

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

Институт Кибернетики
Направление подготовки Технология художественной обработки материалов
Кафедра ТМСПР

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

| Тема работы |
|---|
| Разработка и дизайн стола-трансформера |

УДК 684.44-182.7-025.13

Студент

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|------------------------------|---------|------|
| 8ж31 | Аллагулова Разина Ильгизовна | | |

Руководитель

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель кафедры ТМСПР | Арвентьева Надежда Аркадьевна | | | |

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------|------|
| Доцент кафедры менеджмента | Спицын Владислав Владимирович | Кандидат экономических наук | | |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|--------------------|------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент кафедры ЭБЖ | Пустовойтова Марина Игоревна | Кандидат химических наук | | |

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

| Зав. кафедрой | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---------------|------------------------------|---------------------------|---------|------|
| ТМСПР | Вильнин Александр Даниилович | | | |

Томск – 2017 г.

ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Из планируемых результатов обучения наиболее ярко проиллюстрированы:

| Код результата | Результат обучения |
|-----------------------------------|--|
| <i>Общекультурные компетенции</i> | |
| P1 | Готовность уважительно и бережно относиться к историческому наследию, накопленным гуманитарным ценностям и культурным традициям Российской Федерации, а также отражать современные тенденции отечественной и зарубежной культуры при изготовлении художественных изделий |
| P2 | Способность понимать и следовать законам демократического развития страны, осознавая свои права и обязанности, при этом умело используя правовые документы в своей деятельности, а также демонстрировать готовность и стремление к совершенствованию и развитию общества на принципах гуманизма, свободы и демократии |
| P3 | Понимание социальной значимости своей будущей профессии и стремление к постоянному саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, владея при этом средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности |
| P4 | Способность к восприятию информации, понимания ее значение развитию современного общества, знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки, демонстрируя при этом навыки работы с компьютером, традиционными носителями информации, распределенными базами знаний, в том числе размещенных в глобальных |

| | |
|--|---|
| | компьютерных сетях |
| P5 | Владение литературной, деловой, публичной и научной речью, как на русском, так и на одном из иностранных языков, демонстрируя при этом навыки создания и редактирования текстов профессионального назначения с учетом логики рассуждений и высказываний |
| P6 | Способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность при работе в коллективе, взаимодействуя с его членами на основе принятых в обществе моральных и правовых норм, проявляя уважение к людям, толерантность к другой культуре |
| P7 | Умение применять необходимые знания в области естественных, социальных, экономических, гуманитарных наук и готовность использовать их основные законы, а также методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач |
| P8 | Способность сочетать научный подход в исследованиях физико-химических, технологических и органолептических свойств материалов разных классов для решения поставленных задач в ходе своей профессиональной деятельности |
| <i>Профессиональные компетенции</i> | |
| P9 | Способность осуществлять выбор необходимого оборудования, оснастки, инструмента для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных изделий, определить и разрабатывать технологический процесс обработки изделий из разных материалов с указанием технологических параметров для получения готовой продукции. |

| | |
|-----|---|
| P10 | Способность решать профессиональные задачи в области проектирования, подготовки и реализации единичного и мелкосерийного производства художественно-промышленных изделий. |
| P11 | Способность выбрать художественные критерии и использовать приемы композиции, цвето- и формообразования, в зависимости от функционального назначения и художественных особенностей изготавливаемого объекта. |
| P12 | Способность организовывать работу коллектива в условиях единичного и мелкосерийного производства, а также его контроль по выпуску серийной художественной продукции в соответствии с трудовым законодательством |
| P13 | Способность к планированию участков, выбору и размещению необходимого оборудования и индивидуальных установок для единичного и мелкосерийного производства художественных изделий, обладающих эстетической ценностью. |

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

Институт Кибернетики
Направление подготовки Технология художественной обработки материалов
Кафедра ТМСР

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
_____ Вильнин А.Д.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

| |
|---------------------|
| Бакалаврской работы |
|---------------------|

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

Студенту:

| Группа | ФИО |
|--------|------------------------------|
| 8ж31 | Аллагулова Разина Ильгизовна |

Тема работы:

| |
|--|
| Разработка и дизайн стола-трансформера |
|--|

Утверждена приказом директора (дата, номер)

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Срок сдачи студентом выполненной работы:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

| | |
|---------------------------------|--|
| Исходные данные к работе | <ol style="list-style-type: none">1. Провести аналитический обзор аналогов и прототипов2. Разработать эскизы стола-трансформера3. Разработать 3D модели стола трансформера с учетом крепления и особенностями монтажа4. Рассмотреть и подобрать материалы необходимые в процессе изготовления конструкций5. Провести оценку себестоимости при единичном производстве, определить примерную цену объекта.6. Проанализировать наличие опасных и вредных факторов на производстве, изложить меры по охране безопасности труда и технике. |
|---------------------------------|--|

| | |
|---|--|
| Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов | Содержание расчетно-пояснительной записки: Титульный лист, задание, реферат, содержание, введение, аналитическая часть, конструкторская часть, технологическая часть, часть обеспечения жизнедеятельности, экономическая часть список использованных источников, приложения (при необходимости). |
| Перечень графического материала | Чертежи, 3D-модель, эскизы, выполненные в CorelDraw |

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

| Раздел | Консультант |
|---|--|
| Художественная часть | Арвентьева Н.А., старший преподаватель каф. ТМСР |
| Технологическая часть | Горбачев А.Е. |
| Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | Спицын В.В., доцент кафедры менеджмента |
| Социальная ответственность | Пустовойтова М.И., доцент кафедры ЭБЖ |

| | |
|---|--|
| Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику | |
|---|--|

Задание выдал руководитель:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель каф. ТМСР | Арвентьева Надежда Аркадьевна | | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|------------------------------|---------|------|
| 8Ж31 | Аллагулова Разина Ильгизовна | | |

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

Институт Кибернетики

Направление подготовки Технология художественной обработки материалов

Кафедра ТМСР

Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении

Форма выполнения работы:

| |
|---------------------|
| Бакалаврская работа |
|---------------------|

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН

выполнения выпускной квалификационной работы

| | |
|--|--|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | |
|--|--|

| Дата контроля | Название раздела (модуля)/вид работы (исследования) | Максимальный балл раздела (модуля) |
|---------------|---|--|
| 03.03.17 | Получение задания | 10 |
| 04.03.17 | Исторический обзор выбранного направления | 10 |
| 11.03.17 | Обзор материалов | 10 |
| 18.03.17 | Аналитический обзор, графический анализ | 10 |
| 23.03.17 | Рассмотрение основных приемов демонстрации изделия, определение принципы работы | 10 |
| 06.04.17 | Эскизирование изделия | 10 |
| 10.04.17 | Отрисовка эскизных вариантов в программе Corel Draw | 10 |
| 29.04.17 | Выбор типов конструкций | 10 |
| 06.05.17 | Определение материалов | 10 |
| 11.05.17 | Визуализация изделия, учесть эргономические параметры человека | 10 |
| 27.05.17 | Подготовка чертежей | 10 |

| | | |
|----------|--|----|
| 03.06.17 | Готовая записка без презентационного материала | |
| 09.06.17 | Презентация | 10 |
| 10.06.17 | Предзащита | 10 |

Составил преподаватель:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель каф. ТМСПР | Арвентьева Надежда Аркадьевна | | | |

СОГЛАСОВАНО:

| Зав.кафедрой | ФИО | Подпись | Дата |
|--------------|------------------------------|---------|------|
| ТМСПР | Вильнин Александр Даниилович | | |

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит пояснительную записку, содержащую 87 страниц, включает 31 рисунок, 20 таблиц и работа загруженная на USB-флэш-накопитель, в котором 6 файлов электронных моделей элементов стола, чертеж, визуализация стола, презентация.

Объектом проектирования является стол - трансформер.

Ключевые слова: трансформер, разработка, дизайн, мебель, биокамин.

Цель работы – разработка и дизайн стола – трансформера для переговоров с внедрением в конструкцию биокамина и подбором недорогого и экологически чистого материала.

В процессе выпускной квалификационной работы было разработано оформление и конструкция стола. Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 2013. При создании электронных моделей использовался программный продукт SolidWorks2015. Художественная часть создавалась с помощью CorelDraw X7 (64-Bit), Adobe Photoshop CS.

В результате исследования разработана 3D-модель стола.

**ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ,
НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ
Нормативные ссылки**

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

1. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
2. ГОСТ 12.1.012-90 Вибрационная безопасность
3. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
4. ГОСТ 12.3.002-75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности
5. ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
6. ГОСТ 12.1.033-81 ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения
7. ГОСТ Р 50923-96 Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения
8. СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации.
9. СанПин 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
10. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение
11. СН 2.2.4-2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных
12. СанПиН 2.2.1/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы

13. ГОСТе12.0.002-80 ССБТ Термины и определения.

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

Определения

Стол — мебельное изделие, имеющее приподнятую горизонтальную поверхность, предназначенную для размещения на ней предметов и (или) для выполнения работ, принятия пищи, игр, рисования, обучения и др.

Стол-трансформер – многофункциональная мебель, меняющая функцию при помощи механизмов трансформации.

Биокамин – камин с настоящим огнем, работающий на жидком экологически чистом биотопливе.

Биотопливо – это экологически чистый материал, производимый на основе биоэтанола.

Эргономика – это наука, комплексно изучающая деятельность человека, орудия и средства его деятельности, окружающую среду в процессе их взаимодействия.

Обозначения и сокращения

СанПиН - санитарные правила и нормы;

ЭВМ - электронно-вычислительная машина;

ПВЭМ - персональные компьютеры серии ЕС (единой системы);

ПДК - предельно допустимая концентрация;

ЧС - чрезвычайные ситуации;

УЗО - устройства защитного отключения;

ПК- персональный компьютер;

ПВА – поливинилацетат;

ДСП - Древесно-стружечная плита.

Оглавление

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 15 |
| 1. ИСТОРИЧЕСКИЙ И ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР | 17 |
| 1.2 Исторический обзор..... | 17 |
| 1.2 Виды трансформируемых столов..... | 19 |
| 1.3 Виды биокаминов | 21 |
| 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ..... | 24 |
| 2.1 Обзор аналогов столов с биокамином..... | 24 |
| 2.2 Описание дизайн-концепции стола – трансформера с биокамином..... | 26 |
| 2.3 Эскизирование | 27 |
| 2.4 Материалы используемые для создания стола-трансформера | 28 |
| 2.4.1 Материалы для основы..... | 28 |
| 2.4.2 Выбор материалов облицовывания и обработки кромки панелей | 31 |
| 2.4.3 Выбор клея | 31 |
| 2.4.4 Лакокрасочные покрытия. Покраска и пропитка материалов. Технология модифицирования древесины..... | 32 |
| 2.4.5 Выбор оборудования | 34 |
| 2.4.4.1. Форматно-раскроечный станок MJ6132Y | 34 |
| 2.4.4.2 Станок гидроабразивной резки серии Idroline 1740 с ЧПУ..... | 35 |
| 2.4.4.3 Сверлильно-пазовальный станок TRC/N..... | 35 |
| 2.5 Фурнитура | 36 |
| 2.5.1 Биокамин «Kratki mini» | 37 |
| 3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА..... | 39 |
| 3.1 Эргономический анализ..... | 39 |
| 3.2 Технология изготовления изделия..... | 39 |
| 3.2.1 Технологический маршрут изготовления | 39 |
| 3.2.2 Технология сборки изделия..... | 41 |
| 4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ..... | 48 |
| Введение..... | 48 |

| | |
|---|----|
| 4.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения | 50 |
| 4.1.1 Анализ конкурентных технических решений..... | 50 |
| 4.1.2 Технология QuaD | 52 |
| 4.1.3 SWOT-анализ | 54 |
| 4.1.4 Планирование научно-исследовательских работ | 55 |
| 4.1.5 Определение трудоемкости выполнения работ..... | 56 |
| 4.1.6 Разработка графика проведения научного исследования..... | 58 |
| 4.1.7. Планирование научно-исследовательских работ | 59 |
| 4.1.8 Основная заработная плата исполнителей темы. | 61 |
| 4.1.9 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)..... | 63 |
| 4.2 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта. ... | 63 |
| 5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ..... | 67 |
| ВВЕДЕНИЕ..... | 67 |
| 5.1 Вредные факторы, возникающие в процессе разработки стола..... | 68 |
| 5.1.1 Опасные и вредные факторы при работе за компьютером | 68 |
| 5.1.2 Опасные и вредные факторы при работе с форматно-раскроечным станком и станком гидроабразивной резки..... | 72 |
| 5.1.3 Сборка и монтаж конструкций. | 75 |
| 5.2 Анализ опасных факторов, возникающих при разработке и эксплуатации стола-трансформера:..... | 76 |
| 5.3 Экологическая безопасность..... | 79 |
| 5.3.1 Фанера..... | 79 |
| 5.3.2 Мебельный щит..... | 80 |
| 5.3.3 Сталь..... | 80 |
| 5.3.4 Биотопливо | 81 |
| 5.4 Безопасность при возникновении ЧС | 81 |
| 5.4.1 Пожарная безопасность..... | 82 |
| 5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности | 83 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 85 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ | 87 |

ВВЕДЕНИЕ

Имидж компании, ключевой элемент в бизнесе, складывается из многих факторов. Не последнее значение имеет дизайн мебели офиса. Все мы знаем пословицу «встречают по одежке, а провожают по уму», в данном случае, так можно сказать и о дизайне интерьера офиса. Ведь многие клиенты относятся к интерьеру офисного пространства, как к визитке компании, оценивают таким образом бюджет и успешность компании, с которой собираются сотрудничать.

Офисные столы являются одними из наиболее весомых и необходимых компонентов мебели в любом рабочем помещении. За современным переговорным или конференц-столом при проведении встречи легче добиться взаимопонимания между разными сторонами. Офисные столы и другая мебель в переговорных комнатах должны быть изготовлены из качественных, современных материалов. Это создаст впечатление солидности и надежности компании.

Мебель трансформер сегодня являются наиболее актуальной и востребованной мебелью. Данная категория может менять не только свои размерные параметры, но и менять функцию. В данной ВКР будет рассматриваться стол-трансформер для переговоров который после трансформации будет приобретать новую функцию - камина. Стол с камином -это современное решение, которое, к тому же, будет способствовать расположению друг к другу переговоривающих сторон.

Камин в офисе компании – это достойное украшение, которое станет отличным дополнением любого пространства, внося уютную атмосферу и действуя успокаивающе, сближая людей, что очень важно при ведении переговоров, и принятии важных решений.

Актуальностью данной выпускной квалификационной работы является попытка разработать стол-трансформер, который по необходимости сможет выполнять функцию камина.

Основной целью является разработка и дизайн стола-трансформера.

Практическая значимость - связана с изучением технологий обработки древесины, изучением ее свойств для создания изделий. Основная цель ВКР – разработка и дизайн стола-трансформера.

Основная цель предполагает решение следующих задач ВКР:

- провести исторический и аналитический анализ столов и каминов;
- провести анализ материалов для изготовления столов;
- разработать эскизы стола и найти решение ее трансформирования;
- создать трехмерную модель изделия;
- изучить необходимое оборудование и технологические процессы для обработки древесины;
- рассмотреть вопросы, связанные с производственной и экологической безопасностью;
- рассчитать ресурсоэффективность и ресурсосбережение данного вида изделий.

1. ИСТОРИЧЕСКИЙ И ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.2 Исторический обзор

Без столов не обходится ни один дом, ни одно офисное помещение. Сегодня уже трудно представить себе нашу жизнь без стола. На нем едят, готовят, работают, устанавливают предметы. Данный вид мебели, как и стул, и кровать являются очень древними. В первобытную эпоху мебелью человеку служила естественная природа: пни, искривленные деревья, вязанки хвороста и т.д. Изготавливать предметы обихода, имеющие утилитарные назначение и форму, человек начал, достигнув определенной стадии развития.

Впервые мебель стали изготавливать в древнем Египте. Здесь были столы различными не только по конструкции, но и по назначению. Различались столы на одной колоннообразной опоре с круглой крышкой, на четырех ножках. Они использовались для трапез, настольных игр, как подставки для ваз, подносов, сосудов. Материалом для столов служила древесина.

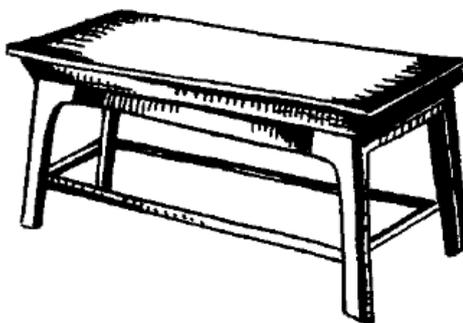


Рисунок 1 – Египетский стол для трапезы [1]

Однако египетская мебель была довольно однообразна. Формы столов не изменялись столетиями. Египтяне заимствовали природные формы, например, ножки в виде формы звериных лап, но не подвергали их стилизации. Часто отсутствовали пропорции и органическая связь между конструктивными и декоративными элементами.

В древней Греции столы были второстепенными предметами обстановки. Наряду с простыми рабочими столами были распространены

легкие переносные обеденные столы, которые после еды задвигали под кровать.

Мебель древнего Рима была похожа на греческую формой, основное внимание уделяли ее богатому оформлению. Они были разных форм и конструкций: монументальные на скульптурных основаниях с мраморной крышкой (картибул), на одной опоре (моноподий), легкие металлические с регулируемой по высоте крышкой, с мраморными и деревянными столешницами на трех или четырех ножках. Ножки столов часто делались в виде фигур фантастических животных [1, с. 17].

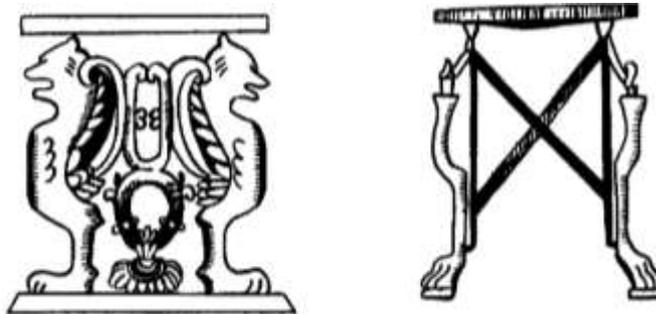


Рисунок 2 — Обеденные столы в древнем Риме [1]

В Средневековье мебель и различные предметы обихода изготавливались грубо, конструкции были примитивными, формы громоздкими и массивными. Столы имели брусочно-дощатую конструкцию, которые укладывали на козлы. Столы были сборно-разборными, собирались и разбирались по мере необходимости. Применяемое в наше время выражение «Ставить стол» пришло из Средневековья, когда стол ставился в прямом смысле. В Китае и Японии, где даже понятие о мебели практически отсутствовало до конца 19 века, столом служило возвышение дома, т.е. ступенька, на которой было удобно сидеть и есть не наклоняясь. В X–XI веках на Руси были распространены глинобитные столы, врывавшиеся в землю подвижной и деревянной эта мебель стала лишь к XVII веку. Само же слово «стол» имеющее древнерусское происхождение изначально обозначало то что сегодня называют «престол» – трон княжение [8].

1.2 Виды трансформируемых столов

Мебель-трансформер очень популярна в современном мире. Современный мир таков, что города растут, площади квартир и офисов уменьшаются. Сохранение ощущения комфорта обеспечит практичная мебель-трансформер. Самыми главными преимуществами трансформируемой мебели является – функциональность и экономия пространства.

По способу трансформации столы можно разделить на следующие группы: с изменяющимися размерами столешницы, но постоянной высотой ножек; с регулируемой высотой ножек, но неизменной площадью крышки; с полной трансформацией всей конструкции [9]. Рассмотрим следующие виды:

1) Стол с изменяющейся высотой



Рисунок 3 – Стол с регулируемой высотой [9]

Изменение высоты стола — краеугольный камень многофункциональности. Стол, благодаря регулировки высоты опор, меняет свою функцию. Здесь мы видим перевоплощение из журнального столика в полноценный обеденный стол для семьи, или небольшой компании. В данном виде стола-трансформера, площадь крышки не меняется. Приобретение такого стола позволит сэкономить на покупке как минимум одного предмета. Стол может быть оснащен полочками и колесиками, изготовлен из разных материалов: дерева, металла, стекла и других материалов.

2) С изменяющимися размерами столешницы



Рисунок 4 – Трансформация столешницы [9]

В данном виде, высота стола остается неизменной, расширяется площадь столешницы. Раскладная столешница способна изменить за одну трансформацию свои пропорции и увеличиться в размере практически в два раза. За таким столом может обедать небольшая семья. После трансформации т.к. площадь столешницы увеличивается, здесь могут уместиться и до восьми человек, и больше. Количество человек, который способен уместить стол, зависит от вида стола и способа его трансформации. Надежная конструкция такого стола должна быть рассчитана на многократное раскладывание. Стоит обращать внимание на материал, из которого изготовлен каркас. Оптимальный вариант – металл или дерево.

3) Стол с полной трансформацией



Рисунок 5 – Стол с полной трансформацией [9]

Самый популярный выбор покупателей. Это сочетание двух предыдущих видов. Изменение высоты стола — позволяет совмещать журнальный столик с обеденным. А при «наплыве» гостей увеличивается полезная площадь столешницы, а в остальное время трансформер используется в качестве не приметного журнального столика. Качественный трансформер, изготовленный проверенным производителем, обладает рядом безусловных

преимуществ. Не стоит приобретать трансформеры, выпущенные малоизвестными фирмами — восточные комплектующие недолговечны. Стоимость — весомый аргумент, поскольку детали столика непрерывно находятся в движении [5, с. 20].

Модельный ряд трансформируемых столов и материалов, используемых для их изготовления, довольно обширен, как и материалы, из которых изготавливают мебель.

Пластик. Столы из этого материала, самые бюджетные. Основные плюсы: невысокая цена, высокая мобильность, простота ухода.

ЛДСП или МДФ. Столы из данного материала - самые востребованные. Основные плюсы: привлекательный внешний вид, демократичная стоимость, высокая степень надежности;

Стекло. Плюсы данного материала в легкости, презентабельности и прочности;

Натуральное дерево. Благородный внешний вид столешницы из натурального дерева, — это статусность, безусловная прочность и достаточно высокая цена.

В качестве прототипов был выбран стол с меняющейся функцией. Основным критерием был выбран материал и функция. В России около 80% столов изготавливают из массива дерева таких как: береза, сосна и бук, также пользуется популярностью бюджетный вариант из ДСП, МДФ. Но ДСП и МДФ не экологичны. Проект предполагает использование массива дерева, т.к. это самый экологичный и прочный вариант, который также добавит статусность офисному помещению.

1.3 Виды биокаминов

Биокамин — это экологически чистый современный камин, который был создан по новой концепции с применением передовых технологий. Данный вид камина имеет много достоинств таких как: «живое» пламя без вытяжки, без строительных работ, без дыма и копоти. Самым же главным его достоинством является экологичность. Сегодня, это очень большой плюс, ввиду постоянного

загрязнения окружающей среды промышленностью и автомобильными выхлопными газами. Минусом же данной категории каминов являются: дороговизна, помещение должно хорошо проветриваться. В первую очередь биокамины делятся на два типа:

- Переносные – небольшого размера, настольная версия.
- Стационарные – встраиваемый биокамин, крупногабаритные напольные, а также настенные модели.

Существует, также, классификация по конфигурации корпуса:

1) Портал-топка.

По внешнему виду этот прибор не имеет видимых отличий от обычного дровяного камина. Он может устанавливаться как посередине стены, так и в углу. Большим спросом пользуются различные модели биокамина встроенного в стену, поскольку такой вариант позволяет сэкономить значительную часть пространства.



Рисунок 6 – Портал – топка [10]

1) Отдельно стоящая печь.

Такое исполнение окажется подходящим для интерьеров, оформленных в стиле кантри или модерн. Модели этой разновидности относятся к напольным конструкциям. Очаг прибора помещен в стальной корпус с самой разной отделкой.



Рисунок 7 – Отдельно стоящая печь [10]

2) Камин в стиле хай-тек.

Довольно обширная группа приборов, отлично вписывающихся в лаконичную атмосферу высоких технологий. Здесь есть все для удовлетворения запросов приверженца самых прогрессивных идей: биокамины напольные в виде колонн, различные модели биокамина настенного из стекла или пластика, самые необычные конструкции, крепящиеся к потолку. Для таких устройств характерны строгие геометрические формы и утонченный минимализм. Данный стиль каминов будет наиболее предпочтительным для офисов. Это достаточно минималистичное явление в современной архитектуре и отлично подходит для офисной обстановки. Эта стилистика подразумевает под собой применение металла, стали, там присутствуют серые оттенки. Стильный камин в офисе компании – это достойное украшение, которое станет отличным дополнением любого пространства, внося уютную атмосферу и действуя успокаивающе, сближая людей, что очень важно при ведении переговоров, и принятии важных решений [10].



Рисунок 8 – Камин в стиле хай-тек [10]

2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В данном разделе ВКР описываются дизайн-концепция стола-трансформера, его составные элементы, этапы конструирования и возможные материалы для изготовления, а также производится обзор существующих аналогов столов с биокамином.

Итогом данной работы является предложенный вариант стола – трансформера с биокамином для переговоров, трехмерная модель стола, выполненная в программе SolidWorks 2015, декоративная часть в материале форматом 1:1.

При работе использовались следующие методы:

1. Историко – культурный анализ;
2. Методы сравнительного анализа;
3. Инженерные методы проектирования;

2.1 Обзор аналогов столов с биокамином

Для деловых людей и просто тех, кто любит функциональность и не любит лишних трат свободного места в доме или квартире, прекрасно подойдет стол с биокамином. Это замечательное «устройство», которое нельзя назвать никак иначе, отличается от простых каминов своими миниатюрными размерами. На рынке в основном представлены журнальные столики с биокамином, так что идея стола-трансформера для переговоров довольно инновационна. Довольно часто встречаются столы с биокамином с лаконичным дизайном и минималистичными решениями. К примеру, стильная, элегантная и многофункциональная модель биокамина Pentagon. Черная классика, изысканная и лаконичная. Модель выполнена из МДФ в купе с закаленным стеклом для стеклянного купола для биокамина.



Рисунок 9 – Стол с биокамином ArtFlame Pentagon [11]

Рассмотрим еще один интересный вариант FIRE COFFEE - это одна из последних моделей биокаминов Planika, разработанных дизайнером Arik Levy. Модель представляет собой журнальный столик с широкой основой из стальных полос, внешне напоминающую розетку. Стеклопанель опирается на розетку, в центре находится стеклянный цилиндр, в котором и танцует живой бездымный огонь. Данная модель может стать отличным элементом декора на открытой площадке у дома или внутри любого помещения.



Рисунок 10 – Стол с биокамином ArtFlame Pentagon [11]

Следующая модель, под названием Fire Table (“огоненный стол”), является частью коллекции Британской дизайнерской компании Fuego. Устройство разработано специально для использования в комнате, так как оно обеспечивает максимальную защиту от технических инцидентов, связанных с огнём. Пламя поддерживает специальный спиртовой гель, который не выделяет дым и запах. Стол имеет защитный механизм, защищающий от возгорания, поэтому дизайнеры смогли использовать даже дерево (орех или дуб) в нижней части стола. Верхняя же часть изготовлена из гранита ручной работы.



Рисунок 11 – Стол с биокамином ArtFlame Pentagon [11]

2.2 Описание дизайн-концепции стола – трансформера с биокамином

Разработка и дизайн стола-трансформера довольно трудоемкий процесс, включающий в себя разработку трансформации стола; расчет и подбор материалов, оборудования; подсчет средств необходимых для реализации данной концепции в рамках установленных норм и стандартов. Необходимо произвести данную работу с минимальными материальными и иными затратами, оптимизировать процесс сборки компонентов стола.

Данный проект ориентирован на создание стола-трансформера который будет содержать в себе биокамин. Не пользуясь биокамином, можно сэкономить место сдвинуть столешни, и использовать стол в прямом назначении. Стол с биокамином будет вносить уютную атмосферу и действовать успокаивающе, сближая людей, что очень важно при ведении переговоров, и принятии важных решений. В данной выпускной квалификационной работе разработан стол для переговоров «Connect». Форма стола состоит проста и лаконична, т.к. сам по себе стол не должен отвлекать при ведении переговоров. В данной концепции используются элементы кулайской культуры. Кулайская культура давно является объектом изучения археологов, историков. Она является интересной основой для стилизации и дизайна. В данном проекте используется элемент «ладонь» В кулайской культуре нередки изображения ладони и руки. Это одно из первых изображений, которое в том числе делает современный человек, он обводит свою ладошку. Рука может означать часть целого, то есть человека. Первое, с чего начинают переговоры, это с приветствия и рукопожатия. Рукопожатие —

это важнейший элемент невербальной коммуникации в бизнесе. Именно поэтому, как знак сотрудничества и солидарности, в данном проекте используется элемент кулайской культуры «ладонь».

2.3 Эскизирование

Следующим этапом работы после утверждения идеи стола-трансформера является эскизирование. За основу берется элемент «ладонь» кулайской культуры.



Рисунок 12 – Элемент кулайской культуры «ладонь» [12]

Эскизирование осуществлялось в программе векторной графики Corel Draw. В конечном итоге необходимо получить эскиз, который создает стремление ладоней к друг другу, эскиз, в котором мы должны ощущать «рукопожатие», как это бывает при встречах и переговорах.

Таким образом, для передачи движения в композиции мы используем диагональные линии, а также наклон объекта. Так же ощущение ритма нам дает восприятие условного движения.

Элемент «ладонь» была подвержена стилизации из-за технологических соображений. Так как элемент будет сквозным, необходимо было избегать замкнутых контуров. Итоговый вариант имеет размеры 490 x 155 мм

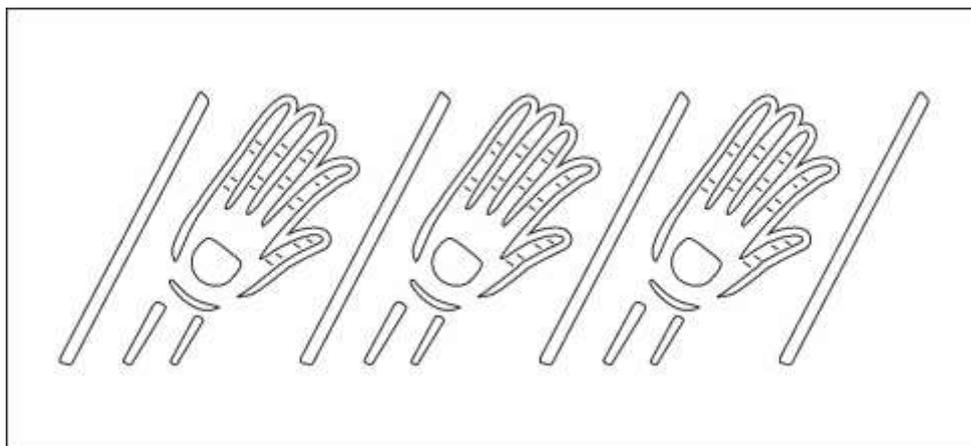


Рисунок 13 – Итоговый эскиз

2.4 Материалы используемые для создания стола-трансформера

2.4.1 Материалы для основы

Для изготовления стола мне понадобится перечень материалов, инструментов и оборудования. В качестве основного материала будет использоваться цельноламельный мебельный щит. Мебельные щиты являются одним из самых востребованных материалов в строительстве, а также в мебельном производстве. В их основу положена технология склеивания ламелей, получаемых из массива натуральной древесины. Послойная укладка ламелей с разнонаправленными древесными волокнами обеспечивает высокую стойкость изделия к деформации. После высыхания щит шлифуют для придания поверхности эстетичного вида, не уступающего натуральному массиву цельной древесины.

Привлекательный внешний вид, эстетичность, экологическая чистота натуральных материалов делают мебельные щиты популярным декоративным элементов в любом интерьере. Мебельный щит эстетически более привлекательный аналог ДСП. Мебель из деревянных щитов служит дольше мебели из ДСП. Очень важным достоинством мебельных щитов является соотношение «цена-качество». Именно невысокая цена повышает спрос на мебельный щит и изделия из него.

Мебельный щит может быть цельным и сращенным. В первом случае цельные ламели склеиваются по ширине, во втором сращиваются и по ширине, и по длине.

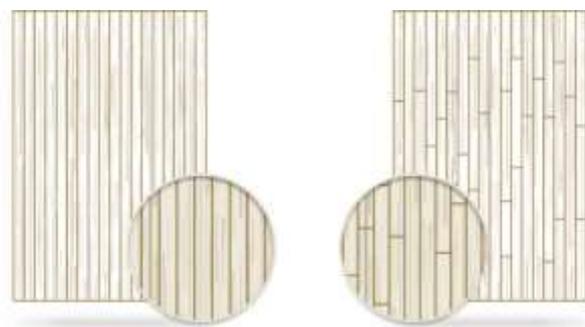


Рисунок 14 –цельноламельный щит(слева), - сращенный щит(справа) [2]

Цельноламельные щиты высоко ценятся благодаря выразительному и более естественному внешнему виду и используются при изготовлении видимых частей мебели и лестниц. Однако сращенные щиты значительно дешевле цельных, а кроме того, благодаря многочисленным шиповым соединениям, конструкции из сращенных щитов прочнее, чем из цельных.

Основными породами древесины для изготовления мебельного щита служат наиболее прочные лиственные породы – дуб, бук, ясень, а также самые популярные хвойные – лиственница и сосна.

Также различаются мебельные щиты по сортам. Так сорт «ЭКСТРА» подразумевает цельноламельную склейку, в которой ламели подобраны по текстуре, цвету, рисунку и тону. Поверхность такого щита не имеет повреждений (царапин, зазоров, трещин). В сорте ЭКСТРА могут присутствовать только «здоровые» сучки. Сорт А очень похож на ЭКСТРА, он так же подразумевает подборку по рисунку, тону и однородной структуре. Поверхность так же без дефектов и зазоров. Наличие «здоровых» сучков, так же разрешено. Сорт «В» может быть как сращенный, так и цельноламельный. Тут уже отсутствует отбор по рисунку. Тон и однородность подбираются. Поверхность остается без дефектов, разрешаются лишь сучки, которые частично срослись и небольшими трещинами. Мебельный щит сорта С представляет собой сращенную склейку. Тут уже отсутствует подбор по цвету,

текстуре и рисунку. Могут быть незначительные повреждения поверхности, такие как частично выпавшие сучки, зазоры.

В данном проекте будет использоваться цельноламельный мебельный щит из березы сорта «Э», т.к. данный вид щита легко поддается покраске и является самым популярным видом в нашем регионе. Для декоративной столешни, находящейся вокруг биокамина будет использоваться фанера так как, при изготовлении рисунка в столешне мебельный щит будет крошиться и рисунок получится нечетким.

Также в проекте будет использоваться жаропрочная сталь как подкладка и короб для биокамина. Жаропрочность зависит от химического состава стали. Для высокой жаропрочности нужно чтобы в составе стали были следующие легирующие элементы: хром, алюминий, кремний и другие, которые образуют прочную жаропрочную пленку огнеупорной окиси. Огромное количество различных марок хромистых сплавов - X17; X25; X23H18; X12ЮС и др. - применяется для изготовления деталей, работающих при высоких температурах, например деталей паровых и газовых турбин, клапанов двигателей внутреннего сгорания, муфтелей термических печей и т. д.

Так как в проекте используется биокамин, то нужно уделить особое внимание пожарной безопасности, т.к. стол состоит из дерева-горючий материал. Для биокаминов температура задней стенки блока без изолятора нагревается примерно до 120°C, с изолятором — только до 35°C; в самой горячей точке не теплоизолированный блок нагревается почти до 300°C, а изолированный — не выше 75°C. Поэтому для данного проекта будут использоваться вермикулитовые плиты (панели), как теплоизоляция. Это уникальный огнезащитный материал — несгораемые огнестойкие плиты из вспученного вермикулита. Уникальность плит выражена в свойствах:

- огнестойкость;
- экологически чистый материал;
- теплоизоляция;
- малый вес.

Таблица 1 - Характеристики вермикулитовой плиты

| | |
|---|-----------------------------|
| Толщина | 20-65 мм |
| Токсичность, в том числе при воздействии пламени | нет |
| Коэффициент теплопроводности | 0,12 Вт/мК |
| объемный вес (плотность) | 650 - 900 кг/м ³ |
| Огнестойкость конструкций при толщине плит | |
| 50 мм | 2,5 часа |
| 40 мм | 2,0 часа |
| 20 - 25 мм | час |

2.4.2 Выбор материалов облицовывания и обработки кромки панелей

От качества облицовывания кромок мебельных деталей во многом зависит качество всего изделия. Наиболее популярны три вида декоративной отделки: ламинация (ламинирование), окраска, шпонирование. Кромки современной мебели могут облицовываться рулонными материалами толщиной от 0,2 до 3 мм (бумагой, пропитанной меламиновыми смолами, ПВХ и АБС) и полосовыми материалами толщиной до 25 мм (шпоном или рейкой из массивной древесины). Для приклеивания кромочного материала используются клеи-расплавы на основе EVA (этиленвинилацетата), АРАО (аморфного полиальфаолефина), PUR (полиуретана), РА (полиамида).

Для мебельного щита, в данном проекте, будет использоваться шпонирование. Особое место среди отделочных материалов занимает натуральный шпон, основой для изготовления которого служат ценные породы древесины (дуб, клен, бук, ольха, сосна). Несомненными его плюсами является более низкая стоимость сравнительно с ценой цельнодревесного материала. Такой шпон экологичен и не выделяет токсины. Использование его позволяет придать дверям, мебели, стенам благоприятный вид, бережно расходуя природные ресурсы. Отделка натуральным шпоном защищает изделия от воздействия влаги, им не страшны температурные перепады.

2.4.3 Выбор клея

При работе с деревом, в независимости от того какие работы производятся – изготовление мебели, ремонт, строительство или изготовление

поделок – все мы частенько сталкиваемся с необходимостью использовать клеевые составы. В настоящее время существует возможность широкого выбора превосходных клеевых составов с различными свойствами, такими, как влагостойкость и теплоустойчивость, замедленное или ускоренное застывание, повышенный срок годности после приготовления, и большинство из клеев способны давать такую прочность соединения, что слой клея оказывается прочнее прилегающих слоев древесины. Для данного проекта будет использоваться клей Kleiberit. Данный клей обрел популярность в мебельной сфере. Kleiberit 314.0 — высококачественная однокомпонентная дисперсия на основе ПВА, обеспечивающая качество склеивания D4 в соответствии с нормами DIN EN 204. Пригоден для любых видов склеивания, выдерживающих высокую температурную нагрузку.

2.4.4 Лакокрасочные покрытия. Покраска и пропитка материалов.

Технология модифицирования древесины.

Существует три основных варианта лакокрасочных покрытий для мебельного щита – это лак, морилка и краска. Морилка – довольно непредсказуемое покрытие ввиду сложности процесса морения. Для качественного морения нужен опыт и специальное оборудование. Ни валик, ни кисточка не оставят вам шансов для идеального покрытия, в случае с данными инструментами подтеков не избежать. Краска – это самое простое для нанесения покрытие. В зависимости от консистенции можно использовать как кисточку, так и валик. Но для некоторых видов красок может понадобиться распылитель. Стоит иметь в виду, что большинство красок полностью скрывают натуральный цвет и текстуру дерева, особенно на гладкой и отполированной поверхности мебельного щита

Огнестойкое покрытие является важной частью технологического процесса т.к. в столе используется биокамин. Для того чтобы повысить уровень безопасности необходимо обработать материалы следующими веществами:

- обработка древесины пастой, обмазкой, лаком, краской, эмалью – которые наносят тонким защитным слоем, препятствующим возгоранию.

- пропитка специальными составами – водные растворы солей (антипиренов), которые защищают древесину глубоко проникая в неё.

На практике чаще всего используется пропитка. Она отвечает всем основным требованиям к пожарным средствам. Все антипиреновые пропитки делятся на три группы: кислотные, щелочные, солевые. Кислотная антипожарная пропитка не изменяет цвет и структуру древесины, пригодна для использования внутри помещений, не препятствует воздухообмену и со временем помогает укрепить деревянную конструкцию. В этом отношении солевые и щелочные составы во многом уступают. Со временем на поверхности древесины от солевых составов образуется белый налет, состав защищает поверхность внутри дома не более пяти лет, а снаружи не более двух. Щелочные антипирены изменяют текстуру древесины, что не позволяет использовать их в видимых интерьерах здания, к тому же у них короткий срок службы. Вещества, которые входят в состав пропиток, при возгорании плавятся и образуют пленку, которая препятствует доступу кислорода к древесине, чем предотвращается распространение огня. Для данного проекта будет использоваться технология модифицирования древесины. Данная технология позволяет обеспечить пропитку древесины по всему объему заготовки. Технологическая схема приведена ниже.



Рисунок 15 – Технологическая схема модифицирования древесины

Сущность данной технологии состоит в использовании кондуктивного способа сушки в комплексе с высокочастотным разрядом при пониженном давлении. Данный метод сушки обеспечивает равномерную передачу энергии и однородное по объему обезвоживание со значительным снижением вероятности растрескивания. Это ускоряет сушку, с сохранением качества древесины и снижением энергозатрат. Далее заготовка дерева помещается в установку объемной пропитки древесины. Данная технология модифицирования древесины позволяет:

ускорить сушку при сохранении качества древесины

-обеспечить пропитку древесины по всему объёму заготовки придав ей

новые свойства:

-огнестойкости;

-стойкости к воздействию атмосферных факторов;

-стойкости к воздействию биоразрушающих и биоокрашивающих грибков;

-придать изделиям из модифицированной древесины свойства и внешний вид подобно изделиям из ценных древесных пород (дуб, красное дерево и многие другие)

-стоимость таких изделий в 1,5-2 раза ниже стоимости аналогов из ценных пород древесины.

2.4.5 Выбор оборудования

2.4.4.1. Форматно-раскroечный станок MJ6132Y

Для раскroя в заданный размер листов ДСП, фанеры, а также мебельного щита используются форматно-раскroечные станки и других плитных материалов, облицованных шпоном, ламинатом и т.д. Форматно-раскroечный станок MJ6132Y предназначен для раскroя разной жесткости твердой древесины. Длина максимальной резки составляет 3200 мм, а ширина 1250 мм, что позволяет сделать раскroйку для нашего стола без каких – либо препятствий. Высота пропила, диском диаметром 300 мм, составляет 55 мм.



Рисунок 16 – Форматно-раскроечный станок MJ6132Y [4]

2.4.4.2 Станок гидроабразивной резки серии Idroline 1740 с ЧПУ

Станок гидроабразивной резки – универсальное оборудование, которое пользуется большим спросом во многих производственных сферах. Гидроабразивная технология позволяет обрабатывать различные материалы: пластик, металл, стекло, камень. В данном проекте будет использоваться станок гидроабразивной резки серии Idroline 1740 с ЧПУ итальянского производителя CMS Tecnocut. Станки данной модели отличаются высокой точностью равной $\pm 0,10$ мм/м, что позволит вырезать декоративный узор любой сложной формы.



Рисунок 17 – Станок Idroline 1740 [4]

2.4.4.3 Сверлильно-пазовальный станок TRC/N

Сверлильно-пазовальный станок предназначен для выборки пазов и сверления отверстий в изделиях из древесины в условиях мелкосерийного производства. Станок TRC/N предназначен для выборки пазов и сверления отверстий в изделиях из древесины и мебельных заготовках. Станок TRC/N характеризуется высокой точностью обработки. Возможны три варианта

исполнения станка: с фиксированным столом, с наклонным столом, с поворотным столом. Данный станок позволяет изготавливать пазы со следующими максимальными параметрами длины и глубины 240x180 мм



Рисунок 18 – Станок TRC/N[4]

2.5 Фурнитура

Мебельная фурнитура - это целый ряд вспомогательных материалов, применяемых при производстве мебели. Этот ряд насчитывает не один десяток тысяч наименований. К ним можно отнести различные петли, шпингалеты, ручки, крючки, направляющие, запорные механизмы и иные устройства, позволяющие обеспечить нормальное функционирование мебели, например, открывание, запираение и фиксацию дверок либо трансформацию дивана. Мебельная фурнитура для мебели-трансформера должна быть надежной и максимально функциональной, обеспечивать необходимые движения и фиксацию частей мебели. В данном проекте используется следующая фурнитура:

- Синхронные шариковые направляющие раздвижного стола от компании «Hafele»
- Петли FGV для стекла
- Биокамин Kratki Mini

Рассмотрим подробнее синхронные шариковые направляющие. Материал данного механизма – сталь, несущая способность подобного механизма составляет 90 кг. Для фиксации положения имеется боковой фиксатор. Синхронные направляющие автоматически раздвигаются - одновременно в две стороны, с помощью системы роликов соединенных тросом. Монтажная длина такого механизма составляет 1200 мм, общая длина выдвижения – 1750 мм.



Рисунок 19 – Механизм трансформации

2.5.1 Биокамин «Kratki mini»

Биокамин состоит из топливного блока либо более дешевый вариант – горелка. Горелка представляет собой обычную емкость, в которую наливается топливо, недостатком такого является невозможность потушить огонь до момента догорания. В данном проекте используется топливный блок который оборудуются специальными устройствами, выполняющими роль задвижек с помощью которого можно регулировать интенсивность пламени, а также можно сразу погасить пламя, а плотно запирающаяся задвижка препятствует попаданию грязи и пыли внутрь топливного блока. Регулировка происходит специальной стальной ручкой. Материал топливного блока должен быть из нержавеющей стали иначе возможны химические реакции и вредные для здоровья человек испарения при горении. В данном проекте используется контейнер компании «Kratki». Характеристики контейнера Kratki Mini:

- Материал: нержавеющая сталь.

- Используемое топливо: биоэтанол.
- Время горения от одной заправки: 3-4 часа.
- Емкость под топливо: 0,4 л.
- Размер (ВхШхГ), см: 5,2х22х9,5
- Высота пламени: до 25 см

Вставка Mini для биокамина представляет из себя скорее декоративный арт-объект, нежели отопительный прибор, так как он дает совсем не много тепла. Производитель разработал конструкцию контейнера таким образом, чтобы предотвратить возможность утечки топлива при его случайном опрокидывании.

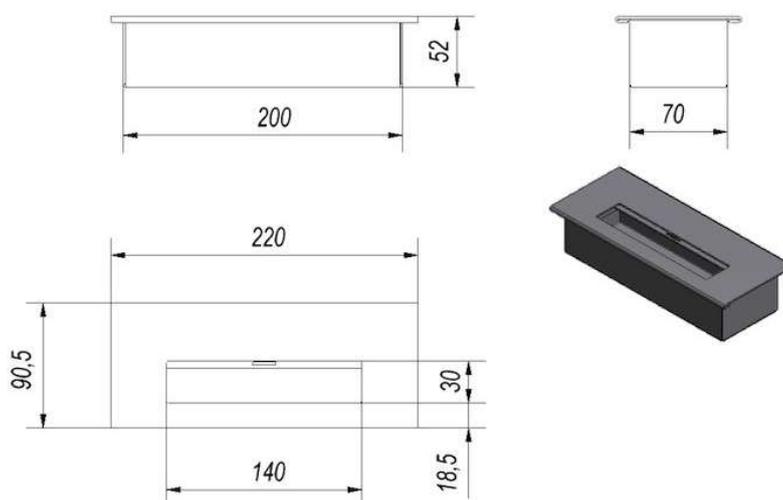


Рисунок 20 - Биотопка Kratki Mini [<http://artoffire.ru/product/kratki-mini/>]

3 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

3.1 Эргономический анализ

В проектировании мебели огромное значение имеет знание такого аспекта, как эргономика. То есть соответствие параметров изделия параметрам человеческого организма. Параметры для столов. Если высота стола составляет 720—750 мм то высота сиденья у стула должна быть 430—450 мм. Возможно уменьшение высоты рабочей поверхности стола до 680 мм (для работы с клавиатурой, пишущей машинкой). Одно посадочное место за столом по ширине должно составлять 500-600 мм на человека, по глубине же не менее 325 мм. Для письменных столов габариты рабочей зоны должны быть не менее 800 х 500 мм. Место для комфортного расположения ног под столом — 450- 520 мм на человека.

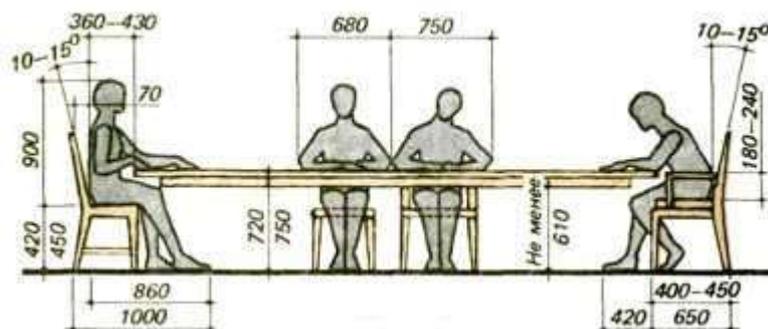


Рисунок 21 – Эргономические параметры для стола
[<http://www.makuha.ru/design/10.htm>]

3.2 Технология изготовления изделия

3.2.1 Технологический маршрут изготовления

Основным достоинством данной научно исследовательской работы является описание технологического маршрута изготовления конструкции.

Таблица 2 - Технологический процесс изготовления стола-трансформера

| Номер | Технологическая операция | Оборудование и инструменты, место |
|-------|--------------------------|--|
| 1 | Эскиз конструкции | Бумага, карандаш, компьютерная графическая программа |

| | | |
|----|--|--|
| 2 | Составление 3-Д модели | Компьютерная графическая/конструкторская программа |
| 3 | Составление чертежа стола, спецификации и расчёт размеров | Чертёж, измерительный инструмент |
| 4 | Окраска материалов по технологии модифицирования древесины. | Опытно-промышленная сушилка, установка объёмной пропитки древесины |
| 5 | Черновой раскрой досок и технологических брусков (с припуском на дальнейшую обработку) | Форматно-раскроечный станок |
| 6 | Опиливание столешниц в размер | Форматно-раскроечный станок |
| 7 | Облицовывание кромок | Утюг, шпон, верстак |
| 8 | Вырезание шипов на элементах стола | Форматно-раскроечный станок |
| 9 | Изготовление пазов | Сверлильно-пазовальный станок |
| 10 | Зачистка гнёзд и шипов | Стамеска, наждачная бумага, рашпиль |
| 11 | Сверление отверстий под шурупы с, а также в металлическом коробе под петли | Дрель |
| 12 | Сборка стального короба | Сварочный аппарат, |
| 13 | Сборка | Сборочный участок, струбцины, клей, кнопки, струбцины, киянка |
| 13 | Шлифование, зачистка от потёков клея | Стамеска, наждачная бумага |
| 14 | Окончательная сборка стола-трансформера | Сборочный участок |
| 15 | Предварительная сборка ножек | Столярный верстак, киянка |

Технология является примерной, так как в учебном процессе невозможно изготовить объект проектирования, ввиду сложности технологического процесса и дороговизны необходимых материалов и оборудования. В реальных условиях производства возможно внесение изменений в процесс изготовления элементов конструкции стола.

2.3. 2 Технология сборки изделия

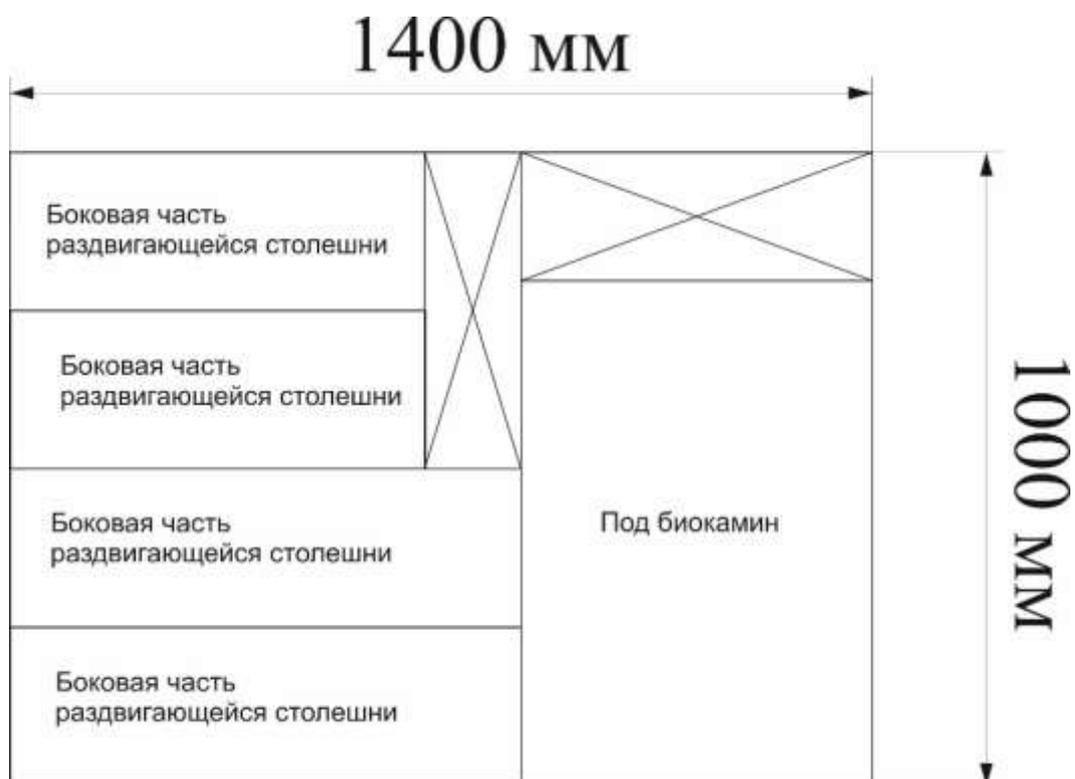
Габаритные размеры определены следующим образом: высота – мм;

ширина – ; толщина –мм;

1 Карта раскроя на один лист мебельного щита сорта «э» и толщиной 16 мм



Рисунок 22 – Карта раскроя



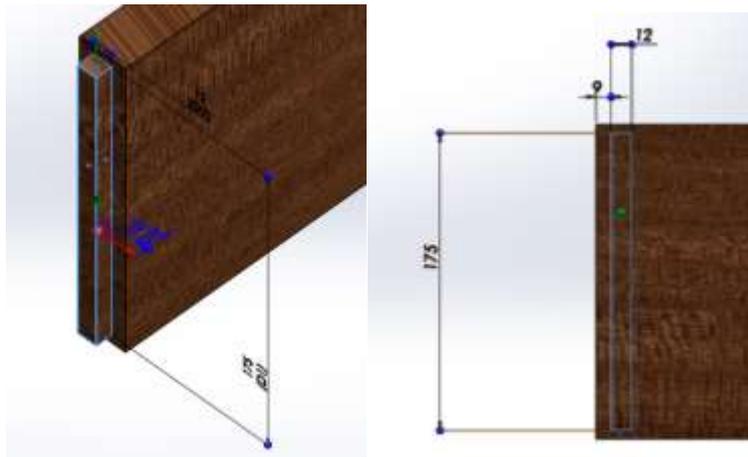


Рисунок 26– Соединение шип-паз

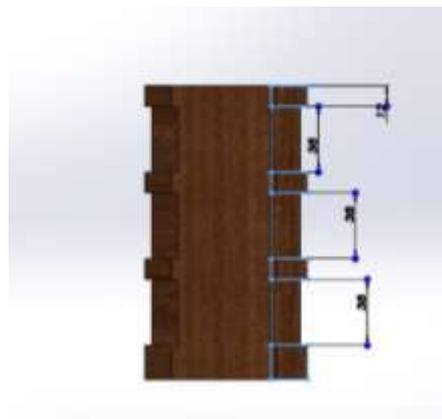


Рисунок 27 – Деталь «сухарь»

Далее прикрепляем фанеру 3 мм к раме соединением шип-паз на клей на глубину 15 мм.

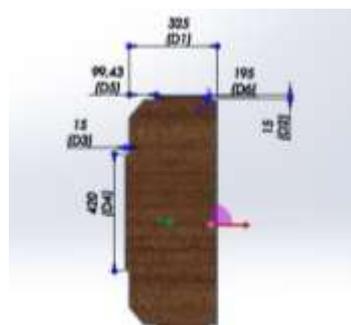


Рисунок 28 – Фанера 3 мм

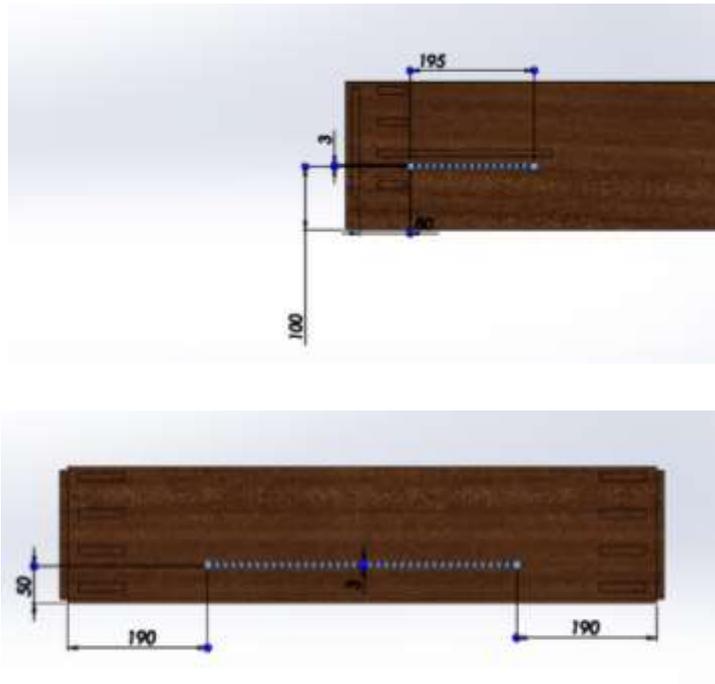


Рисунок 29 –Размеры пазов для фанеры

Для дальнейшего крепления ножек крепим к раме бруски толщиной 20 мм, так называемые «перемычки», к раме.

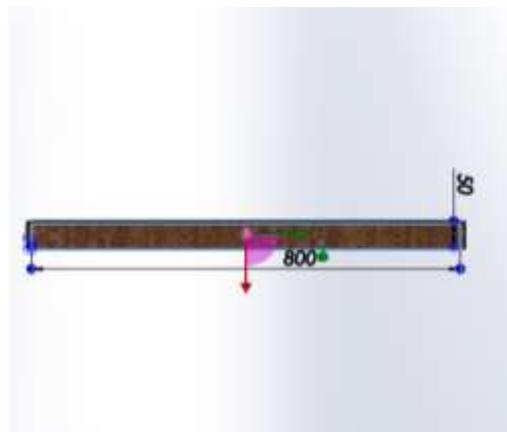


Рисунок 30 –Перемычки

Далее крепление ножек к низу стола и крепление поверхности под биокамин толщиной 15 мм. Крепление боковых стенок, для дальнейшего крепления теплоизоляционного короба к ним, происходит соединением шип-паз к деревянной раме.

Также необходима установка подкладки из нержавеющей стали для предотвращения перегрева деревянного основания. Крепится короб к нижнему листу саморезами (рис. 31). Для предотвращения перегрева и дальнейшей деформации древесины используются для термоизоляции вермикулитовые плиты толщиной 15 мм. Далее устанавливается биотопка. Никак не закрепляется.

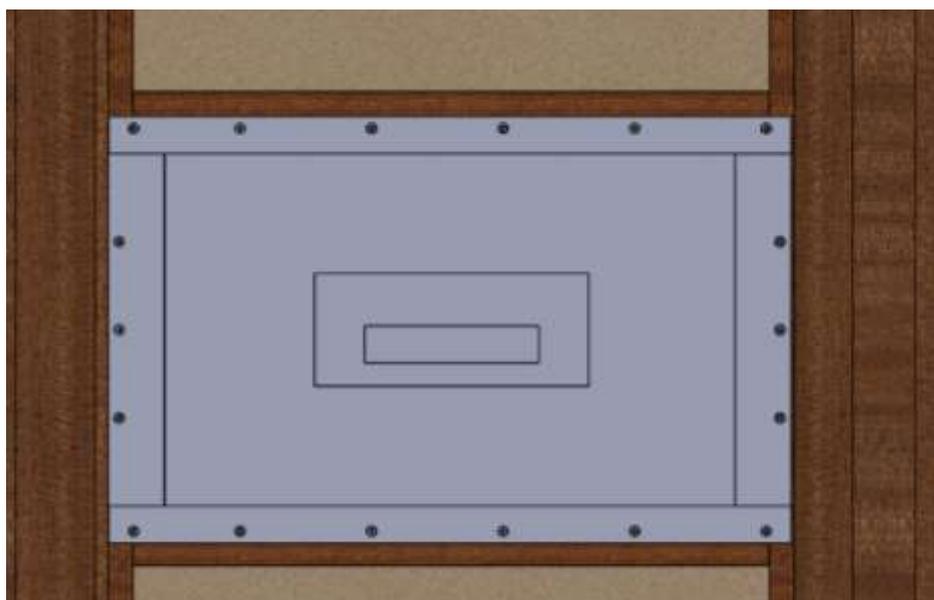


Рисунок 31 –Крепление стального короба

Для установки декоративной столешницы с резьбой к раме приклеиваются технологические бруски размерами 25x25 мм. На данные бруски будет устанавливаться столешница.

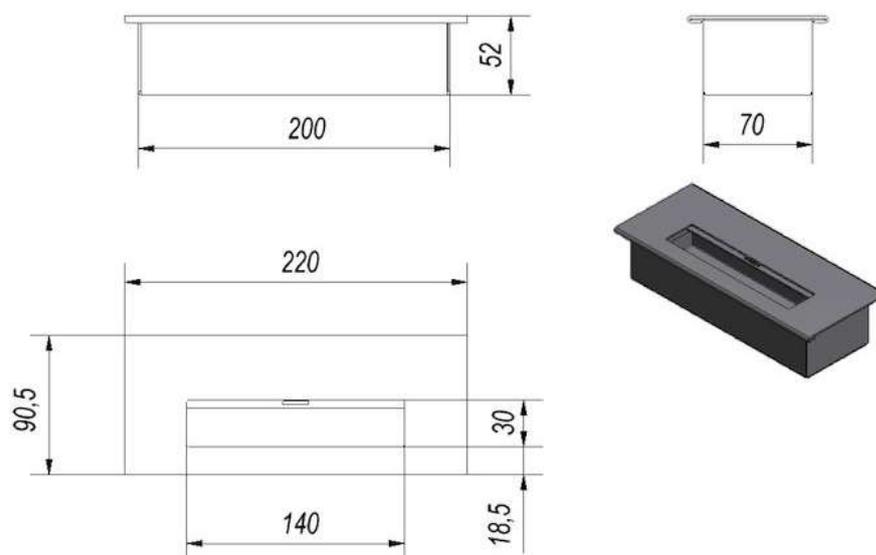


Рисунок 32 – Биотопка

К металлическому теплоизоляционному коробу крепятся петли для стекла.
Итоговый вариант изделия расположен в приложении А.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

| | |
|---------------|-------------------------------|
| Группа | ФИО |
| 8ЖЗ1 | Аллагуловой Разине Ильгизовне |

| | | | |
|----------------------------|--------------------|----------------------------------|---|
| Институт | Кибернетики | Кафедра | ТМСПР |
| Уровень образования | Бакалавр | Направление/специальность | 29.03.04 Технология художественной обработки материалов |

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

| | |
|--|--|
| 1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих | Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах; |
| 2. Нормы и нормативы расходования ресурсов | |
| 3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования | |

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|--|--|
| 1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения | Оценка потенциальных потребителей исследования, SWOT-анализ, QuaD-анализ, анализ конкурентных решений. |
| 2. Планирование и формирование бюджета научных исследований | Планирование этапов работ, определение трудоемкости и построение календарного графика, формирование бюджета. |
| 3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования | Оценка сравнительной эффективности исследования. |

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

| |
|------------------------------------|
| 1. Матрица SWOT 2. График Ганта |
|------------------------------------|

| | |
|---|----------|
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | 10.03.17 |
|---|----------|

Задание выдал консультант:

| | | | | |
|------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|-------------|
| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
| Доцент | Спицын Владислав Владимирович | Кандидат экономических наук | | |

Задание принял к исполнению студент:

| | | | |
|---------------|-----------------|----------------|-------------|
| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
| 8ЖЗ1 | Аллагулова Р.И. | | |

4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Введение

В данном разделе ВКР выполняется анализ и расчёт основных параметров для реализации конкурентоспособных изделий, которые приносят доход, но и отвечают современным требованиям ресурсоэффективности и ресурсосбережения. Продуктом, для запуска на рынок, является стол-трансформер для переговоров «Connect».

Стоит отметить, что продукт должен привлекать внимание потребителя эстетическими качествами, соответствуя при этом быть функциональным и эргономичным, и что самое главное - иметь способность выдерживать конкуренцию на рынке.

Тема является актуальной по причине того, что на данный момент времени производится большое количество авторской мебели, которая покупается. А как известно «спрос рождает предложение». Но на рынок должен поставляться качественный и на сто процентов успешный товар.

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

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

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

Потенциальные потребители результатов исследования

Произведем анализ рынка потенциальных потребителей. Офисная мебель, столы для переговоров можно назвать «лицом» компании. Имидж компании, ключевой элемент в бизнесе, складывается из многих факторов. Дизайн и мебель в офисе играют в этом вопросе не последнюю роль. Потенциальными покупателями офисной мебели являются фирмы, предприятия и частные лица со средним и высоким уровнем дохода. Поэтому разделим весь рынок на следующие группы:

- мебель для фирм и предприятий;
- мебель для частных клиентов (использование в домашнем интерьере).

Результатом выполнения данной дипломной работы является стол-трансформер для переговоров с дополнительной функцией биокамина. Исходя из этого, было проведено сегментирование рынка и составлена карта сегментирования, наглядно отразившая ниши на рынке художественной деревообработки, которые не заняты конкурентами и ниши с низким уровнем конкуренции. Исходя из карты сегментирования, была выделена особая группа потребителей. Потенциальным потребителем продукта являются фирмы со средним и высоким уровнем дохода.

Таблица 3 – Карта сегментирования рынка

| | | Материал | | |
|-------------------------|---------|---|---|---|
| | | Береза | Кедр | Бук |
| Уровень дохода компании | Высокий |  |  |  |
| | Средний |  |  | |
| | Низкий | | | |

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

4.1.1 Анализ конкурентных технических решений

Детальный анализ предложений конкурентов необходимо проводить систематически, т.к. рынки бывают в постоянном движении. Такой анализ позволяет совершенствовать продукт, для превосходства разработок конкурентов. С целью анализа конкурентных технических решений может использоваться вся имеющаяся информация о конкурентных разработках: технические характеристики разработки, конкурентоспособность разработки, уровень завершенности научного исследования, уровень проникновения на рынок и т.д. Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего улучшения. Удобно такой анализ проводить с помощью оценочной карты (таблица 4). Основными конкурентами были выбраны разработки:

- Стол для переговоров «Connect». (разработка данной ВКР)
- Стол для переговоров «Madrid». (K₁)
- Стол для переговоров «Lux» (K₂)

Стол для переговоров «Madrid»



Рисунок 33 - Стол для переговоров «Madrid» [<http://www.prezident-mebel.ru/catalog/stol-dlya-peregovorov-madrid-1262>]

Главным достоинством данного стола является материал, из которого он изготовлен. Кедр – распространенный материал, но экологичный, прочный и легкий. Однако существенным недостатком является его высокая стоимость, что соответственно приводит к удорожанию самого изделия. Цена данного изделия составляет 119.547 рублей.

Стол для переговоров «Lux»



Рисунок 34 - Стол для переговоров «Lux» [<http://www.prezident-mebel.ru/catalog/stol-dlya-peregovorov-lux-1154>]

Данный стол имеет приятный внешний вид и добавит статусность любому офису что, несомненно, является большим достоинством в данной категории. Главным недостатком является высокая стоимость 345000 рублей, и долгое изготовление в связи с индивидуальным подходом к материалу.

Таблица 4 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

| Критерии оценки | Вес критерия | Баллы | | | Конкурентоспособность | | |
|---|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| | | Б _ф | Б _{к1} | Б _{к2} | К _ф | К _{к1} | К _{к2} |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Технические критерии оценки ресурсоэффективности | | | | | | | |
| 1. Удобство в эксплуатации | 0,1 | 5 | 5 | 5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| 2. Надежность | 0,1 | 4 | 4 | 4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| 3. Быстрота изготовления | 0,1 | 5 | 3 | 3 | 0,5 | 0,3 | 0,3 |
| 4. Технологичность | 0,25 | 5 | 3 | 3 | 1,25 | 0,75 | 0,75 |
| Экономические критерии оценки эффективности | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|------|----|----|----|------|------|------|
| 1. Конкурентоспособность продукта | 0,1 | 3 | 3 | 3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 2. Уровень проникновения на рынок | 0,1 | 2 | 4 | 4 | 0,2 | 0,4 | 0,4 |
| 3. Цена | 0,15 | 5 | 2 | 3 | 0,75 | 0,3 | 0,45 |
| 4. Срок выхода на рынок | 0,1 | 5 | 3 | 2 | 0,5 | 0,3 | 0,2 |
| Итого | 1 | 34 | 27 | 27 | 4,4 | 3,25 | 3,3 |

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

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

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента; V_i – вес показателя (в долях единицы); B_i – балл i -го показателя.

Основываясь на знаниях о конкурентах, можно сделать вывод о том, что главной конкурентной уязвимостью является либо цена, либо большое время изготовления. Например, для создания резной балясины, нужно много времени и работа дорогостоящего резчика. В этом случае, технология наложения пластиковых декоративных элементов, являющихся хорошей альтернативой резьбе, позволяет сделать резную балясину быстро и уменьшить её себестоимость, отказавшись от дорогостоящей работы резчика. Всё это позволит снизить цену балясины, при наборе таких же эстетических показателей, что поможет завоевать внимание потребителей.

4.1.2 Технология QuaD

В данном разделе применяется анализ разработанного рабочего места с помощью технологии QuaD, целью которой является измерение характеристик, описывающих качество разработки и ее перспективность на рынке. Такая технология позволяет принимать решение о целесообразности вложения денежных средств в научно-исследовательский проект.

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле:

$$P_{cp} = \sum V_i B_i, (2)$$

где P_{cp} – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки; B_i – вес показателя (в долях единицы); B_i – средневзвешенное значение i -го показателя. Значение P_{cp} позволяет говорить о перспективах разработки и качестве проведенного исследования. Если значение показателя P_{cp} получилось от 100 до 80, то такая разработка считается перспективной. Если от 79 до 60 – то перспективность выше среднего. Если от 69 до 40 – то перспективность 74 средняя. Если от 39 до 20 – то перспективность ниже среднего. Если 19 и ниже – то перспективность крайне низкая.

Таблица 5 — Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

| Критерии оценки | Вес критерия | Баллы | Максимальный балл | Относительное значение | Средневзвешенное значение |
|--|--------------|-------|-------------------|------------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Показатели оценки качества разработки | | | | | |
| Удобство в эксплуатации | 0.05 | 75 | 100 | 0.75 | 0.04 |
| Уровень материалоемкости разработки | 0.05 | 80 | 100 | 0.8 | 0.04 |
| Мобильность | 0.2 | 80 | 100 | 0.8 | 0.16 |
| Простота эксплуатации | 0.1 | 70 | 100 | 0.7 | 0.07 |
| Показатели оценки коммерческого потенциала разработки | | | | | |
| Конкурентоспособность продукта | 0.2 | 70 | 100 | 0.7 | 0.14 |
| Уровень проникновения на рынок | 0.1 | 35 | 100 | 0.35 | 0.04 |
| Перспективность рынка | 0.05 | 80 | 100 | 0.8 | 0.04 |
| Цена | 0.05 | 75 | 100 | 0.75 | 0.04 |
| Послепродажное обслуживание | 0.05 | 65 | 100 | 0.65 | 0.03 |
| Финансовая эффективность научной разработки | 0.05 | 85 | 100 | 0.85 | 0.04 |
| Срок выхода на рынок | 0.1 | 70 | 100 | 0.7 | 0.07 |
| Итого | 1 | | | | 0.71 |

Средневзвешенное значение показателя качества и перспективности разработки равно 71. Данное значение показывает, что перспективность разработанного проекта выше среднего.

4.1.3 SWOT-анализ

SWOT –анализ представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта. Он проводится в несколько этапов.

Первый этап заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде.

Таблица 6 – Итоговая матрица SWOT

| | Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Применение натуральных материалов С2. Новое решение, не освоенное конкурентами. С3. Функциональность. С4. Продолжительность срока эксплуатации | Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Высокая стоимость сырья Сл2. Большая конкуренция столов для переговоров на рынке. |
|---|---|---|
| Возможности: В1. Появление дополнительного спроса на новый продукт. В2. Использование других материалов при изготовлении (фанера, ДСП) | В1С1: Отсутствие на рынке подобных разработок увеличивает возможность привлечения внимания клиентов. В2С2С3: Продукт легко войдет на рынок благодаря высокой конкурентоспособности, за счет экологичности и новизны изделия. | В1Сл1: Индивидуальный вкус потребителя. |
| Угрозы: У1. Финансовая нестабильность. У2. Введения доп. государственных требований к сертификации продукции. | У1С2: Финансовая нестабильность может сказаться на данном проекте незначительно. Ввиду возможности применения и закупки менее дорого сырья или же его частичной замены для изготовления изделия. | У1Сл2: Финансовая нестабильность может быть вызвана быстрым распространением и освоением конкурентами примененной технологии. И как следствие-увеличение конкуренции. |

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

матрицу проекта, отражающую различные комбинации взаимосвязей областей матрицы SWOT (таблица 7).

Таблица 7 – Соответствие сильных сторон и возможностей

| Сильные стороны проекта | | | | | |
|-------------------------|----|----|----|----|----|
| | | C1 | C2 | C3 | C4 |
| | B1 | + | + | 0 | - |
| | B2 | - | + | + | 0 |

Таблица 8 – Соответствие слабых сторон и возможностей

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

Таблица 9 – Соответствие сильных сторон и угроз

| Сильные стороны проекта | | | | | |
|-------------------------|----|----|----|----|----|
| | | C1 | C2 | C3 | C4 |
| | У1 | 0 | + | 0 | - |
| | У2 | - | + | 0 | 0 |

Таблица 10 – Соответствие сильных сторон и угроз

| Слабые стороны проекта | | | |
|------------------------|----|-----|-----|
| | | Сл1 | Сл2 |
| | У1 | + | 0 |
| | У2 | - | 0 |

Анализ данных таблиц представляется в форме записи сильно коррелирующей сильной стороны и возможности, или слабой стороны и возможности и т.д. Каждая запись отражает направление реализации проекта..

4.1.4 Планирование научно-исследовательских работ

Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса научно-исследовательских работ осуществляется в порядке:

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

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

В данном разделе была составлена таблица, отражающая примерный порядок этапов выполнения выбранного научного исследования, а так же распределения исполнителей по видам работ (таблица 4.8).

Таблица 11 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

| Основные этапы | № раб | Содержание работ | Должность исполнителя |
|--|-------|---|------------------------------|
| Разработка технического задания | 1 | Составление и утверждение темы технического задания | Руководитель темы |
| Выбор направления исследований | 2 | Изучение материала по теме | Студент |
| | 3 | Обзор аналогов | Студент |
| | 4 | Выбор направления исследований | Руководитель темы Студент |
| | 5 | Календарное планирование работ по теме | Руководитель темы Студент |
| Теоретические и экспериментальные исследования | 6 | Проведение теоретических расчетов и обоснований | Студент |
| | 7 | Разработка эскизов | Студент |
| Изготовление изделия | 8 | Изготовление необходимого количества электронных моделей | Студент |
| | 9 | Изготовление декоративной части | |
| Оформление отчета по ВКР | 10 | Составление пояснительной записки | Студент |
| Подведение итогов работы | 11 | Утверждение содержания пояснительной записки, оценка проведенной работы | Руководитель темы Студент |

4.1.5 Определение трудоемкости выполнения работ.

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования. В данном разделе рассчитана трудоемкость для каждого члена рабочей группы. Трудоемкость работ можно оценить экспертным путем в человеко-днях. Следует понимать, что такая оценка носит вероятностный характер и не предусматривает некоторые факторы, влияющие на процесс работы того или иного участника. Ожидаемое значение трудоемкости *тожi* рассчитывается по формуле:

$$t_{ожi}=(3t_{mini}+2t_{maxi})/5, (3)$$

где $t_{ожi}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

t_{mini} – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

t_{maxi} – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Вычислив ожидаемую трудоемкость работ, необходимо определить продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , с учетом параллельности выполнения работы несколькими исполнителями.

$$T_{pi}=t_{ожi}/Ч_i, (4)$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.; $t_{ожi}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.; $Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел[11].

Таблица 12 – Результаты вычислений занесены в таблицу

| № | Содержание работ | Мин. время выполнения (дни) | Макс. время выполнения (дни) | Ожидаемая трудоемкость выполнения, $t_{ожi}$ | Длительность работ в рабочих днях, T_{pi} | Длительность работ в календарных днях, TKi |
|---|---|-----------------------------|------------------------------|--|---|--|
| 1 | Составление и утверждение темы технического задания | 1 | 2 | 1,4 | 1,4 | 1,96 |
| 2 | Изучение материала по теме | 1 | 2 | 1,4 | 1,4 | 1,96 |
| 3 | Обзор аналогов | 2 | 3 | 2,4 | 2,4 | 3 |
| 4 | Выбор направления исследований | 1 | 2 | 1,4 | 0,7 | 1 |
| 5 | Календарное планирование работ по теме | 1 | 2 | 1,4 | 0,7 | 1 |

| | | | | | | |
|-------|--|----|----|------|------|-------|
| 6 | Проведение теоретических расчетов и обоснований | 3 | 4 | 3,4 | 3,4 | 4,76 |
| 7 | Разработка эскизов | 7 | 8 | 7,4 | 7,4 | 10,36 |
| 8 | Изготовление необходимого количества электронных моделей | 4 | 5 | 4,8 | 4,8 | 6,16 |
| 9 | Изготовление декоративной части | 10 | 12 | 10,8 | 10,8 | 15,12 |
| 10 | Составление пояснительной записки | 1 | 2 | 1,4 | 1,4 | 1,96 |
| Итого | | | | | 35 | 47 |

4.1.6 Разработка графика проведения научного исследования

В данной части раздела необходимо наглядно привести график проведения научных работ по теме ВКР. Наиболее подходящим для этого является форма диаграммы Ганта. Диаграмма Ганта представляет собой горизонтальный ленточный график, на котором каждый вид работы по теме представляется протяженным во времени отрезком, характеризующимся датой начала и окончания выполнения данной работы. Для удобства, необходимо длительность каждой из работ из рабочих дней перевести в календарные дни, воспользовавшись следующей формулой:

$$T_{Ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (5)$$

где T_{Ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях; T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях; $k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = T_{\text{кал}} / (T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}), \quad (6)$$

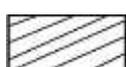
$$k_{\text{кал}} = 365 / (365 - 102 - 15) = 1,4$$

где $T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году; $T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году; $T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

На основе таблицы 9 строится календарный план-график. График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования.

Таблица 13 - Календарный план-график проведения НИОКР по теме

| № | Вид работ | Исполнители | T_{K_i} , кал. дн. | Продолжительность выполнения работ | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|---------------------|----------------------|------------------------------------|---|------|---|---|--------|---|---|-----|---|---|------|---|--|
| | | | | Фев. | | март | | | апрель | | | май | | | июнь | | |
| | | | | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | |
| 1 | Разработка ТЗ | Руковод. | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Изучение материалов | Студент | 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Обзор аналогов | Студент | 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Выбор направ. исследования | Руковод. Студент | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Календарное планирование работ по теме | Руковод. Студент | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Проведение теор. расчетов | Студент | 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Разработка декора | Студент | 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Изготовление изделия | Студент | 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Оформление отчета | Студент | 23 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Подведение итогов работы | Руковод. | 2 | | | | | | | | | | | | | | |



- Руководитель темы



- Студент

4.1.7. Планирование научно-исследовательских работ

Бюджет научно-технического исследования (НТИ).

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

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

Расчет материальных затрат 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:

$$Z_m = (1 + kt) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расх\ i}, \quad (7)$$

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

$N_{расх\ i}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м²);

C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

k_t – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Материальные затраты, необходимые для данной разработки, занесены в таблицу 26[11]

Таблица 14 - Материальные затраты

| Наименование | Единица измерения | Количество | Цена за единицу (руб) |
|---|-------------------|------------|-----------------------|
| Мебельный щит (береза цельноламельный сорт «Э») – заготовка (2850 x 1100 x 16 мм) | м ² | 1 | 1250 |
| Мебельный щит (береза цельноламельный сорт «Э») – заготовка (1400 x 1100 x 16 мм) | м ² | 1 | 880 |
| Топка для биокамина | шт | 1 | 5 695 |
| Фанера (береза) заготовка (550 x 800 x 10 мм) | шт | 1 | 105 |
| Сталь20Х23Н18 жаропрочная (2 мм) лист 1000x2000 | шт | 1 | 600 |
| Синхронный шариковые направляющие раздвижного стола компании Hafele | шт | 1 | 5485 |
| Петли FGV для стекла | шт | 4 | 250 |
| Пропитка/покраска | | | 1800 |
| Лак | шт | | 925 |
| Стекло (550 x 800мм) | шт | 2 | 4100 |
| Опора под столешницу | шт | 2 | 4882 |
| Саморезы, шурупы | шт | 15 | 375 |
| Угловые стяжки | шт | 4 | 600 |
| Итого: | | | 27697 |

4.1.8 Основная заработная плата исполнителей темы.

Эта часть раздела направлена на расчет основной заработной платы для каждого члена рабочей группы. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок. В состав основной заработной платы

включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20 –30 % от тарифа или оклада.

$$З_{зп} = З_{осн} + З_{доп}, \quad (8)$$

где $З_{осн}$ – основная заработная плата;

$З_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12-20 % от $З_{осн}$).

Основная заработная плата рассчитывается по следующей формуле:

$$З_{осн} = З_{дн} \cdot T_p, \quad (9)$$

где $З_{осн}$ – основная заработная плата одного работника;

$З_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (табл. 9).

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$З_{зпi} = \frac{D + D \cdot K}{F}, \quad (10)$$

где D - месячный оклад работника (в соответствии с квалификационным уровнем профессиональной квалификационной группы), K - районный коэффициент (для Томска – 30%), F – количество рабочих дней в месяце (в среднем 22 дня).

Оклад руководителя и координатора от ТПУ составляет 16 751,32 рубля. Оклад дипломника составляет 2 206, 75 рублей. Для руководителя и координаторов по части «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$З_{зп1} = \frac{16\,751,32 + 16\,751,32 \cdot 0,3}{22} = 989,3 \text{ руб.}$$

Для дипломника:

$$З_{зп1} = \frac{2\,206,75 + 2\,206,75 \cdot 0,3}{22} = 130,35 \text{ руб}$$

Основная заработная плата исполнителей, непосредственно участвующих в проектировании разработки:

$$З_{осн.зп} = \sum t_i \cdot З_{зпi}, \quad (11)$$

где t_i - затраты труда, необходимые для выполнения i -го вида работ, в рабочих днях,

$Z_{зпi}$ - среднедневная заработная плата работника, выполняющего i -ый вид работ, (руб./день).

Расчёт основной заработной платы приведён в таблице 15.

Таблица 15 - Расчет основной заработной платы

| Исполнитель | Оклад, руб | Средняя з/п, руб/дн. | Трудоемкость, раб.дн. | Основная заработная плата, руб. |
|--------------|------------|----------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Руководитель | 16 751,32 | 989,3 | 16 | 15828,8 |
| Студент | 2206,75 | 130,35 | 35 | 4562,25 |
| Итого | | | | 20391,05 |

4.1.9 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления).

Данная часть раздела рассматривает обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам. Отчисления производятся органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников. Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$Z_{внеб} = k_{внеб} \cdot (Z_{осн} + Z_{доп}),$$

где $k_{внеб}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (ПФ, ФСС и пр.). В соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. Отчисления во внебюджетные фонды представлены в табличной форме (таблица 16).

Таблица 16 - Отчисления во внебюджетные фонды

| Исполнитель | $k_{внеб.}$, % | Зарплата, руб. | Страховые взносы, руб. |
|--------------|-----------------|----------------|------------------------|
| Руководитель | 30 | 15828,8 | 4748,4 |
| Студент | | 4562,25 | 1368,6 |
| Итого: | | | 6116,4 |

4.2 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.

Рассчитанная величина затрат на проведение научно-исследовательской работы по теме ВКР является основой для формирования бюджета проекта. Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в таблице 17.

Таблица 17 - Расчет бюджета затрат НИИ.

| Наименование статьи | Сумма, руб. |
|-------------------------------------|--------------------|
| 1. Материальные затраты НИИ | 27697 |
| 2. Затраты по основной з/п | 20391,05 |
| 3. Отчисления во внебюджетные фонды | 6116,4 |
| 4. Бюджет затрат НИИ | 41971,6 |

Финансирование проекта планируется осуществлять за счет личных накоплений участников проекта и финансовой поддержки НИ ТПУ

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

| | |
|---------------|------------------------------|
| Группа | ФИО |
| 8Ж31 | Аллагулова Разина Ильгизовна |

| | | | |
|----------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------|
| Институт | Кибернетики | Кафедра | ТМСИР |
| 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 | Объектом исследования является разработка дизайна и конструкции стола - трансформера. Разработка состоит из эскизирования, проектирования конструкции. |
|--|--|

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|---|--|
| 1. Производственная безопасность | <p><i>1.1. Вредные факторы, возникающие в процессе разработки стола - трансформера при работе :</i></p> <p><i>1.1.1 С компьютером:</i></p> <p>а) прямая и отраженная блесккость; б) зрительное напряжение; в) физическое перенапряжение; г) освещенность рабочего места; д) нервно-эмоциональные перегрузки; е) эргономика рабочего места;</p> <p><i>1.1.2 С форматно-раскроечным станком и станком гидроабразивной резки.:</i></p> <p>а) шум и вибрация на рабочем месте; б) запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны продуктами взаимодействия инструмента с заготовкой; г) коэффициент пульсации светового потока;</p> <p><i>1.1.3 Сборке и монтаже конструкций:</i></p> <p>а) монотонность трудового процесса; б) физическое напряжение;</p> <p><i>1.2. Опасные факторы, возникающие при разработке и эксплуатации стола-трансформера:</i></p> <p>а) острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; б) повышенная температура поверхностей оборудования;</p> |
|---|--|

| | |
|--|---|
| | <p>в) повышенное значение напряжения в цепях управления и источниках электропитания;</p> <p>г) появление в зоне работы взрывоопасных, пожароопасных и ядовитых сред;</p> <p>д) появление в зоне работы токсических веществ;</p> <p>ж) повышенный уровень статического электричества</p> |
| 2. Экологическая безопасность: | 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 мерами защиты Организация рабочего места |

| | |
|---|--|
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | |
|---|--|

Задание выдал консультант:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|--------------------|-------------------|--------------------------|---------|------|
| Доцент кафедры ЭБЖ | Пустовойтова М.И. | Кандидат химических наук | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|-----------------|---------|------|
| 8Ж31 | Аллагулова Р.И. | | |

5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

ВВЕДЕНИЕ

Цель данного раздела выпускной квалификационной работы - провести анализ вредных и опасных факторов при разработке конструкции и технологии изготовления стола-трансформера и при последующей ее эксплуатации.

Процесс создания стола-трансформера включает в себя следующие основные этапы: разработка конструкции и дизайна стола-трансформера, эскизирование, 3D-моделирование элементов конструкции, проектирование, конструирование. В данном разделе рассмотрено воздействие вредных и опасных факторов на человека и окружающую среду в процессе создания стола, а также при эксплуатации. Значительная часть работы, в процессе проектирования изделия осуществляется на ПЭВМ, где создаются эскизы и модели элементов конструкции реального изделия, а также сопутствующая документация для его производства. В связи с этим, требуется рассмотрение норм социальной безопасности для работы с ПЭВМ и организации соответствующего рабочего места, а также следует рассмотреть вредные и опасные факторы во время разработки стола и назначить меры защиты.

В данном разделе даются рекомендации по мерам защиты от техногенных воздействий, которые были выявлены в процессе разработки изделия. Также рассмотрены меры по пожарной профилактике и охране окружающей среды. Определены возможные чрезвычайные ситуации в данном помещении и предложены меры защиты. Рассмотренные вредные и опасные факторы, возникающие в процессе разработки стола приведены в таблицах.

5.1 Вредные факторы, возникающие в процессе разработки стола

5.1.1 Опасные и вредные факторы при работе за компьютером

При разработке и эксплуатации стола-трансформера, как и при разработке и эксплуатации любого объекта могут возникать вредные и опасные факторы (табл.18).

Таблица 18 - Опасные и вредные факторы при работе с компьютером

| Вредные и опасные факторы (по ГОСТ 12.0.003-74, [1]) | Нормативные документы | Меры защиты |
|--|---|---|
| а) прямая и отраженная блесккость; б) зрительное напряжение; в) физическое перенапряжение; г) недостаточная освещенность рабочего места; д) нервно-эмоциональные перегрузки; | Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работы устанавливаются СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [12]; Требования к производственной среде и эргономические требования к рабочему месту устанавливаются ГОСТ Р 50923-96; Требования к естественному и искусственному освещению СП 52.13330.2011; и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [9]; | Соблюдение условий освещения, индивидуальная защита – очки с защитным покрытием Соблюдение требований организации рабочего места, эргономичная мебель; Соблюдение норм освещения; Применение витаминно-минеральных комплексов; |

При разработке стола значительную часть занимает работа за компьютером, что, соответственно, требует обратить внимание на нормы и требования к рабочему месту пользователя ПК.

При работе за ПЭВМ возникают:

а) прямая и отраженная блесккость

Данные факторы возникают из-за повышенной яркости светящихся поверхностей, что приводит к нарушению зрительных функций (ослепленность), т.е ухудшению видимости объектов.

Блесккость предотвращают: правильно выбирая защитного угла светильника, уменьшая яркость источника света, увеличивая высоту подвеса светильников, с помощью правильного направления светового потока на рабочую поверхность, а также изменяя угол наклона рабочей поверхности. По

возможности сделать поверхности матовыми. Также меры борьбы с данными факторами приведены в СанПиН 2.2.2/2.4.1340—03, [12]:

Следует ограничивать прямую блескость от источников освещения, при этом яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м².

Следует ограничивать отраженную блескость на рабочих поверхностях (экран, стол, клавиатура и др.) за счет правильного выбора типов светильников и расположения рабочих мест по отношению к источникам естественного и искусственного освещения, при этом яркость бликов на экране ПЭВМ не должна превышать 40 кд/м² и яркость потолка не должна превышать 200 кд/м².

б) зрительное напряжение;

Работа на ПК сопровождается постоянным и значительным напряжением функций зрительного анализатора. Одной из основных особенностей является иной принцип чтения информации, чем при обычном чтении. При обычном чтении текст на бумаге, расположенный горизонтально на столе, считывается работником с наклоненной головой при падении светового потока на текст. При работе на ПК оператор считывает текст, почти не наклоняя голову, глаза смотрят прямо или почти прямо вперед, текст (источник — люминесцирующее вещество экрана) формируется по другую сторону экрана, поэтому пользователь не считывает отраженный текст, а смотрит непосредственно на источник света, что вынуждает глаза и орган зрения в целом работать в несвойственном ему стрессовом режиме длительное время. Для предотвращения зрительного напряжения необходимо следовать указаниям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, [12]:

- При работе на ПЭВМ пользователь выполняет работу высокой точности, при минимальном размере объекта различения 0,3-0,5мм (толщина символа на экране), разряда работы III, подразряда работы Г (экран - фон светлый, символ - объект различения - темный или наоборот).

- Естественное боковое освещение должно составлять 2%, комбинированное искусственное освещение - 400 лк, при общем освещении - 200 лк.

в) физическое перенапряжение;

Характерной при работе с ПЭВМ является такая физическая перегрузка, как длительное статическое напряжение мышц. Оно обусловлено вынужденным продолжительным сидением в одной и той же позе, часто неудобной, необходимостью постоянного наблюдения за экраном (напрягаются мышцы шеи, ухудшается мозговое кровообращение), набором большого количества знаков (статическое перенапряжение мышц плечевого пояса и рук). При этом возникает также локальная динамическая перегрузка пальцев и кистей рук. Статическим перенапряжениям мышц способствуют неудовлетворительные эргономические параметры рабочего места и его компонентов (отсутствие подлокотников, пюпитра, подставки для ног), отсутствие возможности регулировки параметров рабочего стула, высоты рабочей поверхности стола, неудобное расположение клавиатуры и дисплея, отсутствие регламентированных перерывов. Для предотвращения и снижения физического перенапряжения необходимо использовать эргономичную мебель согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, [12]:

- 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.
- Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию.

г) освещенность рабочего места;

Недостаточная освещенность рабочего места возникает из-за снижения уровня естественной освещенности в связи с загрязнением остекленных поверхностей световых проёмов, стен и потолков, а также из-за применения ламп, не соответствующих требованиям СП 52.13330.2011 и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [9]. Данный фактор приводит к быстрой усталости и перенапряжению органов зрения.

д) нервно-эмоциональные перегрузки;

Нервно-эмоциональное напряжение при работе на ПК возникает вследствие дефицита времени, большого объема и плотности информации, особенностей диалогового режима общения человека и ПК, (сбои, оперативное ожидание, психологические особенности работы оператора, связанные с эмоционально-волевой сферой), ответственности за безошибочность информации. Продолжительная работа на дисплее может привести к нервно-эмоциональному перенапряжению, нарушению сна, ухудшению состояния, снижению концентрации внимания и работоспособности, хронической головной боли, повышенной возбудимости нервной системы, депрессии. Меры борьбы с нервно-эмоциональным напряжением при работе на ПЭВМ предложены в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, [12].

При постоянной работе на ПК для повышения работоспособности и сохранения здоровья к мерам безопасности относится защита организма с помощью витаминно-минеральных комплексов. Работающим на ПЭВМ с высоким уровнем нервного напряжения во время регламентированных перерывов и в конце рабочего дня показан отдых в комнатах психологической разгрузки.

е) Эргономика рабочего места

Правильная организация рабочего места за компьютером прямо сказывается на производительности труда. При конструировании оборудования и организации рабочего места пользователя ПК следует обеспечить соответствие конструкции всех элементов рабочего места и их взаимного

расположения эргономическим требованиям с учетом характера выполняемой пользователем деятельности, комплексности технических средств, форм организации труда и основного рабочего положения пользователя (п.8.1.8. СанПиН 2.2.2.542-96).

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов (п.8.1.13 СанПиН 2.2.2.542-96).

Уровень глаз при вертикально расположенном экране должен приходиться на центр или 2/3 высоты экрана. Линия взора должна быть перпендикулярна центру экрана и оптимальное её отклонение от перпендикуляра, проходящего через центр экрана в вертикальной плоскости, не должно превышать +/- 5 градусов, допустимое +/- 10 градусов (п.8.3.7 СанПиН 2.2.2.542-96).

Рабочее место должно быть оборудовано подставкой для ног, имеющей ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 градусов. Поверхность подставки должна быть рифленой (п.8.2.5 СанПиН 2.2.2.542-96).

Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, неэлектризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений. (п.8.1.12 СанПиН 2.2.2.542-96).

5.1.2 Опасные и вредные факторы при работе с форматно-раскроечным станком и станком гидроабразивной резки.

В таблице 3 представлены вредные и опасные факторы возникающие при работе с форматно-раскроечным станком и станком гидроабразивной резки.

Таблица 19 - Опасные и вредные факторы при работе со станками

| Вредные и опасные факторы (по ГОСТ 12.0.003-74, [1]) | Нормативные документы | Меры защиты |
|---|------------------------------|---------------------------|
| а) повышенная запыленность | ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ | а) Организация вентиляции |

| | | |
|--|---|---|
| <p>и загазованность воздуха рабочей зоны; б) повышенный уровень шума (УЗД=90дБА ПДУ=80дБА) и вибрации (f=18Гц ПДУ=92дБ) на рабочем месте, возникающие при работе станка; в) повышенная пульсация светового потока;</p> | <p>«Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» СанПиН 2.2.4-2.1.8.566-96 «Допустимые уровни вибрации на рабочих местах в помещениях жилых и общественных зданий» ГОСТэ12.1.003–83 «Шум. Общие требования безопасности». Для нормирования пульсации светового потока используют: СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03; СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03;</p> | <p>помещения, индивидуальные средства защиты (маски, очки) б) Использование звукопоглощающих покрытий $\alpha \geq 0,5$, защитных кожухов, перфорированных экранов, упругая подвеска, амортизация, индивидуальные средства защиты (антивибрационные пояса, спец. одежда, поглощающая обувь, коврик); в) Оградительные поглощающие или отражающие устройства.</p> |
|--|---|---|

а) Пыль.

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 - пневмокониозы;
- 2) Дерматиты - заболевания кожи;
- 3) Конъюнктивиты - воспаление роговой оболочки глаза.

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

Меры профилактики пылевых заболеваний:

- борьба с образованием пыли;
- изменение технологии процесса,
- герметизация оборудования,
- вентиляция;
- устройство пылеуловителей;
- биологическая профилактика (ультрафиолетовое облучение);

индивидуальные средства защиты (респиратор, спец одежда, противопылевые очки).

б) Шум.

Нормируемыми параметрами шума служат уровни в децибелах (дБ) среднеквадратичных звуковых давлений, измеряемых на линейной характеристике шумомера (или шкале С) в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63, 125, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц. Для ориентировочной оценки шума следует измерять его общий уровень по шкале А шумомера в дБА. Допустимые нормы шума в производственных помещениях не более 75 дБА (согласно ГОСТ 12.1.003–83) В качестве защиты можно использовать звукопоглощающие покрытия с $\alpha \geq 0,5$, защитные кожухи, перфорированные экраны.

в) Вибрации.

Это механические колебания машин и механизмов, которые характеризуются такими параметрами, как частота, амплитуда, колебательная скорость, колебательное ускорение. Вибрацию порождают неуравновешенные силовые воздействия, возникающие при работе машин. При изучении вибраций тела человека принято выделять общую вибрацию всего тела (передается через опорные поверхности) и локальную (передается на руки при работе с ручными машинами). Общую вибрацию по источнику возникновения подразделяют на три категории: транспортную, транспортно-технологическую, технологическую. 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 вибрационной болезни, нарушений физиологических функций организма, обусловленных преимущественно воздействием вибраций на центральную нервную систему. Эти нарушения проявляются в виде головных болей, головокружении, плохого сна, пониженной работоспособности, плохого самочувствия, нарушений сердечной деятельности.

Нормирование вибраций проводится в зависимости от категории рабочего места, оценка 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 [2]. В качестве меры защиты могут выступать: спец. одежда, поглощающая обувь, коврики.

з) Повышенная пульсация светового потока.

Повышенная пульсация освещенности оказывает негативное воздействие на центральную нервную систему, причем в большей степени – непосредственно на нервные элементы коры головного мозга и фоторецепторные элементы сетчатки глаз. У человека снижается работоспособность (производительность труда и качество выполняемых работ), появляется напряжение в глазах, повышается усталость, труднее сосредотачиваться на сложной работе, ухудшается память, чаще возникает головная боль. Российские нормы регламентируют значение КП в диапазоне от 5 до 20% в зависимости от точности зрительной работы. 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, [12]);
- в учреждениях общего образования, начального, среднего и высшего специального образования — 10% (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03, [9]).

В качестве средств защиты используются оградительные поглощающие или отражающие устройства.

5.1.3 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.

Основываясь на положительной эффективности обще физиологического принципа смены видов деятельности, рекомендовать 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 [4])

5.2 Анализ опасных факторов, возникающих при разработке и эксплуатации стола-трансформера:

Опасные и вредные факторы при разработке и эксплуатации стола-трансформера

Таблица 20 - Опасные и вредные факторы при разработки и эксплуатации стола-трансформера

| Вредные и опасные факторы (по ГОСТ 12.0.003-74, [1]) | Нормативные документы | Меры защиты |
|---|--|--|
| а) острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; б) повышенная температура поверхностей оборудования; в) повышенное значение напряжения в цепях управления и источниках электропитания; г) появление в зоне работы взрывоопасных, пожароопасных и ядовитых сред; | ГОСТ 12.4.011-89«Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» | Ограждение опасных зон режущих инструментов и обрабатываемого материала; Использование термоизолирующих установок Изолирующие устройства и покрытия; устройства защитного заземления и зануления; устройства автоматического отключения; Оградительные устройства; предохранительные устройства; устройства |

| | | |
|---|--|--|
| <p>д) появление в зоне работы токсических веществ; ж) повышенный уровень статического электричества</p> | | <p>автоматического контроля и сигнализации; знаки безопасности; Применение предохранительных устройств: от перегрузки станка, от перехода движущихся узлов за установленные пределы, от внезапного падения или повышения напряжения электрического тока; Первичные средства пожаротушения – пенные и углекислотные огнетушители, ящики с песком; Индивидуальные средства защиты: очки, маски, перчатки из латекса; Заземляющие устройства; нейтрализаторы; увлажняющие устройства; антиэлектростатические вещества; экранирующие устройства;</p> |
|---|--|--|

а) острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования

Причиной возникновения данного опасного фактора являются инструменты и приспособления необходимые для резки фанеры. Помимо всего вышперечисленного опасность несут острые кромки материалов. Для обеспечения защиты следует оградить опасные зоны режущих инструментов и обрабатываемого материала (ГОСТ 12.4.011-89);

б) повышенная температура поверхностей оборудования

Источником является лазерная установка, на которой производится нарезка деталей. Для обеспечения защиты рекомендуется ограждение рабочей зоны, а также использование термоизолирующих установок (ГОСТ 12.4.011-89);

в) повышенное значение напряжения в электрических цепях.

В качестве мер защиты от поражения электрическим током выступают проверка технических характеристик установок, которые должны соответствовать следующим значениям: $U=380\text{В}$, $J=10\text{А}$, $f=50\text{Гц}$. Также рекомендуется применение контурного заземления, а сопротивление должно быть $R_3 \leq 4\text{Ом}$. Кроме того, рекомендуется наличие следующих средств защиты: устройства автоматического контроля и сигнализации; изолирующие устройства и покрытия; устройства защитного 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);

г) 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; Источником возникновения токсических веществ в воздухе рабочего помещения являются аэрозольные краски и клей. При работе с клеем они необходимы: 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.

д) появление в зоне работы токсических веществ (вследствие использования клеев)

ж) повышенный уровень статического электричества

Статическое электричество образуется в результате трения (соприкосновения или разделения) двух диэлектриков друг о друга или диэлектриков о металлы. При этом на трущихся веществах могут накапливаться электрические заряды. Появление данного фактора вызвано использованием ПЭВМ. Для снижения уровня статического электричества рекомендуется использование: заземляющих устройств; нейтрализаторов; увлажняющих устройств; антиэлектростатических веществ; экранирующих устройств (ГОСТ 12.4.011-89);

Допустимые уровни напряженности электростатических полей устанавливаются в зависимости от времени пребывания на рабочих местах. Предельно допустимый уровень напряженности электростатических полей устанавливается равным 60 кВ/м в течение 1 ч. При напряженности

5.3 Экологическая безопасность

В данном разделе перечислены негативно влияющие на экологию факторы при эксплуатации стола-трансформера. Также были рассмотрены материалы, используемые при производстве стола, и их негативное влияние на здоровье человека. При анализе материалов нужно выявить, как они влияют при использовании. Для проекта были выбраны такие материалы, как фанера, мебельный щит из березы, сталь. Также рассмотрим топливо, которое используется для заправки биокамина.

5.3.1 Фанера

В проекте разработки стола этот материал используется для изготовления декоративной части стола.

Фанера производится из древесной стружки или волокон дерева. Изготавливается фанера путем склеивания листов шпона, количество листов при этом используется нечетное, начиная с 3. Клей включает в свой состав фенол и формальдегид, а они являются вредными для человека. Формальдегид относится к канцерогенным веществам и внесен в список канцерогенов

Всемирной организации здравоохранения. Всемирной организацией по здравоохранению выделено 3 основных группы экологических безопасности фанеры, которые характеризуются буквой «Е», рядом с данной буквой ставится цифра от 0 до 2 в зависимости от экологичности данного сорта листов. Тип фанеры Е0 содержит в своем составе меньше бмг связующих смол формальдегидного типа на 100г чистого сухого листового материала, оптимальное допустимое содержание для этой категории равняется 6. В фанерах групп Е1 9-7мг смол на 100г, Е2 10-20мг на 100г чистого воздуха.

5.3.2 Мебельный щит

В проекте данный материал берется как основной материал, из которого изготавливается, весь стол. Мебельный щит – это деревянная плита, которая состоит из склеенных по специальной технологии реек, брусков или ламелей древесины определенной породы дерева. Мебельный щит имеет ряд преимуществ: регулирует влажность воздуха, гигиенический, безопасный, долговечный. Преимущества мебельного щита из массивной древесины перед обшивочным щитом из ДСП заключается в прочности, долговечности и экологической чистоте. Мебельный щит сделан из брусков дерева, склеенных специальным безопасным для здоровья клеем.

Мебельный щит представляет собой полотно, собранное из цельных деревянных брусков, которые соединяются между собой с помощью деревянных мебельных зубчатых шипов и нетоксичного водного клея ПВА. Как и бруски, и доски, мебельный щит имеет класс эмиссии формальдегида Е0, так как в нем отсутствуют формальдегидные и карбамидные смолы.

5.3.3 Сталь

Сталь в проекте применяется для изготовления фурнитуры, а также является основным материалом топки биокамина. Сталь является прочным и многократно используемым материалом, т.к. он подлежит переработке. Материал экологически безопасен и не наносит вред окружающей среде.

Таким образом, были рассмотрены все используемые в проекте материалы, были выявлены их недостатки и влияние на окружающую среду.

Данные материалы являются наиболее подходящими для реализации изделия в производстве.

5.3.4 Биотопливо

Биотопливо для биокаминов представляет собой почти чистый этанол(C_2H_5OH). Биоэтанол – это спирт, получаемый из такого сырья, как зерно, картофель и сахарный тростник. Согласно положениям международного права его продажа в чистом виде запрещена конечным потребителям, поэтому спирт проходит денатурацию. Получившийся в результате денатурированный этанол абсолютно нейтрален. В процессе горения биоэтанол разлагается не на что иное, как пары воды и CO_2 (углекислый газ). Т.к. температура горения вашего камина ниже $400^{\circ}C$, не происходит высвобождения других вредных веществ (например, альдегида), которое обычно происходит при температуре горения свыше $700^{\circ}C$. При использовании биокамина нужно всегда следить за тем, чтобы помещение, в котором находится камин, хорошо проветривалось (но без сквозняков): это обеспечивает достаточный уровень кислорода (т.е. хорошее качество воздуха в вашем помещении) во время работы камина – т.к. огонь поглощает кислород.

5.4 Безопасность при возникновении ЧС

Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Чрезвычайные события можно классифицировать по значительному числу признаков:

- признакам проявления (тип и вид);
- характеру поражающих факторов или источников опасности (тепловые, химические, радиационные, биологические и т.д.);

- месту возникновения (конструктивные, производственные, эксплуатационные, погодные, геофизические и др.);
- интенсивности протекания, масштабам воздействия (поражения);
- характеру воздействия на основные объекты поражения (разрушение, заражение, затопление и др.);
- содержанию и характеру последствий; долговременности и обратимости последствий.

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

Защита населения в ЧС является главной задачей в обеспечении безопасности населения и окружающей среды. Учитывая ограниченность времени на организацию и проведение мероприятий по защите населения с момента возникновения чрезвычайных ситуаций, мероприятия по защите планируются, организуются и проводятся заблаговременно. Защитные мероприятия при ЧС включают эвакуацию людей, укрытие в защитных сооружениях (убежищах и противорадиационных укрытиях), использование средств индивидуальной и коллективной защиты, оказание первой помощи пострадавшим. Ликвидация ЧС осуществляется силами и средствами предприятий, учреждений и организаций субъектов РФ, на территории которых сложилась ЧС, при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

5.4.1 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность — состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных его факторов и обеспечивается защита

материальных ценностей; организационные меры по предупреждению пожаров и взрывов. Определение согласно ГОСТ 12.1.033- 81.

Причинами возгорания могут стать:

- короткое замыкание. Необходимо скрыть электропроводку для уменьшения вероятности короткого замыкания.
- неработоспособное электрооборудование, неисправности в проводке, розетках и выключателях. Для исключения возникновения пожара по этим причинам необходимо вовремя выявлять и устранять неполадки, а также проводить плановый осмотр электрооборудования.
- резкие перепады напряжения.
- использование биокамина.

Предотвращение пожаров осуществляется главным образом путём исключения возможности образования горючих или взрывоопасных сред и источников зажигания. На случай пожара на предприятии должны находиться средства пожарной защиты и сигнализации для предотвращения воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничения материального ущерба от него.

Уменьшить вероятность возникновения пожара можно посредством действий:

- изоляция электропроводки во избежание возникновения короткого замыкания, способного привести к пожару.
- изоляция от влаги розетки.
- установка УЗО и автоматические предохранители.
- Строго следовать инструкции по эксплуатации биокамина

5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

В зависимости от области (отрасли) деятельности (производства) устанавливаются конкретные требования по организации рабочих мест при учете направленности работы, выполняемой сотрудниками. Данные 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. Требования к рабочему месту и помещению, оборудованному персональными электронно-вычислительными машинами (ПЭВМ) установлены Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, [12] (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30 мая 2003 г.)

а) Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600 - 700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

б) 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.

в) Рабочее место должно располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева.

г) Искусственное освещение в помещениях для работы ПК должно обеспечиваться общей равномерной системой освещения

д) В качестве источников искусственного освещения следует использовать главным образом люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). При устройстве отраженного освещения в производственных и административных общественных помещениях разрешено использовать металлогалогенные лампы.

е) 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 исследования при выполнении выпускной квалификационной работы были рассмотрены следующие темы: исторический обзор, виды столов и биокаминов и технологии, используемые при их проектировании.

Создан дизайн-проект стола-трансформера для переговоров, в котором учтены правила композиции и применены методы современного дизайнерского проектирования.

В результате решены поставленные задачи:

- проведен исторический обзор возникновения столов;
- разработано художественное решение стола;
- создана трехмерная модель стола в среде Solidworks;
- изучены технологии, применяемые для создания стола;
- разработаны чертежи и выкройки элементов стола;
- выполнена часть демонстрационного образца художественного решения в масштабе 1:1;
- рассмотрены вопросы, затрагивающие производственную и экологическую безопасность;
- рассчитаны ресурсоэффективность и ресурсосбережение данной витрины.

Практическая ценность работы заключается в освоении различных методов дизайн-проектирования (предпроектного анализа, метода синтеза в дизайне, художественного метода и графического проектирования) в процессе работы, а также в изучении современных технологий проектирования столов. Благодаря подбору и изучению аналогового ряда, была сформулирована концепция современного и стильного стола, ориентированной на молодых и активных потенциальных покупателей.

Найденное решение реализуемо в условиях нашего региона и условиях современного проектирования ввиду его относительной дешевизны и простоты монтажа.

К разработанному столу приведены технико-экономические расчеты, и обоснованы нормы безопасности жизнедеятельности.

Таким образом, все поставленные в начале работы задачи полностью решены. Прделанная работа и ее результаты позволяют сделать вывод о том, что обозначенная цель работы достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конструирование мебели: учебник / А.А. Барташевич, В.Д. Богуш — Минск, 1998. — 253 с.
2. Основы деревообработки: учебное пособие / О.А. Лявданская, В.А. Любич, Г.Т. Бастаева — Оренбург, 2011. — 275 с.
3. Образы кулайской культуры в дизайне ювелирных украшений / О.В. Василук // XIV Международная научно-практическая конференция «Современные техника и технологии» / под руководством М. С. Кухта. — М., 2009.— С. 384–385.
4. Декоративные работы по дереву на станках/ Гликин М.С. – М.: Лесная промышленность, 1987г. – 37с.
5. Мебель - трансформер. Исторические прототипы интерактивной мебели будущего/ М.И. Канева. –Москва, 2007. – 128 с.
6. Современные печи и камины в доме / [сост.В. И. Назарова]. — М. : РИПОЛ классик, 2011. —288 с. : ил. — (Энциклопедия строительства).
7. 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. Креницына; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 36 с.
8. Необыкновенная история и приключения письменного стола [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tsuricom.com.ua/publ/5-1-0-108>, свободный. (Дата обращения 19.03.2017)
9. Трансформируемая мебель [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ivd.ru/dizajn-i-dekor/mebel/liliputy-i-velikany-3862>, свободный. (Дата обращения 01.04.2017)
- 10.Выбираем лучшие биокамины для квартиры [Электронный ресурс]. URL: <http://megakotel.ru/vybiraem-luchshie-biokaminy-dlya-kvartiry.html>, свободный. (Дата обращения 02.04.2017)
- 11.Биокамин-стол [Электронный ресурс]. URL:
- 12.<http://xn----8sbwgcgcpjl5ai9hg.xn--p1ai/biokaminy/biokamin-stolik>, свободный. (Дата обращения 05.04.2017)
- 13.Под созвездием большого лося [Электронный ресурс]. URL: <http://tv2.today/TV2Old/Pod-sozvezdiem-bolshogo-losya> свободный. (Дата обращения 25.04.2017)