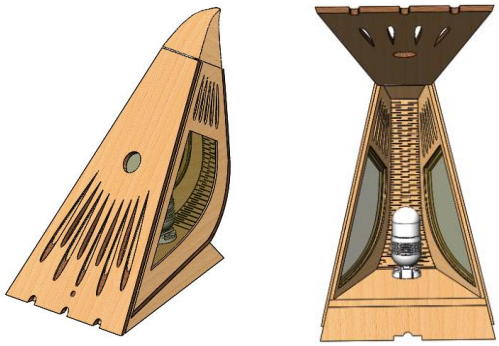
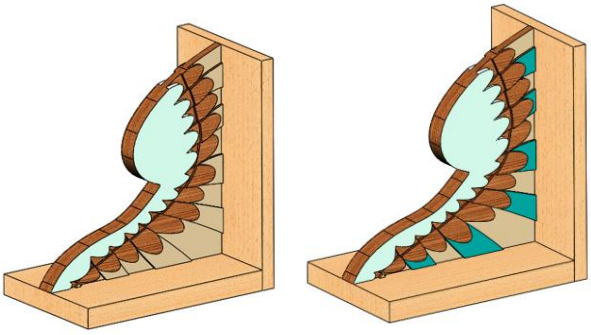
2.2 Описание дизайн-концепции сувенирной коллекции «Кто воркует во дворе»

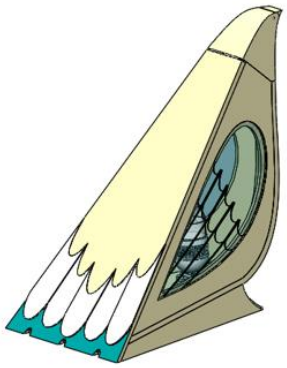
Проектируемую сувенирную коллекцию деревянных изделий объединяет между собой тематика – красота птичьих форм. Основной стилизационный прием – геометрическая стилизация этнических мотивов. в Коллекция объединяет между собой пластичные биоморфные элементы и геометризованные формы.

2.3 Элементы коллекции

В таблице 2 представлен перечень элементов коллекции и их описание.

Таблица 2 – Структура коллекции

	Линия	Наименование/Описание	Внешний вид
1	«Геометрия»	Светильник 1/ Выполняет функцию местного освещения	
2		Часы-ключница/ Одновременно выполняет функцию ключницы, часов и содержит небольшой ящичек для хранения	
3	«Пластика 1»	Упор для книжной полки/ Предназначен для предметного декорирования зоны хранения книг	

4		Светильник 2/ Выполняет функцию местного освещения	
5	«Пластика 2»	Настенный декоративный осветительный модуль/ Выполняет функцию декорирования и точечного освещения	
6		Часы/ Для оформления личного пространства	

В приложении Б представлены детальные модели элементов коллекции.

2.4 Материалы и фурнитура

2.4.1 Береза: фанера, шпон, массив

Средняя по плотности и твердости древесина березы отличается высокой прочностью, имеет однородное строение и цвет. Из нее изготавливают фанеру, ДСП, шпон, ружейные ложа, мелкие игрушки, лыжи, декоративные вставки на мебель, точеные ножки и другие детали. Береза хорошо точится и обрабатывается резанием.

Фанера – это сложный по структуре материал древесноплитного строения, склеенный из листов шпона. Шпон изготавливают на специальном оборудовании, называемом лущильными станками, которые срезают слой с поверхности цилиндрической заготовки бревна – «чурака». Лущеный шпон, используемый при производстве фанеры, заготавливается от 1,3 до 3 м по длине и ширине. Толщина шпона варьируется от 0,3 мм. до 4 мм в зависимости от вида и назначения фанеры.

В зависимости от клеящих веществ, применяемых при изготовлении, фанера подразделяется на две марки: склеенная фенолформальдегидными смолами ФСФ – фанера повышенной водостойкости (влагостойкости), и склеенная карбамидоформальдегидными смолами ФК – фанера водостойкая (влагостойкая фанера) [5].

По форме листа фанера бывает традиционной квадратной (1525х1525) и большеформатной прямоугольной различных размеров. В зависимости от степени механической обработки поверхности, фанера бывает нешлифованная (НШ), шлифованная с одной стороны (Ш1) и с двух сторон (Ш2).

В данной работе фанера толщиной 3мм используется как материал-каркас для светильника. Из нее же составлен декоративный элемент упора для книг. Каркас дерева также изготавливается из фанеры, но более толстой.

2.4.2 Стекло и оргстекло

Стекло — очень востребованный материал во всех сферах производства. При своей хрупкости, стекло также один из самых твердых материалов, известных в природе. Аморфный материал, получаемый при переохлаждении расплава, стекло не плавится, но размягчается при нагревании. Это свойство стекла позволяет производить из него изделия широчайшей номенклатуры форм.

В данной ВКР стекло используется в качестве основы для композиции с деревом, а также может быть использовано в конструкции светильника в

месте крыльев. Согласно проекту, в светильнике используется не стекло, а полимерный его аналог – оргстекло.

Оргстекло – синтетический материал, получаемый из акриловых смол литьем или экструзией. Для него характерны следующие свойства: легкость, ударопрочность, влагостойкость, светопроницаемость, но светостойкость, устойчивость к атмосферным воздействиям, термопластичность, легкость механической обработки, склейки и формовки.

2.4.3 Электрофурнитура

В проекте коллекции использованы элементы освещения – светодиодные лампы:

1. Для светильника подобрана LED3-G9 – лампа маломощная холодного света (рис.10). Размеры лампы и мощность подобраны в соответствии с конструкцией светильника с учетом ее энергосберегающих и внешних свойств.

Рисунок 10 - Лампа LED3-G9 для светильника

2. Для настенной композиции используются светодиодные площадки 24SMD (рис.11). Они монтируются при помощи клеевого слоя на нижнюю поверхность специального паза, соединяются с источником питания по электропроводам, проведенным на задней поверхности стекла-подложки под дерево.

Рисунок 11 - Светодиодная площадка SMD24 20x30

Рисунок 12 - Патрон G9 025908

В конструкции светильника использован керамический патрон для галогеновых ламп G9 025908 (рис.12).

2.4.4 Сборочные материалы

Для сборки светильника используются саморезы 4x6 цвета никель (рис.13), шарнир 12x16, а также столярный клей.

Рисунок 13 - Мелкие (4x6)
саморезы для сборки светильника

Сборка конструкции настенной композиции и упора для книжной полки осуществляется при помощи саморезов и клеевых соединений.

3. РАСЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

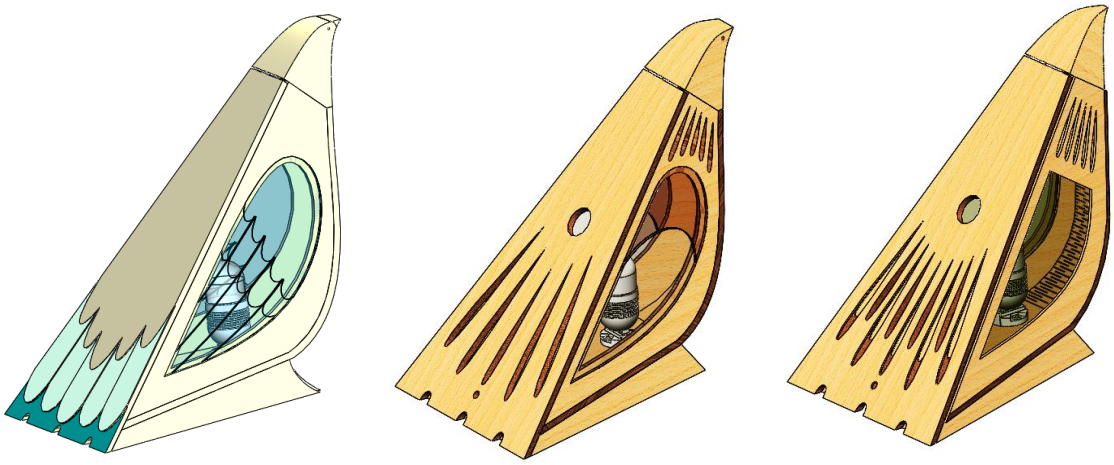
В данном разделе рассматриваются этапы проектирования и изготовления одного из предметов коллекции – светильника, в рамках мелкосерийного производства.

Для мелкосерийного производства характерен выпуск изделий небольшими партиями (20-40шт), наличие универсального оборудования, располагаемого на территории цеха по технологическим группам, применение универсальных приспособлений для закрепления заготовок.

Для изготовления коллекции выбран именно этот тип производства, т.к. разработка авторская и по замыслу автора тиражированию не подлежит.

3.1 Эскизирование и моделирование

Основная среда для эскизирования и моделирования – САПР SolidWorks. При помощи предварительно нарисованных и отсканированных изображений, эскизирование производилось непосредственно в SolidWorks. Такой подход позволил заменить ручной поиск нужных соотношений геометрических величин на варьирование их в режиме редактирования эскиза в программе. Таким образом создано несколько вариантов внешнего вида светильника (Рис.14 а,б,в):



а *б* *в*

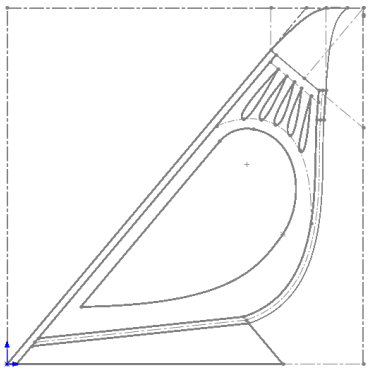
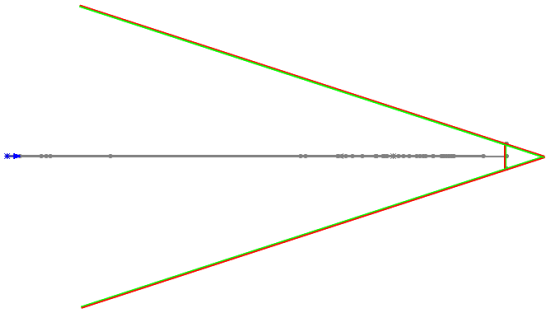
Рисунок 14 - Варианты внешнего вида светильника

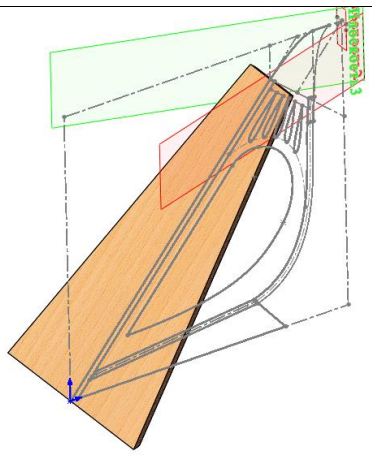
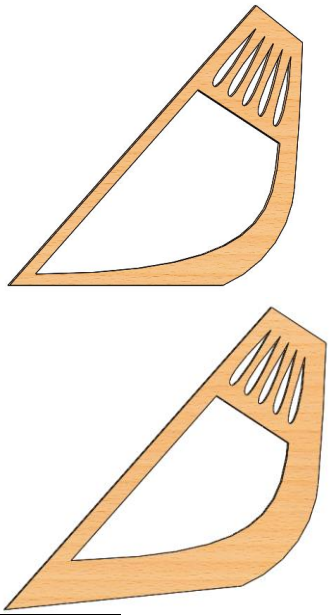
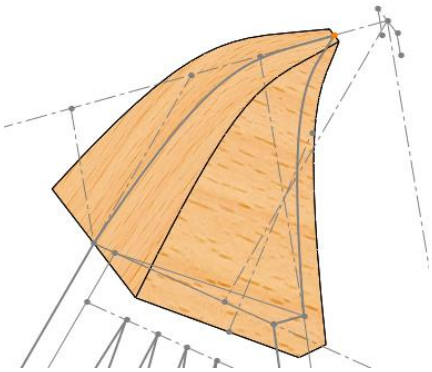
В процессе моделирования, разработчик выделяет для себя наиболее уязвимые признаки конструкции, может визуально оценить объект со всех возможных ракурсов, что не просто осуществить без детальной прорисовки на бумаге.

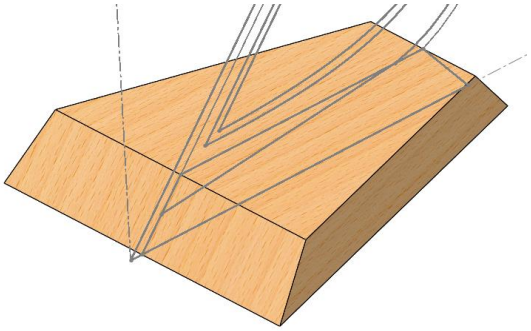
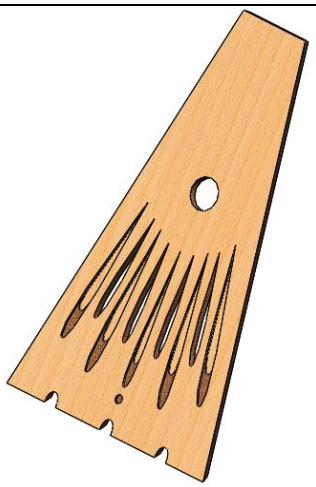
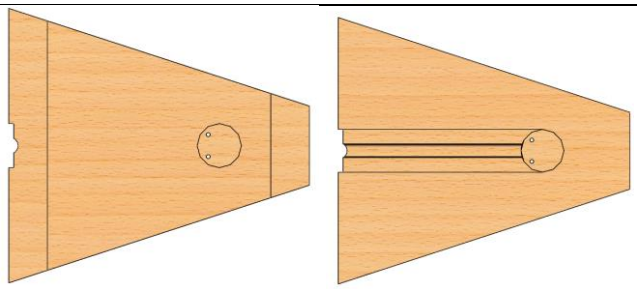
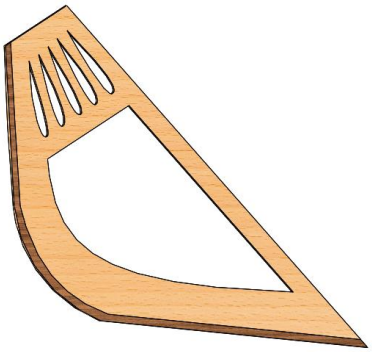
Процесс сборки при моделировании изделия выступает аналогом реального процесса сборки, что также позволяет выявлять и исправлять технологические недочеты.

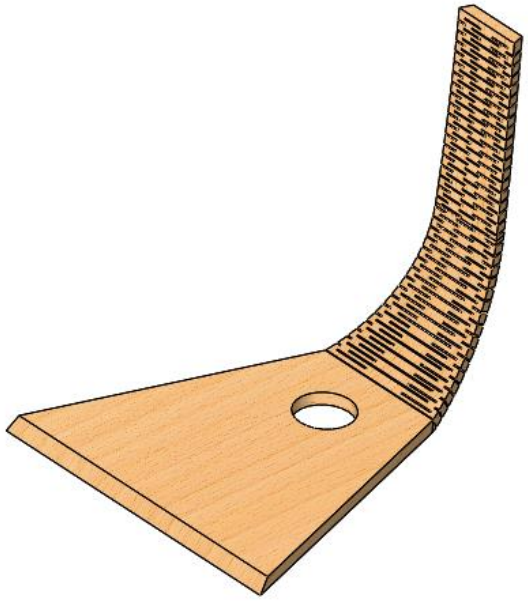
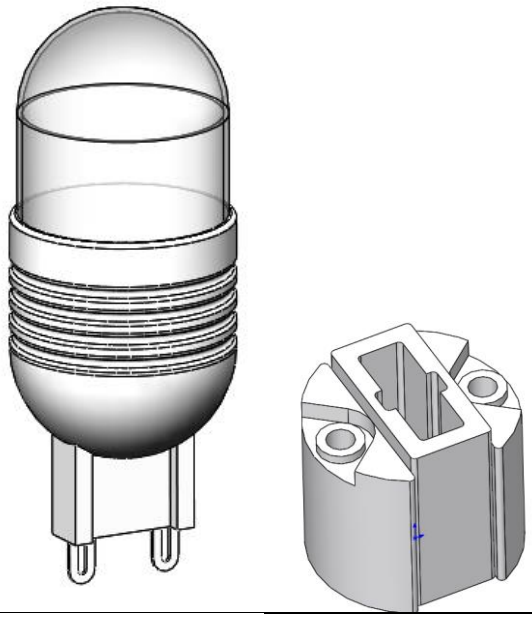
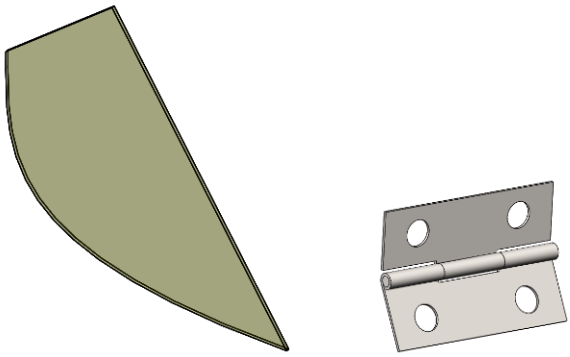
Для осуществления сборки, каждая деталь изделия моделировалась отдельно. Этапы создания модели представлены в таблице_:

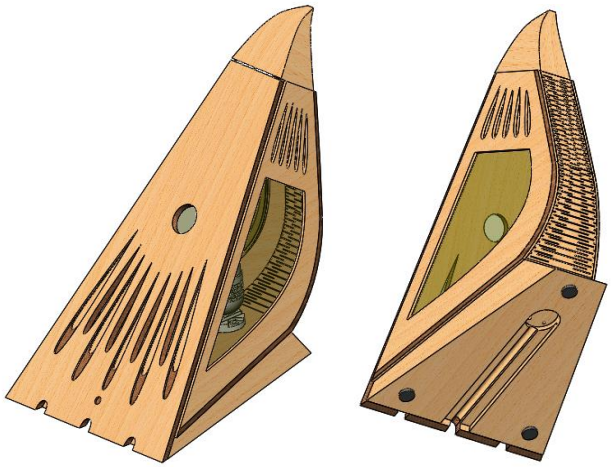
Таблица3 - Этапы моделирования деталей светильника и их сборки

№	Описание этапа	Эскиз/модель
1	Создание общего эскиза профиля светильника. На данном этапе изображаются линии, получаемые при проецировании граней и кромок на плоскость вида сбоку.	
2	Создание вспомогательных ограничивающих плоскостей, расположенных под углом к плоскости созданного эскиза. Созданные плоскости будут содержать боковые грани будущей модели.	

3	Вытягивание деталей из общего эскиза. Сохранять каждую деталь необходимо в новом документе. – Спинка – Боковинки (внешние и внутренние) – Голова – Подставка	
		
		

		
4	Проработка каждой из деталей – вырезание необходимых отверстий, окрашивание граней.	
		
		

5	Создание изогнутого брюшка из листового материала и прорезей в нем для гибки фанеры.	
6	Моделирование лампочки и патрона согласно их натуральным размерам для относительного сравнения габаритов частей сборки.	
7	Моделирование стекол, мелкой фурнитуры	

8	Сборка всех компонентов	

В связи с вышеуказанными особенностями процесса моделирования конструкция светильника неоднократно изменялась в процессе модернизации. Это объясняется не только дизайн-подходом, но и с технологическими минусами, выявленными на этапах конструирования.

3.2 Технология изготовления

В процессе изготовления светильника задействовано несколько способов обработки древесины: механические – пиление, фрезерование на станке с ЧПУ, шлифование, сверление, а также раскройка на лазерном станке.

3.2.1 Изготовление головы птички

Отрезание заготовки от бруска производим слесарной пилой – ручной ножовкой длиной (рис.15).

Рисунок 15 - Слесарная пила-ручная ножовка Pro Arc 212

Согласно ГОСТ 7307-75* припуск на сторону при обработке детали головки птицы равен 4,5 мм [6] (при условии, что номинальная толщина находится в пределах св. 30 до 95, а номинальная ширина до 55мм). Тогда, принимая во внимание габаритные размеры детали (Рис.16), назначаем минимальные размеры заготовки: 55х59мм.

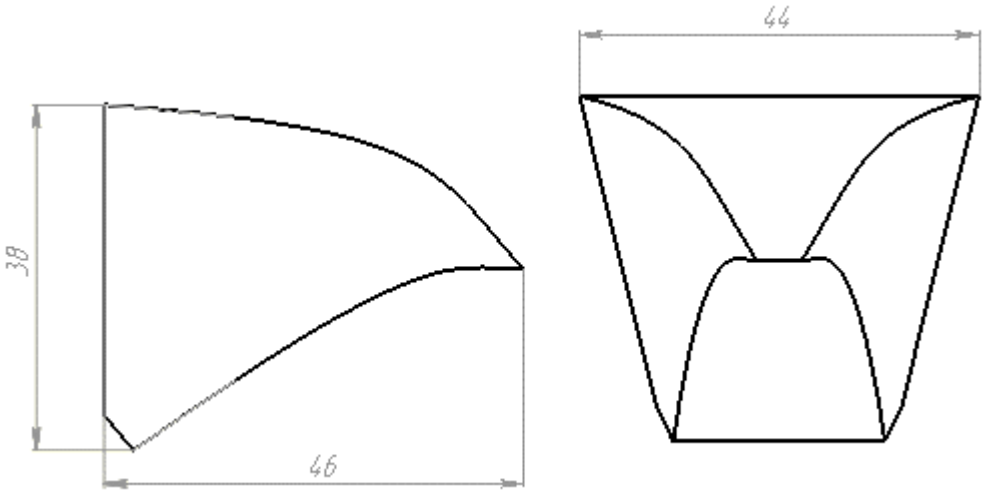


Рисунок 16 - Габариты детали головки

Если разместить контур обрабатываемой детали под углом, это позволит использовать в качестве заготовки брусок 50х50. Длина заготовки – 150мм, – определяется техническим ограничением – приспособления для крепления заготовки на столе ограничены в движении, за счет чего требуют увеличения длины заготовки, а также прикрепления к ней дополнительных крепежных брусков (рис.17).

Рисунок 17 - Закрепление заготовки

Деталь обрабатывается в 2 установа, каждый из которых предполагает наличие постоянного «мертвого нуля» - точка пересечения направляющей линейки и опорного бруска, перпендикулярного ей. Таким образом, этот ноль позволяет фиксировать положение обрабатываемого бруска по 2-м координатам. Базирование бруска осуществляется согласно схеме на рисунке18.

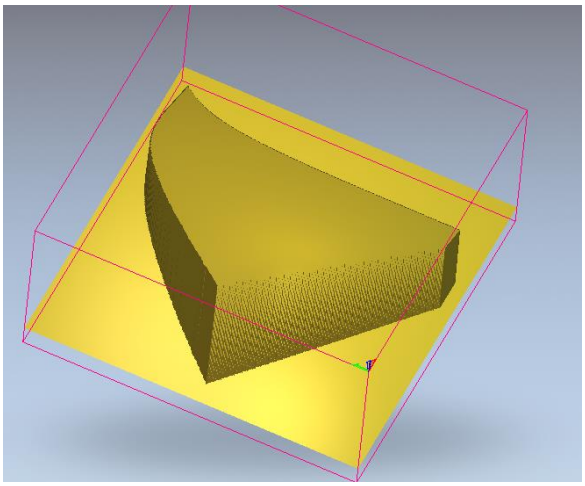


Рисунок 18 - Модель для половинчатой обработки. ArtCAM

Управляющая программа рассчитана средой ArtCAM. Настройки инструмента представлены на рис.19.

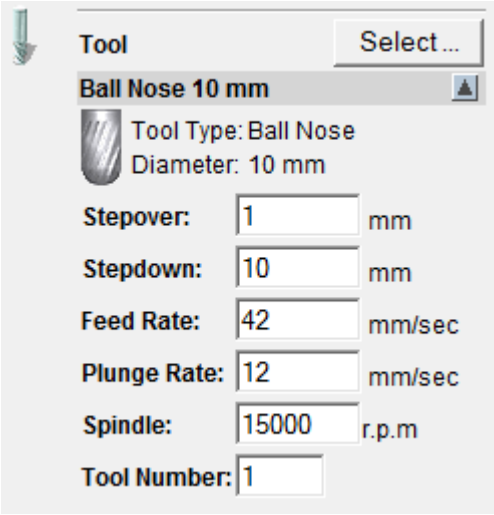


Рисунок 19 - Настройки фрезы для обработки детал

Рисунок 20 - Результат обработки после 1-го установа

Рисунок 21 - Конечный результат обработки детали

За 2 установа получаем деталь, связанную с материалом заготовки перемычкой. Ее доработка производится вручную при помощи наждачной

бумаги разной степени зернистости, начиная от грубой для зачистки видимых неровностей, и заканчивая тонкой для придания гладкости поверхности.

3.2.2 Изготовление подставки

Из-за геометрических характеристик нижней основы птички (см. Приложение А), для её изготовления использованы два технологических подхода: обработка на фрезерном станке с ЧПУ и обработка вручную с применением столярного инструмента.

Общий технологический маршрут включает в себя такие операции как:

1) Заготовительная: отпиливание заготовки, минимальные размеры которой согласно ГОСТ 7307-75* - 141x155 мм.

2) Фрезерная: односторонняя обработка детали (рис.22) на станке с ЧПУ по управляющей программе, составленной при помощи ArtCam. Инструмент для обработки выбран тот же, что и для головки птички.

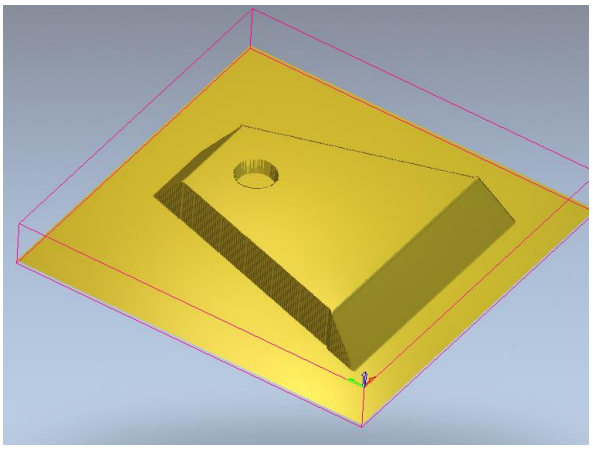


Рисунок 22 - Модель подставки. ArtCam

3) Пиление: освобождение детали от остаточного материала по бокам заготовки, получившегося при фрезеровании.

4) Шлифование: доработка нижней поверхности для снятия остаточного материала и обработка всех доступных поверхностей для получения гладкости.

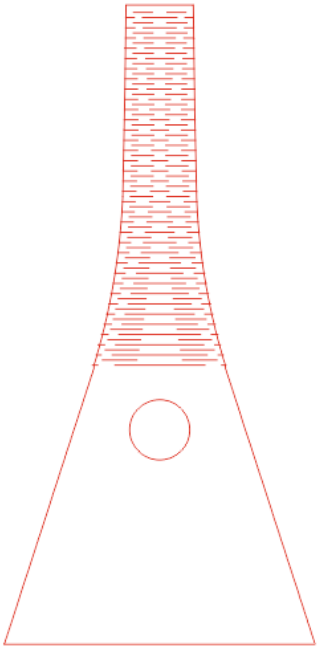
5) Сверлильная: обработка пазов и канавки для выхода проводов.

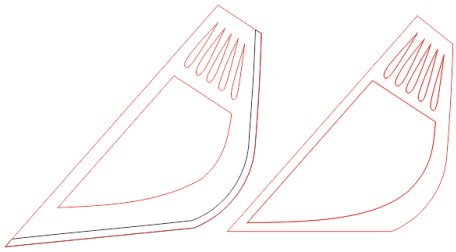
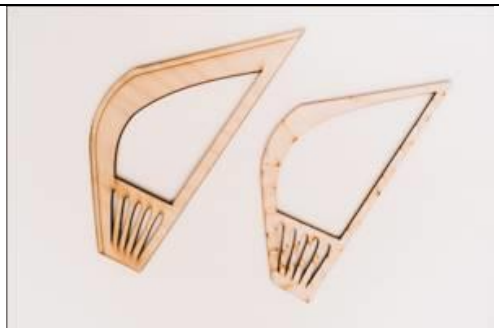
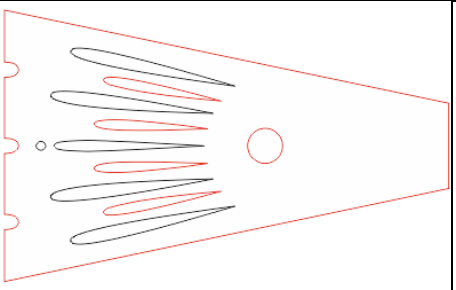
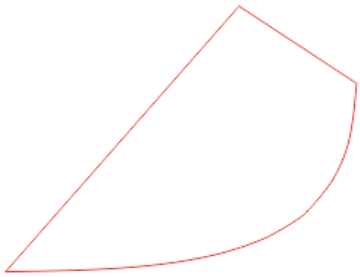
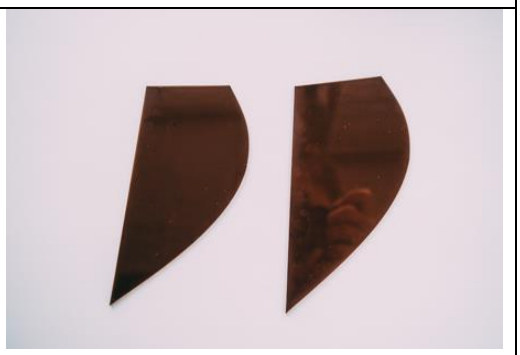
Рисунок 23 - Конечный результат обработки детали

3.2.3 Изготовление листовых деталей светильника

Для вырезания листовых деталей использован лазерный станок. Предварительные операции при лазерной резке – подготовка контуров к отправке на резку в графической среде CorelDRAW. Подготовленные контуры, и получившиеся детали представлены в таблице 4.

Таблица4 - Контуры для лазерной резки и готовые детали.

Наименование	Контур	Полученная деталь
1. Брюшко. Прорези сделаны для последующей гибки детали.		

2. Боковые внутренние и внешние детали		
3. Деталь спинки		
4. Крылья из оргстекла		

Компоновка контуров перед раскройкой на станке произведена таким образом, чтобы максимизировать безотходность производства [7]. После лазерной раскройки детали были очищены наждачной бумаги от нагара и смол, образовавшихся под воздействием лазерного луча.

3.2.4 Сборка деталей и нанесение декоративно-защитного покрытия:

Соединения деталей при сборке светильника преимущественно клеевые – использован столярный клей и пресс. Исключение составляет соединение спинки и головы – оно должно быть подвижным для возможности осуществления замены лампочки. По проекту здесь предусмотрены маленькие шарниры. Но при изготовлении деталей возникли трудности – волокна древесины в детали головки расположены таким образом, что под воздействием вкручивающихся саморезов произошел скол с

несущей стороны. В результате чего на экспериментальном макете изделия шарнир вынесен наружу, хотя такое его расположение не предусмотрено проектом.

Покрытие светильника осуществлялось в 2 приема: первый для создания легкого эффекта брашированиия – визуального выделения волокнистой структуры поверхности, второй – нанесение прозрачного лака в качестве финального покрытия.

а *б*

Рисунок 24 - Готовый макет изделия

В результате сборки и нанесения покрытий получен макет светильника (рис.24 а,б).

Рисунок 25 - Изделие в работе

В работе светильник соответствует дизайн-проекту: излучает мягкий свет и при правильном размещении может давать фигурные тени на окружающих поверхностях интерьера.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
8Ж21	Милузова Ольга Олеговна

Институт	ИК	**Кафедра**	АРМ
Уровень образования	Бакалавр	**Направление/специальность**	261400 «Технология художественной обработки материалов»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. *Тема выпускной квалификационной работы* 2. *Стоимость материально-технических ресурсов научно-технического исследования*	*Тема:* Разработка сувенирной продукции в технологиях деревообработки. *Объект исследования*: технология изготовления деревянных изделий. *Объект проектирования*: авторская коллекция деревянных сувениров.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. ***Оценка коммерческого потенциала разработки*** *Выявление потенциальных потребителей* *Анализ конкурентных решений* *SWOT-анализ*	
2. ***Планирование научно-исследовательской работы*** *Определение структуры НТИ* *Расчет материальных затрат на проведение НТИ*	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Николаенко Валентин Сергеевич			01.03.14

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Ж21	Милузова Ольга Олеговна		01.03.14

3. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Введение

В данном разделе ВКР выполняется анализ и расчёт основных параметров, позволяющий комплексно подойти к организации конкурентоспособного и эффективного производства, отвечающего требованиям ресурсоэффективности и ресурсосбережения, актуальным на сегодняшний день. Цель данной работы – разработка авторской коллекции деревянных сувениров, выполненных в технологии деревообработки с использованием лакокрасочных покрытий, металлической и электрофурнитуры.

Предмет исследования в данной работе – коллекция сувениров, выполненных в технологиях деревообработки.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью разработать наиболее эффективный технологический процесс изготовления предметов коллекции.

Для финансовой оценки разработанного проекта, а также оценки ресурсоэффективности и ресурсосбережения при мелкосерийном производстве партии изделий, в экономическом разделе ВКР необходимо выполнить следующие задачи:

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

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

4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Анализ рынка потенциальных потребителей показывает, что данная коллекция изделий направлена на группу людей, которые могут иметь средний достаток, т.к. сувенирная продукция, а в данном случае их коллекция, является продуктом мелкосерийного производства и не одержит дорогостоящих компонентов. Факторы, определяющие удорожание коллекции – ручная работа и длительный технологический процесс.

Коллекция сувениров направлена на людей, чьи требования к элементам интерьера не ограничиваются утилитарностью. Коллекция, находясь внутри помещения при грамотном размещении в интерьере, привносит в него неповторимые черты. Изделие направлено для продажи физическим лицам разных возрастов. Главными критериями сегментирования рынка являются возраст, уровень дохода и вид продукта, входящего в коллекцию. Карта сегментирования рынка представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Карта сегментирования рынка для коллекции деревянных сувениров

		Предмет коллекции								
		Светильник			Упор для книг			Композиция для спальни		
Уровень дохода потребителей		Низкий	Средний	Высокий	Низкий	Средний	Высокий	Низкий	Средний	Высокий
Возраст	Молодые люди									
	Средний возраст									
	Пожилые люди									

– оптимальное соотношение критериев для реализации продукта

– допустимое соотношение критериев для реализации продукта

Анализ карты сегментирования показывает, что на рынке по производству сувенирной продукции основная целевая аудитория – это финансово обеспеченные люди, но со средним достатком.

4.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Для оценки конкурентоспособности данной разработки, необходимо дать оценку других производителей подобной продукции [8]. Для сравнения выбран один из предметов коллекции. Основными конкурентными разработками были выбраны изделия (табл.6):

Таблица 6 - Конкурентные разработки для сравнения

№	**Название/производитель**	**Внешний вид**
1	Светильник «Голубь» из коллекции – разработки данной ВКР	
2	Деревянный светильник «man» от компании «Booratino»	
3	Светильник «Лофт» от компании «LetterWed»	

4	Светильник "Hemmesphere" от компании Massow	

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum \text{В}_i \cdot \text{Б}_i \quad (1)$$

где К – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

В_i – вес показателя (в долях единицы);

Б_i – балл i-го показателя.

Результаты анализа конкурентоспособности приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	***Вес показ.-ля***	***Баллы***				***Конкурентоспособность***			
		Б_1	Б_2	Б_3	Б_4	К_1	К_2	К_3	К_4
Технические критерии оценки ресурсоэффективности									
1. Функциональность	0,2	5	5	3	5	1	1	0,6	1
2. Эстетика	0,1	5	5	4	5	0,5	0,5	0,5	0,5
3. Простота эксплуатации	0,16	5	5	3	5	0,8	0,8	0,48	0,8
4. Энергоэкономичность	0,05	5	3	4	5	0,25	0,25	0,2	0,25
5. Потенциал разработки	0,07	5	3	3	4	0,35	0,21	0,21	0,28
Экономические критерии оценки эффективности									
1. Конкурентоспособность на рынке	0,09	5	5	3	4	0,36	0,45	0,45	0,36
2. Уровень проникновения на рынок	0,09	3	4	3	3	0,27	0,36	0,36	0,27
3. Цена	0,15	4	4	4	3	0,6	0,6	0,6	0,27
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0,04	5	3	3	4	0,2	0,12	0,16	0,27
5. Послепродажное обслуживание	0,05	5	4	3	3	0,25	0,2	0,15	0,27
Итого:	1	39	41	39	40	4,58	4,49	3,71	4,27

Основываясь на результатах проведенной оценки конкурентных изделий, можно сделать вывод: главной конкурентной уязвимостью данного проекта коллекции являются цена и уровень проникновения на рынок, а значит именно этим критериям следует уделять внимание при дальнейшем исследовании темы.

4.1.3 SWOT-анализ

SWOT–анализ представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта, применяемый для исследования его внешней и внутренней среды. Матрица SWOT-анализа наглядно представляет сильные и слабые стороны проекта, а также возможности и угрозы, которые проявились или могут появиться в его внешней среде.

Таблица 8 - Итоговая матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Высокие художественно-эстетические характеристики. С2. Длительный срок эксплуатации. С3. Небольшая производственная площадь.	**Слабые стороны научно-исследовательского проекта:** Сл1. Применяются уже существующие технологии изготовления. Сл2. Для комплексного подхода к производству необходимо наличие всех видов оборудования в одном месте.
Возможности: В1. Варьирование материалов накладок и вида фурнитуры при изготовлении изделия. В2. Снижение цены на продукт.	В1С1: Отсутствие на рынке подобных разработок увеличивает возможность привлечения клиентов. В2С2С3: Продукт беспрепятственно войдетна рынок благодаря высокой конкурентоспособности, за счет длительного срока эксплуатации и послепродажного обслуживаия. Низкая цена обеспечивается соответствующими сильными сторонами (С2С3).	В1Сл1: Изделия коллекции могут частично или полностью не вызвать интерес у отдельных потребителей.
Угрозы: У1. Конкуренция со стороны развитых производств. У2. Введения дополнительных государственных требований к сертификации продукции.	У1С2: Развитая конкуренция производства сувениров может не сказаться на освоении технологии за счет длительногосрока эксплуатации. У2С3: Небольшая площадь мастерской, может привести к чрезмерному вниманию и вмешательству государственных организаций, обеспечивающих контроль санитарных норм, что может замедлить процесс запуска производства.	У1Сл2: Недостаток оборудования на производственной площади может быть следствием более грубого квалитета обработки, чему изделий конкурентов.

4.2 Планирование научно-исследовательских работ

4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

Проведение исследований в рамках данной ВКР не требует большого количества участников. В рабочую группу входят: научный руководитель, консультант по технологической части и студент-исполнитель.

В данном разделе была составлена таблица, отражающая примерный порядок этапов выполнения выбранного научного исследования, а также распределения исполнителей по видам работ (таблица 9):

Таблица 9 - Этапы работы и распределение исполнителей

Основные этапы	**№ раб**	**Содержание работ**	**Должность исполнителя**
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение темы технического задания	Руководитель ВКР
Выбор направления исследований	2	Изучение материалов по теме	Студент
	3	Исследование рынка сувенирной продукции	Студент
	4	Выбор направления исследований	Студент и руководитель темы
	5	Календарное планирование работ по теме	Руководитель темы и студент
Теоретические и экспериментальные исследования	6	Разработка дизайн-концепции	Студент
	7	Проведение теоретических расчетов и обоснований	Студент Консультант по технологической части
Изготовление изделия	8	Изготовление деталей, сборка изделия, нанесение покрытий	Студент
Оформление отчета по ВКР	9	Составление пояснительной записки	Студент
Подведение итогов работы	10	Утверждение содержания пояснительной записки, оценка проведенной работы	Руководитель темы

4.2.1. Расчет материальных затрат НТИ.

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:

$$З_м = (1 + k_т) \cdot \sum_{i=1}^{m} Ц_i \cdot N_{расхi} \text{ , (6)}$$

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, м^2);

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

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

Материальные затраты, необходимые для данной разработки, представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Материальные затраты на исследование

Наименование	**Единица измерения**	**Кол-во, шт**	**Цена за ед., руб.**	**Затраты на мат-лы, $З_м$, руб.**	
				Исп. 1	**Исп. 2**
Оргстекло, 2х400х400 мм	м^2	1	146	73	73
Фанера березовая 3х1525х1525 мм	м^2	1	465	232,5	232,5
Лак прозрачный	л	1	153	76,5	76,5
Лак текстурный (орех)	л	1	133	44	44

Патрон керамический G9 025908	шт	1	107	53,5	53,5
Лампа светодиодная LED3 G9	шт	1	286	143	143
Итого				622,5	622,5
				1245	

Материальные затраты на изготовление производственного образца изделия составили 1245руб. Необходимо учитывать тот факт, что приобретенные объемы материала использованы не полностью. Следовательно, себестоимость изделия при серийном производстве будет значительно меньше, чем общее количество рассчитанных материальных затрат.

Вывод

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» выпускной квалификационной работы проведена оценка коммерческого потенциала научного исследования с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения, выбраны свободные ниши рынка, на который необходимо ориентироваться производителю. Матрица SWOT показала слабые стороны технологии, возможные угрозы и слабые стороны, анализ которых служит неотъемлемой частью планирования коммерческой стратегии.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8Ж21	Милузовой Ольге Олеговне

Институт	Кибернетики	**Кафедра**	АРМ
Уровень образования	бакалавриат	**Направление/специальность**	ТХОМ

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования: технология изготовления деревянных изделий. Объект проектирования: авторская коллекция деревянных сувениров. Производственный процесс осуществляется в цехе деревообработки с применением столярного оборудования, станков с ЧПУ
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Профессиональная социальная ответственность. 1.1. Анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть при производстве объекта исследования. 1.2. Обоснование мероприятий по защите персонала предприятия от действия опасных и вредных факторов.	1.1. Вредные факторы, возникающие при разработке и эксплуатации предметов коллекции: *При работе с компьютером:* – повышенная контрастность; – прямая и отраженная блесткость; – зрительное напряжение; – физическое перенапряжение; – недостаточная освещенность рабочего места; *При работе с лазерным станком:* – повышенная запыленность воздуха рабочей зоны продуктами взаимодействия лазерного излучения с мишенью; – повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте, возникающие при работе лазера (лазерной установки) – повышенная пульсация светового потока; *При работе с фрезерным станком с ЧПУ по дереву:* – повышенный шум и вибрация; – запыленность рабочей зоны; – значительная физическая (динамическая и статическая) нагрузка; – концентрация внимания; *При сборке и монтаже изделий:* – наличие вредных веществ в клеевых составах; – повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте, возникающие при сверлении сборочных отверстий; – монотонность трудового процесса;

	– физическое перенапряжение; *При нанесении лакокрасочных покрытий:* – Вредные вещества в лакокрасочных материалах и других рабочих составах, действующие на работающих через дыхательные пути, пищеварительную систему, кожный покров и слизистые оболочки органов зрения и обоняния. 1.2. Опасные факторы, возникающие при разработке и эксплуатации предметов коллекции: – острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; – повышенная температура поверхностей оборудования; – повышенная температура поверхностей ПК; – повышенный уровень статического электричества; – повышенное значение напряжения в цепях управления и источниках электропитания лазеров (лазерных установок); – повышенный уровень лазерного излучения; – взрывоопасность в системах накачки лазеров; – появление в зоне работы взрывоопасных, пожароопасных и ядовитых сред;
2. Экологическая безопасность. 2.1. Анализ влияния процесса производства объекта на окружающую среду. 2.2. Обоснование мероприятий по защите окружающей среды.	– Влияние деятельности на окружающую среду: на гидросферу, литосферу и атмосферу
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.	– Возгорание в цехе
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.	– Обеспечение работника средствами индивидуальной защиты; – Организация рабочего места;

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент	Мезенцева Ирина Леонидовна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Ж21	Милузова Ольга Олеговна		

5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Введение

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка авторской коллекции деревянных сувениров, выполненных в технологии деревообработки с использованием лакокрасочных покрытий, металлической и электрофурнитуры. Разработка включает в себя такие этапы, как проектирование, эскизирование, 3D-моделирование, макетирование.

Целью раздела является выявление возможных вредных и опасных факторов технологического процесса производства деревянных изделий, а также разработка мероприятий по предотвращению негативного воздействия на здоровье людей, создание безопасных условий труда для рабочих, перечисление организационных и технических мер, предусмотренных для ЧС, а также изучение вопроса охраны окружающей среды.

Вопросы экологической и производственной безопасности рассматриваются с позиции мастера, непосредственно связанного со всеми процессами производства украшений.

Производственная среда, организация рабочего места должны соответствовать общепринятым и специальным требованиям техники безопасности, эргономики, нормам санитарии, экологической и пожарной безопасности.

5.1 Производственная безопасность

5.1.2 Анализ вредных факторов, возникающих при разработке и эксплуатации предметов коллекции деревянных сувениров

При разработке и изготовлении изделий на участке цеха используется следующее оборудование: ПЭВМ, лазерная установка, фрезерный станок по дереву с ЧПУ. Производственные условия на участке характеризуются наличием следующих опасных и вредных факторов по ГОСТ 12.0.003-74 (Табл.11).

Таблица 11. Вредные и опасные производственные факторы

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы	Нормативные документы
Работа за компьютером:	Физические: • Отсутствие или недостаток естественного света; • Недостаточная освещенность рабочей зоны; • Повышенная яркость света; • Пониженная контрастность; • Электрический ток	ГОСТ 12.2.032 СП 52.13330.2011 ГОСТ Р 12.1.019-2009
	Психофизиологические • Умственное перенапряжение; • Монотонность труда	
Работа в цеху деревообработки:	Физические: • Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; • Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; • Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов; • Повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте; • Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности заготовок, инструментов и оборудования; • Электрический ток	ГОСТ 12.1.005-88 СанПиН 2.2.4-548-96 СанПиН 2.2.4-.1.8.566-96 ГОСТ 12.1.004-91 ГОСТ 12.1.003–83
	Химические • Токсические и раздражающие, попадающие через органы дыхания, кожные покровы и слизистые оболочки.	
	Психофизиологические • Статические физические перегрузки	

Необходимо выделить основные вредные и опасные факторы применительно к данной разработке (Табл.12) и меры из предотвращения:

Таблица 12 - Опасные и вредные факторы при разработке и изготовлении деревянных изделий

Оборудование	Вредные и опасные факторы	Меры защиты
ПЭВМ Лазерная установка Фрезерный станок с ЧПУ по дереву	– повышенная контрастность; – прямая и отраженная блесткость; – зрительное напряжение;	Соблюдение условий освещения, индивидуальная защита – очки с защитным покрытием.
	– физическое перенапряжение;	Эргономичная мебель, соблюдение требований организации рабочего места

	– недостаточная освещенность рабочего места;	Применение комбинированной системы освещения с использованием люминесцентных ламп типа ЛБ и ЛД
	– повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Организация вентиляции помещения, индивидуальные средства защиты (маски, очки)
	– повышенный уровень шума (УЗД=90дБА ПДУ=80дБА) и вибрации (f=18Гц ПДУ=92дБ) на рабочем месте, возникающие при работе лазера (лазерной установки)	Использование звукопоглощающих покрытий $\alpha \geq 0,5$, защитных кожухов, перфорированных экранов, упругая подвеска, амортизация, индивидуальные средства защиты (антивибрационные пояса, спец. одежда, поглощающая обувь, коврик)
	– повышенная пульсация светового потока;	Оградительные поглощающие или отражающие устройства.
	– монотонность трудового процесса;	Перерывы в работе, смена деятельности
	– острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;	Ограждение опасных зон режущих инструментов и обрабатываемого материала
	– повышенная температура поверхностей оборудования;	Использование термоизолирующих установок
	– повышенная температура поверхностей ПК;	Использование охлаждающих систем
	– повышенный уровень статического электричества;	Заземляющие устройства; нейтрализаторы; увлажняющие устройства; антиэлектростатические вещества;экранирующие устройства
	– повышенное значение напряжения в цепях управления и источниках электропитания лазеров (лазерных установок);	Изолирующие устройства и покрытия; устройства защитного заземления и зануления;устройства автоматического отключения

	– повышенный уровень лазерного излучения;	Оградительные устройства; предохранительные устройства; устройства автоматического контроля и сигнализации; устройства дистанционного управления; знаки безопасности
	– взрывоопасность в системах накачки лазеров;	Применение предохранительных устройств:от перегрузки станка, от перехода движущихся узлов за установленные пределы, от внезапного падения или повышения напряжения электрического тока
	– появление в зоне работы взрывоопасных, пожароопасных и ядовитых сред;	Первичные средства пожаротушения – пенные и углекислотные огнетушители, ящики с песком.
	– появление в зоне работы токсических веществ;	Индивидуальные средства защиты: очки, маски, перчатки из латекса

Вредные факторы при работе с ПЭВМ. Факторы, возникающие при работе на ПЭВМ, могут привести к нарушению функционального состояния зрительного анализатора и центральной нервной системы. Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 для снижения нагрузки на органы зрения пользователя при работе на ПЭВМ необходимо соблюдать следующие условия зрительной работы:

- Естественное боковое освещение должно составлять 2%, комбинированное искусственное освещение - 400лк, при общем освещении - 200лк;
- Распределение яркости на рабочих поверхностях и в окружающем пространстве должно быть достаточно равномерным;
- Уровень освещенности рабочих мест должен соответствовать характеру выполняемой работы;
- Необходимо обеспечить отсутствие резких теней, прямой и отраженной блескости;

– В качестве средств индивидуальной защиты рекомендуется ношение очков с особым покрытием с целью задержки вредных для глаз излучений, а также защиты глаз от постоянного мерцания монитора.

Выполнение многих операций требует длительного нахождения в позах, требующих длительного статического напряжения мышц спины шеи, рук, ног, что приводит к их утомлению и появлению специфических жалоб. Для исключения возможности появления неприятных ощущении рекомендуется использовать эргономичную мебель. Согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03: конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип рабочего стула (кресла) следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с ПЭВМ.

Недостаточная освещенность рабочей зоны приводит к перенапряжению органов зрения, в результате чего снижается острота зрения, и человек быстро устает. Причиной плохой освещенности в цехе является снижение уровня естественной освещенности в связи с загрязнением остекленных поверхностей световых проемов, стен и потолков. Недостаточная освещенность рабочей зоны приводит к перенапряжению органов зрения, в результате чего снижается острота зрения, и человек быстро устает. Средство коллективной и индивидуальной защиты – установка источников освещения согласно СП 52.13330.2011.

Микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующим на организм сочетанием температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей. При учете интенсивности труда все виды работ, исходя из общих энергозатрат организма, подразделяются на три категории. Данные работы можно отнести к работам средней тяжести с

затратой энергии 175...232 Вт (категория IIа), связанным с постоянной ходьбой, выполняемые стоя или сидя, но не требующие перемещения тяжестей.

Микроклимат помещения напрямую влияет на работоспособность и здоровье человека, при повышенной влажности и пониженной температуре скорее проходят различные процессы по разрушению и воспалению суставов; при повышенной температуре проявляется обильное потоотделение, что может приводить к обезвоживанию организма. Допустимые нормы микроклимата в рабочей зоне производственных помещений указаны в ГОСТ 12.1.005-88.

Фрезерный станок с ЧПУ и лазерный станок.

Повышенная запыленность рабочей зоны. На рабочих местах может возникать пыль вследствие процессов дезинтеграции (т.е. разрушения), конденсации (при попадании паров, образующихся в высокотемпературных процессах, в воздух рабочей зоны). Воздействие пыли приводит к трем видам профзаболеваний:

1) Заболевание легких - пневмоканиозы;
2) Дерматиты - заболевания кожи;
3) Коньюктивиты - воспаление роговой оболочки глаза.

Меры профилактики пылевых заболеваний: борьба с образованием пыли, изменение технологии процесса, герметизация оборудования, вентиляция, установка пылеуловителей, биологическая профилактика (ультрафиолетовое облучение), индивидуальные средства защиты (респиратор, спец одежда, противопылевые очки).

Нормирование пыли в воздухе рабочего помещения осуществляется по ГОСТ ССБТ 12.1.005-88.

Повышенный уровень шума на рабочем месте.

Шум оказывает на организм человека неблагоприятное воздействие и может вызвать различного рода болезненные состояния, в том числе тугоухость и глухоту. Под влиянием шума учащаются пульс и дыхание, повышается расход энергии. Длительное воздействие шума оказывает вредное влияние на

ЦНС и психику человека. В результате воздействия шума у человека появляются симптомы переутомления и истощения нервной системы. Со стороны психики наблюдается подавленное настроение, понижение внимания, задерживаются интеллектуальные процессы, повышается нервная возбудимость. Шум снижает работоспособность и производительность труда, препятствует нормальному отдыху и нарушает сон. Под влиянием шума значительной силы наблюдается изменение нормальной деятельности различных органов и систем (изменение секреции желудочного сока, повышение кровяного давления и т. п.). Допустимые нормы шума в производственных помещениях не более 80 дБА (согласно ГОСТ 12.1.003–83). В качестве защиты можно использовать звукопоглощающие покрытия с $\alpha \geq 0,5$, защитные кожухи, перфорированные экраны.

Повышенный уровень вибрации. Воздействуя на организм человека, вибрации 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 вибрационнои 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 цеха проводится по 3 «а» категории согласно СН 2.2.4-2.1.8.566-96. Категория 3 - технологическая вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах стационарных машин или передающаяся на рабочие места, не имеющие источников вибрации.

Вибрация нормируется в соответствии с ГОСТ 12.1.012-90. В качестве меры защиты могут выступать: спец. одежда, поглощающая обувь, коврики.

Повышенная пульсация светового потока. Так как частота пульсации превышает критическую частоту слияния мельканий, пульсация светового потока на глаз практически не воспринимается, но она неблагоприятно влияет на человека, вызывая повышенную утомляемость. Отрицательное воздействие пульсации возрастает с ее увеличением, появляется напряжение на глазах, усталость, трудность сосредоточения на сложной работе, головная боль. Согласно действующим гигиеническим нормам уровень пульсаций светового потока должен быть:

− в помещениях, оборудованных компьютерами — не более 5% (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03);

− в учреждениях общего образования, начального, среднего и высшего специального образования — 10% (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03).

Сборка и монтаж конструкций.

Монотонность выполняемых операций. Влияние монотонности на организм человека весьма сложно и многообразно. В психологическом плане монотонность может вызывать у работающих ощущение особых психических состояний, выражающихся в скуке, рассеянности внимания, склонности к сонному состоянию, апатии, раздражительности, пониженном интересе к работе и др.

Учитывая положительный эффект общефизиологического принципа смены видов деятельности, рекомендуется освоение выполнения нескольких операций каждым работником и ежедневное систематическое чередование их в течение смены. При этом следует исходить из чередования операций с более монотонных на менее монотонные и, наоборот, с работ со значительным контролем и вниманием на операции с нагрузкой на двигательные функции и т.д. Для достижения высокой производительности труда необходимо всячески способствовать автоматизации рабочего стереотипа, как самого экономного для организма. Поэтому при выполнении сложных операций не всегда рационально

проводить смену операций в течение рабочего дня. В этих случаях смену операций следует проводить ежедневно (согласно ГОСТ 12.3.002-75).

5.1.3 Анализ опасных факторов, возникающих при разработке и эксплуатации предметов коллекции.

Таблица 13 - Опасные факторы, их возможные источники и меры защиты

Факторы	Возможные источники и меры безопасности
1) острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования	Источником опасности могут стать инструменты, используемые при механической обработке деревянных заготовок, а также кромки нарезаемых материалов. Для обеспечения защиты следует оградить опасные зоны режущих инструментов и обрабатываемого материала (ГОСТ 12.4.011-89 «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»);
2) повышенная температура поверхностей оборудования	Источником является лазерная установка, на которой производится раскрой фанеры. Для обеспечения защиты рекомендуется ограждение рабочей зоны, а также использование термоизолирующих установок (ГОСТ 12.4.011-89 «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»);
3) повышенная температура поверхностей ПК	Источником является используемая в работе ПЭВМ. Для обеспечения защиты рекомендуется использование охлаждающих систем;
4) повышенный уровень статического электричества	Источником являются поверхности ПЭВМ и лазерной установки, а также поверхности обрабатываемых материалов. Для снижения уровня статического электричества рекомендуется использование таких средств защиты, как: заземляющие устройства; нейтрализаторы; увлажняющие устройства;антиэлектростатические вещества;экранирующие устройства (ГОСТ 12.4.011-89 «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»);
5) повышенное значение напряжения в электрических цепях.	Источником являются ПЭВМ и источник электропитания лазера. В качестве мер защиты от поражения электрическим током выступают проверка технических характеристик установок, которые должны соответствовать следующим значениям: U=380В, J=10А, f=50Гц. Также рекомендуется применение контурного заземления, а сопротивление должно быть R3 ≤ 4Ом. Кроме того, рекомендуется наличие следующих средств защиты: устройства автоматического контроля и сигнализации; изолирующие устройства и покрытия; устройства защитнго заземления и зануления; устройства автоматического отключения; устройства выравнивания потенциалов и понижения напряжения;

	устройства дистанционного управления; предохранительные устройства; молниеотводы и разрядники; знаки безопасности. (ГОСТ 12.4.011-89).
6) повышенный уровень лазерного излучения	Источник является используемая в работе лазерная установка. В качестве средств защиты рекомендуется использовать следующие: оградительные устройства; предохранительные устройства; устройства автоматического контроля и сигнализации; устройства дистанционного управления; знаки безопасности (ГОСТ 12.4.011-89);
7) взрывоопасность в системах накачки лазеров	Источник – лазерная установка, меры защиты - применение предохранительных устройств: от перегрузки станка, от перехода движущихся узлов за установленные пределы, от внезапного падения или повышения напряжения электрического тока (ГОСТ 12.4.011-89);
8) появление в зоне работы взрывоопасных, пожароопасных и ядовитых сред (вследствие применения аэрозольных красок)	Источником являются легковоспламеняющиеся соединения, присутствующие в составе аэрозольных красок и клеев. Меры защиты - профилактические мероприятия, инструктажи рабочих. Должны быть предусмотрены меры эвакуации, например, запасные выходы, средства пожаротушения, инструкции по действиям при пожаре с указанием последовательности действий, а также планов эвакуации с телефонами спецслужб, куда стоит сообщить о возникновении чрезвычайной ситуации;
9) появление в зоне работы токсических веществ (вследствие использования клеев)	Источником возникновения токсических веществ в воздухе рабочего помещения являются аэрозольные краски и клей. Существует очень краткий список бытовых составов, с которыми можно работать в любых условиях. При применении других лучше обязательно (или по возможности) использовать ряд стандартных методов защиты, даже если в инструкции по применению клея они не указаны: – защитные очки с резиновым контурным уплотнителем; – перчатки из латекса или другого непроницаемого материала, стойкого к растворителям; – марлевая повязка или фильтр-лепесток. Наносить клей следует только с помощью вспомогательного инструмента – ватной палочки, дозатора, лопаточки или кисти. Помещение, где производятся работы, должно тщательно вентилироваться. В зависимости от инструкции, может быть необходимым обеспечить отсутствие электрических или другого рода искр, высокой температуры, гарантия невозможности возникновения открытого пламени или воздействия солнечных лучей.

5.2 Экологическая безопасность

Экологическая задача производства заключается в рациональном использовании сырья и электроэнергии, надежном хранении различных химикатов, замене вредных для окружающей среды технологических процессов на более экологичные.

Загрязнений воздушного бассейна, гидросферы и литосферы при работе непосредственно за компьютером не обнаружено. Все материалы, используемые при изготовлении изделий (древесина, акриловое стекло, зеркальное стекло, электро- и механическая металлическая фурнитура) идут на повторную переработку, помогающую сэкономить природные ресурсы, либо на утилизацию на полигонах, которые должны быть спроектированы согласно СНиП 2.01.28-85.

5.3 Безопасность при возникновении ЧС

К природным и наиболее опасным аварийным ситуациям относятся:

- землетрясения,
- пожары,
- наводнения,
- проливные дожди,
- оползни,
- техногенные катастрофы, ведущие к большим жертвам и потерям.

Источником ЧС техногенного происхождения являются аварии на промышленных объектах. Угрозы включают в себя объекты, использование отравляющих веществ, взрывчатые и легковоспламеняющиеся вещества, образующие с воздухом взрывоопасные смеси, применения аппаратуры, работающей при высоких давлениях и температурах. Вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций на опасных производственных объектах необходимо учитывать как при проектировании, так и на всех этапах монтажа и эксплуатации.

Ликвидация чрезвычайных ситуаций осуществляется силами и средствами предприятий, учреждений и организаций субъектов Российской Федерации, на территории которого произошло несчастье.

Пожарная безопасность.

Пожарная безопасность предусматривает безопасность людей и сохранение материальных ценностей предприятия на всех стадиях его жизненного цикла.

В соответствии с нормативным документом СНиП 21-01-97* (Пожарная безопасность зданий и сооружений) необходимо соблюсти в планировке помещений рациональное расположение аварийных выходов, не загораживая выходы. Пути эвакуации должны быть освещены в соответствии с требованиями СНиП 23-05. В мастерской должен быть предусмотрен план эвакуации помещения. Также необходимо расположить пожарное оборудование в потенциальных источниках возгорания. В мастерской должна быть оборудована система пожарной сигнализации. Ликвидация пожара осуществляется силами и средствами предприятия, на территории которого произошло несчастье.

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Для каждой отрасли установлены свои требования по организации рабочих мест с учетом специфики трудовой функции, выполняемой работниками. Требования установлены к помещениям, в которых находятся рабочие места, к вентиляции и отоплению таких помещений. Определенным требованиям должна отвечать освещенность рабочих мест, а также их оснащенность оборудованием и инструментом.

Так, для рабочих мест, оборудованных персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ) требования к освещению на рабочих местах установлены СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03:

- Рабочее место должно располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева

- Искусственное освещение в помещениях для работы ПК должно обеспечиваться общей равномерной системой освещения
- В качестве источников искусственного освещения следует использовать люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). При устройстве отраженного освещения в производственных и административных общественных помещениях разрешено использовать металлогалогенные лампы. В светильниках местного освещения должны использоваться лампы накаливания, в том числе галогенные.
- Для того, чтобы обеспечить нормируемые значения освещенности в помещении с ПЭВМ должны проводиться уборки с чисткой стеклянных окон и светильников не реже двух раз в год. Окна в комнатах, в которых работают с компьютерами должны быть предпочтительно ориентированы на север и северо-восток.
- Монитор, корпус компьютера и клавиатура должны находиться прямо перед оператором; высота рабочего стола с клавиатурой должна находиться в пределах от 680 до 800 мм надо уровнем пола, а высота нижней границы экрана от 900 до 1280 мм;
- Монитор следует расположить на расстоянии 60-70 см на 20 градусов ниже уровня глаз оператора;

Пространство для ног должно отвечать следующим требованиям: высота - не менее 600 мм, ширина – не менее 500 мм, глубина – не менее 450 мм. Следует также предусмотреть подставку для ног работающего шириной не менее 300 мм с возможностью регулировки угла наклона. При работе ноги должны быть согнуты под прямым углом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выпускной квалификационной работы проведено исследование процессов деревообработки применительно к сувенирной продукции, создан дизайн-проект коллекции деревянных сувениров, разработан и опробован технологический маршрут по изготовлению одного из изделий – ночного светильника.

Анализ рынка сувенирной продукции показал, что такой подход как выпуск деревянных изделий коллекциями не распространен. Следовательно, эта ниша для последующих разработок имеет место при выборе конкурентной среды для творческих проектов.

При апробации технологического маршрута выявлены его недостатки, требующие корректировок, которые будут учтены при дальнейшей работе над проектом. Перспективными направлениями развития в данной работе являются: разработка полной технологической карты для коллекции, применение других покрытий для внешнего видоизменения предметов, полный анализ бюджета проекта.

Работа над проектом позволила комплексно применить многие навыки, полученные в процессе обучения по направлению «Технология художественной обработки материалов».

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СТУДЕНТА:

1. Милузова О.О., Устюгова Е.М., Сотников Н.Н. Проекционные технологии как способ визуального преобразования макета/О.О. Милузова// XX Международная научно-практическая конференция «Современные техника и технологии» Секция 11: Дизайн и технология художественной обработки материалов: сбор. Трудов – Томск, 2014
2. Милузова О.О. Влияние способов формирования фактуры на специфику зрительного восприятия на примере ювелирной бижутерии/О.О. Милузова//Всероссийская научно-практическая конференция «Теория и практика дизайна». -2016

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Дизайн. Материалы. Технологии. Энциклопедический словарь / Под. ред. В.И. Куманина, М.С. Кухта – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 191 илл. - 320 с.

2. Деревообрабатывающие станки и инструменты:/ учеб. Пособ./ В.В. Амалицкий, В.В. Амалицкий – Москва: Изд-во Академия, 2002. – 400 с.

3. Основы дизайна: учеб. Пособ./ М.С. Кухта, Л.Т. Жукова, М.Г. Гольдшмидт – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 288 с.

4. Лавринова Н.В. Сущность и структура орнамента в художественной культуре/Лавринова Н.В.//Аналитика культурологии. – 2011. – №1(19). [Электронный ресурс]. URL: http://www.analiculturolog.ru, свободный. Дата обращения: 17.05.2016 г.

5. Основные характеристики фанеры [Электронный ресурс]. URL: http://fanmash.yartpp.ru/stat2.htm, свободный. Дата обращения: 08.05.2016г.

6. ГОСТ 7307-75* «Детали из древесины и древесных материалов. Припуски на механическую обработку»

7. Зуев А.В. Ресурсоэффективность и безотходный дизайн // Наука и образование в XXI веке. Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Тамбов 2013, с. 72-74

8. 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.

9. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»

10. ГОСТ 12.4.011 – 89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих».

Приложение А.

Итоговая оценка оригинальности ФЮРА.332329.00.01: 78,79%;

11.06.2016 Антиплагиат

Уважаемый пользователь!
Обращаем ваше внимание, что система Антиплагиат отвечает на вопрос, является ли тот или иной фрагмент текста заимствованным или нет. Ответ на вопрос, является ли заимствованный фрагмент именно плагиатом, а не законной цитатой, система оставляет на ваше усмотрение. Также важно отметить, что система находит источник заимствования, но не определяет, является ли он первоисточником.

Информация о документе:

Author: Милузова Ольга Олеговна
Имя документа: TPU200455.docx
URL: http://portal.tpu.ru/cs/TPU200455.docx
Дата проверки: 11.06.2016 18:54
Модули поиска: Томский политехнический университет, Интернет (Антиплагиат), Диссертации и авторефераты РГБ

Текстовые статистики:
Индекс читаемости: сложный
Неизвестные слова: в пределах нормы
Макс. длина слова: в пределах нормы
Большие слова: в пределах нормы

Источник	Ссылка на источник	Коллекция/ модуль поиска	Доля в отчёте	Доля в тексте
[1] TPU_VKR_45043.pdf	http://portal.tpu.ru/cs/TPU199313.pdf	Томский политехнический университет	17.42%	17.42%
[2] TPU_VKR_45157.pdf	http://portal.tpu.ru/cs/TPU199425.pdf	Томский политехнический университет	0.22%	12.38%
[3] TPU_VKR_45466.pdf	http://portal.tpu.ru/cs/TPU199714.pdf	Томский политехнический университет	0.28%	6.43%
[4] TPU_VKR_45620.pdf	http://portal.tpu.ru/cs/TPU199851.pdf	Томский политехнический университет	0.34%	5.95%
[5] Институт кибернетики...	http://portal.tpu.ru/ic/education/edu_programs/bachelor_2614...	Интернет (Антиплагиат)	0%	5.92%
[6] TPU_VKR_44397.pdf	http://portal.tpu.ru/cs/TPU198694.pdf	Томский политехнический университет	0%	5.83%
[7] TPU_VKR_44362.pdf	http://portal.tpu.ru/cs/TPU198657.pdf	Томский политехнический университет	0%	5.72%
[8] TPU_VKR_39327.pdf	http://portal.tpu.ru/cs/TPU193338.pdf	Томский политехнический университет	0.03%	5.48%
[9] TPU_VKR_43999.pdf	http://portal.tpu.ru/cs/TPU198269.pdf	Томский политехнический университет	0%	4.6%
[10] Положение о ВРК (2/3...	http://tpu.ru/f/2039/vkr.pdf#2	Интернет (Антиплагиат)	0%	4.53%
[11] TPU_VKR_44104.pdf	http://portal.tpu.ru/cs/TPU198364.pdf	Томский политехнический университет	0%	4.35%
[12] Метод.указания по ВК...	http://tpu.ru/f/2039/vkr_07.03.14.doc#2	Интернет (Антиплагиат)	0%	4%
[13] На выполнение выпуск...	http://studopedia.org/10-133973.html	Интернет (Антиплагиат)	0%	2.81%
[14] TPU_VKR_44401.pdf	http://portal.tpu.ru/cs/TPU198698.pdf	Томский политехнический университет	0%	2.77%
[15] Каталог образователь...	http://tpu.ru/f/1808/katalogobrazovatelnihprogrammtpu.pdf#13	Интернет (Антиплагиат)	0%	2.24%
[16] Государственные стан...	http://www.sciteclibrary.ru/gost/full.html	Интернет (Антиплагиат)	0.97%	2.06%
[17] Технология художеств...	http://www.mgupi.ru/files/umu/oop1/oop_261400_bak.pdf	Интернет (Антиплагиат)	0%	2.06%
[18] Глава 1 Статистическ...	http://megabuchalka.ru/3/25618.html	Интернет (Антиплагиат)	0%	1.44%
[19] Барков, Максим Серге...	http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006634000/rsl01006634...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0.85%
[20] Гончарова, Юлия Вяче...	http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006739000/rsl01006739...	Диссертации и авторефераты	0%	0.76%

http://tpu.antiplagiat.ru/ReportPage.aspx?docId=tpu.427.23215357&repNumb=1&seed=FDCFB5D7B5BCA8C9967FDF436BA658CF87FB48B7 1/17

		РГБ		
[21] Бударина, Анна Олего...	http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005085000/rsl01005085...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0.72%
[22] Камальдинова, Зульфи...	http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005077000/rsl01005077...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0.59%
[23] Столярные, плотничны...	http://lib.rus.ec/b/178080	Интернет (Антиплагиат)	0.57%	0.57%
[24] Варникова, Ольга Вас...	http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005089000/rsl01005089...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0.55%
[25] Чабыкин, Андрей Анат...	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004654000/rsl01004654...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0.55%
[26] Оптимального равнове...	http://fullref.ru/job_78ff614d59bff7c882c86d23828134dd.html#...	Интернет (Антиплагиат)	0.52%	0.52%
[27] Дронов, Владимир Вла...	http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005459000/rsl01005459...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0.46%
[28] Александрова, Елена ...	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004343000/rsl01004343...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0.38%
[29] Шестаков, Владимир Д...	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004031000/rsl01004031...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0.32%
[30] Фионова, Людмила Рим...	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004799000/rsl01004799...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0.32%
[31] Абразивные материалы...	http://ru.wikipedia.org/wiki/Абразивные материалы и абразивн...	Интернет (Антиплагиат)	0.31%	0.31%
[32] DTP-13.pdf (4/4)	http://enidtp.ru/download/120/#4	Интернет (Антиплагиат)	0.28%	0.28%
[33] Грязнов, Михаил Вита...	http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003303000/rsl01003303...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0.27%
[34] 1. Техническая терно...	http://userdocs.ru/matematika/9112/index.html	Интернет (Антиплагиат)	0.22%	0.22%
[35] Сорокопуд, Юнна Вале...	http://dlib.rsl.ru/rsl01005000000/rsl01005091000/rsl01005091...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0.19%
[36] Матюшина, Юлия Изидо...	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004642000/rsl01004642...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0.19%
[37] Холодилова, Марина В...	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004313000/rsl01004313...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0.16%
[38] Шарапов, Евгений Сер...	http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004041000/rsl01004041...	Диссертации и авторефераты РГБ	0%	0.16%
[39] Руденко, Нина Олегов...	http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006713000/rsl01006713...	Диссертации и авторефераты РГБ	0.05%	0.14%

Оригинальные блоки: 78.79%

Заимствованные блоки: 21.21%

Заимствование из "белых" источников: 0%

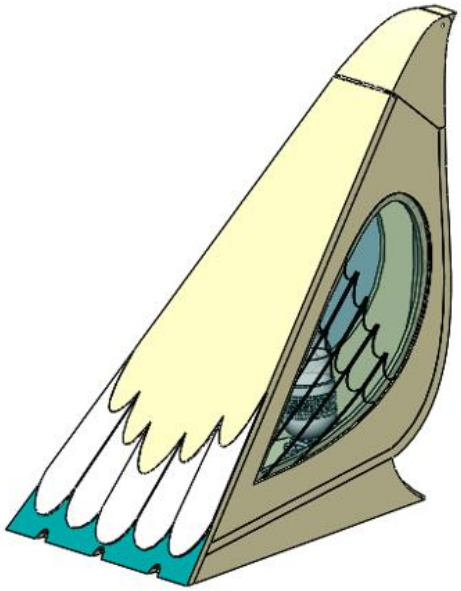
Итоговая оценка оригинальности: **78.79%**

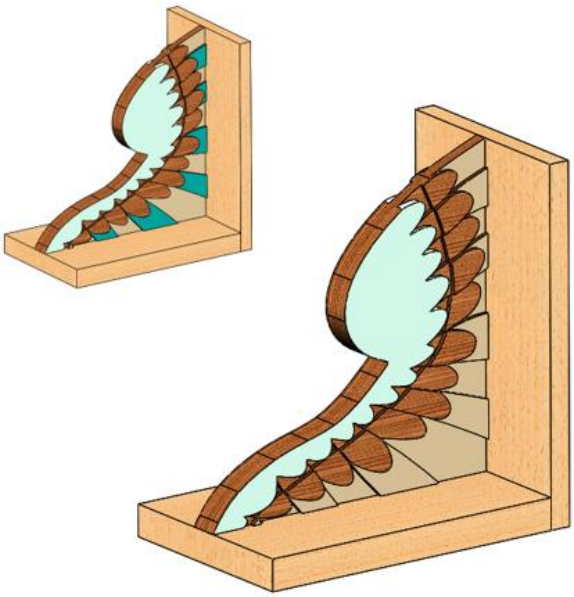
Приложение Б.

Структура коллекции. Модели изделий.

ЛИНИЯ

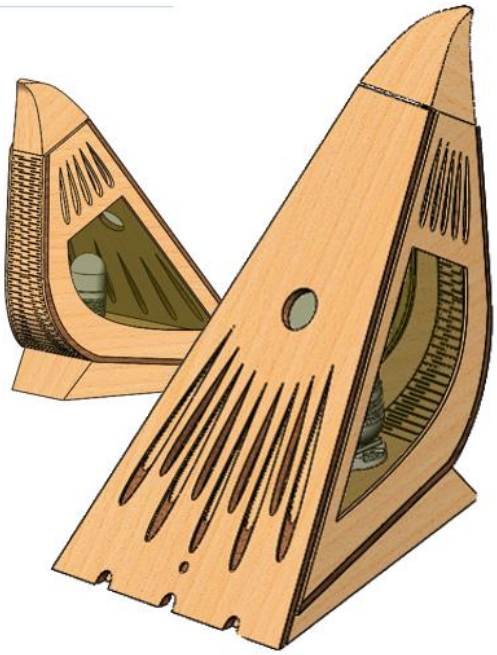
1

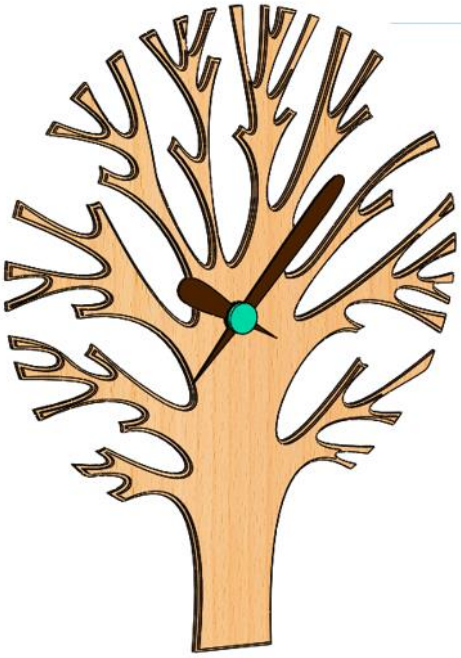




ЛИНИЯ

2



ЛИНИЯ

3