

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

---

Институт кибернетики  
Направление подготовки Промышленный дизайн  
Кафедра Инженерной графики и промышленного дизайна

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

| Тема работы                                |  |
|--------------------------------------------|--|
| <b>РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО МЕСТА ДИЗАЙНЕРА</b> |  |

УДК 658.512.23:648.43.001.6

Студент

| Группа | ФИО                      | Подпись | Дата |
|--------|--------------------------|---------|------|
| 8Д21   | Климова Ольга Дмитриевна |         |      |

Руководитель

| Должность | ФИО                         | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-----------|-----------------------------|---------------------------|---------|------|
| Ассистент | Хмелевский Юрий<br>Петрович |                           |         |      |

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность                | ФИО                           | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Старший<br>преподаватель | Хаперская Алена<br>Васильевна |                           |         |      |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО                           | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-----------|-------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Ассистент | Мезенцева Ирина<br>Леонидовна |                           |         |      |

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

| Зав. кафедрой | ФИО                             | Ученая степень,<br>звание     | Подпись | Дата |
|---------------|---------------------------------|-------------------------------|---------|------|
| ИГПД          | Захарова Алёна<br>Александровна | Доктор<br>технических<br>наук |         |      |

## Результаты обучения (компетенции выпускников)

На основании ФГОС ВПО, стандарта ООП ТПУ, критериев аккредитации основных образовательных программ, требований работодателей выявляются профессиональные и общекультурные компетенции, на основании которых, в соответствии с поставленными целями определяются результаты обучения.

Выпускник ООП «Дизайн» должен демонстрировать результаты обучения – профессиональные и общекультурные компетенции [1]. Планируемые результаты обучения, приобретенные к моменту окончания вуза, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

| Код результата                      | Результат обучения<br>(выпускник должен быть готов)                                                                                                                                                                                                                | Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон                                               |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Профессиональные компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                        |
| P1                                  | Применять глубокие социальные, гуманитарные и экономические знания в комплексной дизайнерской деятельности.                                                                                                                                                        | Требования ФГОС<br>(ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5,<br><br>ПК-2, ПК-5)                                         |
| P2                                  | Анализировать и определять требования к дизайн-проекту, составлять спецификацию требований и синтезировать набор возможных решений и подходов к выполнению дизайн-проекта; научно обосновать свои предложения, осуществлять основные экономические расчеты проекта | Требования ФГОС<br>(ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОК-10, ОПК- 1, ОПК-4, ОПК-7, ПК-2; ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7) |
| P3                                  | Использовать основы и принципы академической живописи, скульпторы, цветоведения, современную шрифтовую культуру и приемы работы в макетировании и моделировании в практике составления композиции для проектирования любого объекта                                | Требования ФГОС<br>(ОК-7, ОК-10, ОК-11, ОПК- 1, ОПК-2, ОПК- 3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2; ПК-3, ПК-4, ПК-7)     |

| Код результата            | Результат обучения<br>(выпускник должен быть готов)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон                                              |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P4                        | Разрабатывать проектную идею, основанную на концептуальном, творческом и технологичном подходе к решению дизайнерской задачи, используя различные приемы гармонизации форм, структур, комплексов и систем и оформлять необходимую проектную документацию в соответствии с нормативными документами и с применением пакетов прикладных программ. | Требования ФГОС (ОК-7, ОК-10, ОПК- 2, ОПК- 3, ОПК- 6,ОПК-7, ПК-1, ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5, ПК-6, ПК-7) |
| P5                        | Вести преподавательскую работу в образовательных учреждениях среднего, профессионального и дополнительного образования, выполнять методическую работу, самостоятельно читать лекции и проводить практические занятия.                                                                                                                           | Требования ФГОС (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОПК- 5, ПК-1, ПК-2; ПК-8)                |
| Универсальные компетенции |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                       |
| P6                        | Демонстрировать глубокие знания правовых, социальных, экологических, этических и культурных аспектов профессиональной деятельности в комплексной дизайнерской деятельности, компетентность в вопросах устойчивого развития.                                                                                                                     | Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-9, ОК-11, ПК-5, ПК-6)                                     |
| P7                        | Демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.                                                                                                                                                     | Требования ФГОС (ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7)                                                                 |
| P8                        | Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                | Требования ФГОС (ОК-3, ОК-6, ОК-7, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ПК-2; ПК-3, ПК-5, ПК-6)                        |
| P9                        | Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы; готовность следовать профессиональной этике и корпоративной культуре организации.                                                                           | Требования ФГОС (ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОПК-5, ПК-5, ПК-6)                                           |

| Код<br>результата | Результат обучения<br>(выпускник должен быть готов)                                                                                                                                                                                        | Требования ФГОС,<br>критериев и/или<br>заинтересованных<br>сторон |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Р10               | Осуществлять коммуникации в профессиональной среде, активно владеть иностранным языком на уровне, работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной профессиональной деятельности. | Требования ФГОС (ОК-5; ОК-6, ПК-6, ПК-8)                          |

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

Институт кибернетики  
Направление подготовки Промышленный дизайн  
Кафедра Инженерной графики и промышленного дизайна

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой

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

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

В форме:

бакалаврской работы

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

Студенту:

| Группа | ФИО                       |
|--------|---------------------------|
| 8Д21   | Климовой Ольге Дмитриевне |

Тема работы:

Разработка рабочего места дизайнера

Утверждена приказом директора (дата, номер)

№2960/с от 18.04.2016

Срок сдачи студентом выполненной работы:

15.06.2016

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

**Исходные данные к работе**

*(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).*

**Объект исследования:** Модульное рабочее место дизайнера

**Основание для разработки:**

Необходимо разработать специализированное рабочее место дизайнера с учетом эргономических требований.

**Функциональные особенности:**

Модульная система компоновки элементов рабочего места, повышенная мобильность.

**Цель разработки:**

Создание настраиваемой под нужды потребителя системы рабочего места.

**Требования к технической эстетике:**

Рабочее место должно иметь современный дизайн и внешний вид.

**Требования к функционированию:**

Система модулей должна иметь возможность изменения их

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>расположения без использования специальных инструментов.</p> <p><b>Требования к надежности:</b><br/>При модульной мобильной системе рабочего места, крепления модулей должны быть разъемными и надежными</p> <p><b>Требования к эргономике:</b><br/>Рабочее место должно быть максимально эргономичным, и позволять потребителю работать продолжительное время</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p> | <p><b>Аналитический обзор по литературным источникам:</b><br/>Поиск аналогов рабочего места дизайнера и выявление их особенностей. Поиск и анализ производителей данного типа мебели.</p> <p><b>Основная задача проектирования:</b> разработка модульного эргономичного рабочего места дизайнера</p> <p><b>Содержание процедуры проектирования:</b> анализ аналогов; эскизирование, формирование вариантов дизайн-решений (цветовое решение, форма); 3D-моделирование; макетирование; визуальная подача объекта проектирования.</p> <p><b>Практические результаты выполненной работы:</b> 3D-модель рабочего места; демонстрационный видеоролик; макет.</p> <p><b>Теоретические результаты выполненной работы по основному разделу:</b> анализ проблемы проектирования (общий обзор состояния вопроса, история развития проектного объекта, методы и средства проектирования, анализ проектной ситуации); разработка концепта (анализ вариантов проектируемого объекта, цветовое решение, композиционное и объёмно-планировочное решение, описание графической части ВКР и макета, возможная модификация объекта проектирования); технические и функциональные особенности разработки объекта (эргономика, экология, общие параметры изготовления будущего продукта и влияние технологии производства на дизайн объекта); финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; социальная ответственность.</p> <p><b>Заключение должно содержать:</b> анализ результатов теоретической и практической работы; рекомендации по практическому использованию разработки; обобщение приведённых в работе данных; обоснование решенной проектной задачи; перспективы разработанного концепта.</p> |
| <p><b>Перечень графического материала</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Графический сценарий; эскизы вариантов проектируемого объекта, формирование концептов; схемы проектируемых</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                    |                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>                                                  | объектов; графический эргономический анализ, два демонстрационных планшета формата А0. |
| <b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b><br><i>(с указанием разделов)</i> |                                                                                        |
| <b>Раздел</b>                                                                                      | <b>Консультант</b>                                                                     |
| Дизайн-разработка объекта проектирования                                                           | Хмелевский Юрий Петрович                                                               |
| Графическое оформление ВКР                                                                         | Давыдова Евгения Михайловна                                                            |
| Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение                                    | Хаперская Алена Васильевна                                                             |
| Социальная ответственность                                                                         | Мезенцева Ирина Леонидовна                                                             |

|                                                                                                 |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b> | 23.11.2015 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|

**Задание выдал руководитель:**

| Должность | ФИО                      | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|--------------------------|------------------------|---------|------|
| Ассистент | Хмелевский Юрий Петрович |                        |         |      |

**Задание принял к исполнению студент:**

| Группа | ФИО                      | Подпись | Дата |
|--------|--------------------------|---------|------|
| 8Д21   | Климова Ольга Дмитриевна |         |      |

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

---

Институт кибернетики  
Направление подготовки 072500 Дизайн  
Кафедра инженерной графики и промышленного дизайна  
Уровень образования – бакалавр  
Период выполнения – весенний семестр 2015/2016 учебного года

Форма представления работы:

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

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН**

**выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи выполненной работы: 15.06.16

| Дата контроля | Название раздела (модуля)/ вид работы (исследования)               | Максимальный балл раздела (модуля) |
|---------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 01.06.2016    | 1. Основная часть                                                  | 60                                 |
| 27.05.2016    | 2. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | 20                                 |
| 27.05.2016    | 3. Социальная ответственность                                      | 20                                 |

Составил преподаватель:

| Должность | ФИО                      | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|--------------------------|------------------------|---------|------|
| Ассистент | Хмелевский Юрий Петрович |                        |         |      |

**СОГЛАСОВАНО:**

| Зав. кафедрой | ФИО            | Ученая степень, звание  | Подпись | Дата |
|---------------|----------------|-------------------------|---------|------|
| ИГПД          | Захарова А. А. | Доктор технических наук |         |      |

## РЕЦЕНЗИЯ

на бакалаврскую работу/дипломную работу (проект)/магистерскую диссертацию

|         |                          |
|---------|--------------------------|
| Студент | Климова Ольга Дмитриевна |
|---------|--------------------------|

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Направление / специальность | Дизайн |
|-----------------------------|--------|

|         |      |          |             |
|---------|------|----------|-------------|
| Кафедра | ИГПД | Институт | Кибернетики |
|---------|------|----------|-------------|

|                                            |
|--------------------------------------------|
| Тема работы                                |
| <b>Разработка рабочего места дизайнера</b> |

Представленная на рецензию работа содержит пояснительную записку на \_\_\_\_\_ листах, \_\_\_\_\_ листов графической части на формате \_\_\_\_\_, Работа выполнена в соответствии с заданием и в полном объеме.

Рецензируемая работа содержит ... глав/разделов.

В первой главе была проанализирована проблема проектирования объекта ВКР, рассмотрена актуальность выбранного направления, проведен обзор аналогов, сформулировано техническое задание к ВКР, выбраны методы проектирования рабочего места дизайнера.

Во второй главе представлена разработка концепции и анализ вариантов дизайн-решений рабочего места дизайнера, выполнена сценография дизайн-концепции, эскизирование вариантов, формообразование и функциональное значение элементов, выбрано колористическое решение рабочего места дизайнера.

В третьей главе рассмотрен ход исполнения дизайн-разработки рабочего места дизайнера, описаны этапы 3D моделирования, описан окончательный вариант дизайн-решения объекта, выбрано решение оформления информационного материала: презентации, планшетов, описаны технология и материалы для изготовления рабочего места дизайнера.

Оценка работы рецензентом в целом:

Обозначенной целью данной работы является проектирование рабочего места, которое обладает особыми качествами, удовлетворяющими профессиональные потребности дизайнера. Дизайн требует особой концентрации внимания, большой нагрузки на глаза, точности движений, аккуратности, а также задействует множество инструментов. В данной работе был проведен анализ аналогов, выявлены особенности деятельности дизайнера и спроектировано рабочее место.

Разработанное рабочее место многофункционально, с эргономичным расположением частей, имеет возможность трансформироваться и подстраиваться к индивидуальным особенностям дизайнера. Разработанное рабочее место универсально, пригодно для использования как в офисных, так и домашних помещениях, а благодаря модульной конструкции подходит для различных размеров помещений. Модули без специальных приспособлений разбираются, комбинируются между собой и образуют различные варианты компоновки рабочего места.

В процессе проектирования было разработано рабочее место дизайнера, которое отвечает требованиям профессиональной деятельности дизайнера. Рабочее место многофункционально, функциональные особенности которого учитывают наиболее

важные аспекты работы дизайнера. Свойствами разработки также являются мобильность и модульность; были решены задачи эргономичности, дизайна и оснащения рабочего места. Также разработанный дизайн-проект экономически целесообразен для производства.

Данная работа выполнена на высоком уровне, дизайн-проект решает обозначенные задачи и цели и соответствует всем требованиям.

Выполненная работа может быть признана законченной квалификационной работой, соответствующей всем требованиям, а ее автор,

*Климова Ольга Дмитриевна*

заслуживает оценки:

и присуждения степени/квалификации бакалавра/специалиста/магистра по:

направление / специальность

*Промышленный дизайн*

**Должность место работы рецензента**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О. (организации-места работы рецензента)

## Реферат

Выпускная квалификационная работа 120 с., 40 рис., 21 табл., 63 источника, 7 прил.

Ключевые слова: рабочее место, стол, мебель, модульность, проектирование.

Объектом исследования является рабочее место дизайнера.

Цель работы – проектирование рабочего места, которое должно обладать особыми качествами, удовлетворяющими профессиональные потребности дизайнера.

В процессе исследования проводились теоретические исследования, разработка концепта и вариантов рабочего места, моделирование.

В результате исследования был разработан дизайн-проект рабочего места дизайнера.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: конструкция рабочего места предполагает сборку его из модулей, при производстве учтены доступные материалы и технологии изготовления.

Область применения: проектируемый объект предназначен для использования как в квартирах, так и в офисах различных площадей.

Экономическая эффективность/значимость работы: проектируемый объект экономически выгоден для производства и использования.

В будущем планируется производство изделия с использованием разработанного дизайн-проекта.

## Содержание

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                            | 15 |
| 1 Научно-исследовательская часть.....                                                    | 17 |
| 1.1 Историческая справка.....                                                            | 17 |
| 1.2 Понятие рабочего места .....                                                         | 20 |
| 1.3 Понятие модульной мебели и ее достоинства .....                                      | 21 |
| 1.4 Анализ аналогов .....                                                                | 22 |
| 1.5 Основные материалы при производстве рабочего места.....                              | 26 |
| 1.5.1 ДСП.....                                                                           | 26 |
| 1.5.2 МДФ .....                                                                          | 27 |
| 1.5.3 Фанера .....                                                                       | 28 |
| 1.5.4 Шпон.....                                                                          | 28 |
| 1.6 Методы проектирования .....                                                          | 29 |
| 1.6.1 Метод аналогового проектирования .....                                             | 29 |
| 1.6.2 Метод сценарного моделирования.....                                                | 29 |
| 1.6.3 Анкетирование .....                                                                | 30 |
| 1.6.4 Комбинаторика.....                                                                 | 31 |
| 2 Разработка дизайн-решения .....                                                        | 33 |
| 2.1. Разработка концепции .....                                                          | 33 |
| 2.2. Эскизирование .....                                                                 | 36 |
| 2.3 Художественно-образное решение финального варианта рабочего места и его анализ ..... | 39 |
| 2.4 Формообразование модулей рабочего места .....                                        | 39 |
| 2.5 Колористическое решение .....                                                        | 40 |
| 2.5.1 Анализ цветовых решений .....                                                      | 41 |
| 2.6 Функциональная целесообразность .....                                                | 42 |
| 2.7 Описание и функциональное предназначение модулей .....                               | 43 |
| 2.8 Анализ вариантов модификации рабочего места дизайнера.....                           | 45 |
| 2.9 Встроенное оборудование.....                                                         | 47 |
| 2.9.1 Поднимаемая столешница.....                                                        | 48 |

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.9.2 Встроенные розетки.....                                                                  | 49  |
| 2.9.3 Открываемая часть для складывания проводов.....                                          | 49  |
| 2.9.4 Нескользкая поверхность .....                                                            | 50  |
| 3 Разработка художественно-конструкторского решения.....                                       | 52  |
| 3.1 Анализ материалов.....                                                                     | 52  |
| 3.1.1 Гнутая фанера .....                                                                      | 52  |
| 3.2 Технология изготовления рабочего места из гнутой фанеры .....                              | 55  |
| 3.3 Используемая фурнитура .....                                                               | 56  |
| 3.4 3D-модель.....                                                                             | 58  |
| 3.5 Создание видеоролика .....                                                                 | 58  |
| 3.6 Эргономический анализ рабочего места .....                                                 | 60  |
| 3.7 Формирование стиля презентационного материала.....                                         | 61  |
| 3.8 Макетирование .....                                                                        | 61  |
| 3.9 Выбор шрифта .....                                                                         | 62  |
| 3.10 Описание окончательного варианта дизайн-концепции рабочего места дизайнера.....           | 65  |
| Заключение .....                                                                               | 67  |
| 4. ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» ..... | 68  |
| 5. ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА .....                                                                   | 92  |
| «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ».....                                                              | 92  |
| Список использованной литературы.....                                                          | 107 |
| Приложение А .....                                                                             | 112 |
| Диаграммы анкетирования.....                                                                   | 112 |
| Приложение Б .....                                                                             | 113 |
| Результаты визуализации модели.....                                                            | 113 |
| Приложение В.....                                                                              | 114 |
| Эргономический анализ .....                                                                    | 114 |
| Приложение Г .....                                                                             | 115 |
| Чертежи рабочего места .....                                                                   | 115 |
| Приложение Д.....                                                                              | 117 |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Планшеты.....     | 117 |
| Приложение Е..... | 118 |
| Макет .....       | 118 |

## **Введение**

Работа дизайнера требует особых условий, будь то, например, промышленный, графический или веб-дизайн, и в связи с этим проблема адаптации рабочего места под нужды дизайнера становится более актуальной. В настоящее время существует множество вариантов универсальных рабочих мест, но не существует специального рабочего места для дизайнера.

На сегодняшний день дизайнеры-графики работают за стандартными универсальными офисными столами, за которыми сидят обычные офисные работники, но виды их профессиональной деятельности значительно различаются. Дизайн задействует опыт, представленный в работе с цветом, пластикой, фактурой, а также активно использует эвристические приемы, разработанные в инженерной и конструкторской деятельности. Дизайн требует особой концентрации внимания, большой нагрузки на глаза, точности движений, аккуратности, а также задействует множество инструментов, что требует особого подхода к его организации. Так, целью работы является проектирование рабочего места, которое должно обладать особыми качествами, удовлетворяющими профессиональные потребности дизайнера.

### **Проблема**

Профессия дизайнера требует множество различных приспособлений и инструментов под рукой, достаточного места для хранения, начиная от мелких вещей, заканчивая листами и планшетами крупных форматов. Но вместе с тем, нужно учесть потребность дизайнера в свободной рабочей поверхности, а также возможность работы с компьютером. В рабочее место входят такие элементы, как место для компьютера, рабочая поверхность с планшетом, шкаф (пенал), полки, ящики.

### **Решение проблемы, новизна**

Рабочее место должно быть многофункциональным, довольно компактным, с эргономичным расположением частей, по возможности трансформироваться и подстраиваться к индивидуальным особенностям дизайнера. В материалах предпочтительно использование экологичных, но в сочетании с возможностью использовать современные электронные устройства (учесть удобное расположение проводов).

Должны быть обеспечены все условия, чтобы дизайнер мог выбирать для себя наиболее удобный в данный момент способ работы и без труда мог сменить его на другой. Так, для рабочего места дизайнера должны быть учтены:

- 1) свободное место на столе;
- 2) место для компьютера,
- 3) место для графического планшета, сканера, принтера;
- 4) место для хранения листов различных форматов, планшетов;
- 5) место для хранения инструментов рисования;
- 6) место для размещения проводов.

В настоящее время на территории РФ аналоги проектируемого рабочего места производятся в небольших партиях, либо на заказ в единичных экземплярах, в связи с их высокой стоимостью. Модели аналогов рабочего места, выпускаемые за рубежом, также нецелесообразно привозить в связи с тем, что помимо стоимости в цену товара включаются расходы на доставку и транспортировку.

# 1 Научно-исследовательская часть

## 1.1 Историческая справка

Первые образцы «офисной мебели» (в виде обломков складных табуретов и ларцов из древесины) были обнаружены в древнеегипетских гробницах фараонов, датированных III веком до нашей эры. Первым шагом, который можно считать предпосылкой к рождению письменного стола, стали гладкие деревянные пластины, на которые древнегреческие писцы укладывали папирус. Именно греки изобрели крупные лари, в которых сочетались одновременно три функции: ложе, стул и хранилище для вещей.

Более прогрессивная мебель для документооборота была создана в XVI веке одновременно с расцветом первых мануфактур и развитием производства. Важнейшим фактором, способствующим появлению новых модификаций мебели для офиса, стало появление книгопечатания.

Такой вид мебели, как бюро, которое появилось в XVIII веке, стало считаться предшественником письменного стола (пример бюро представлен на рисунке 1). Работали за ним стоя, но преимуществом этого типа мебели стала правильная осанка пишущего и более удобный процесс письма.



Рисунок 1. Бюро с цилиндрической крышкой (1775 г.)

Во второй половине XVIII века появляется массовое производство, и параллельно с ним возникают его офисные подразделения. Анализ и обработка производственных данных нуждается в специально подготовленных служащих, то есть организуются бюро. Это слово теперь означает не только тип деловой мебели, но и само офисное помещение. Обустраивается подобный офис дорогостоящей мебелью ручной работы, изготовленной на заказ [1].

В конце XIX века, офисная мебель приобретает современные черты — максимум функциональности и минимум декора. Производство офисной мебели становится на промышленную основу, а себестоимость значительно снижается. В конце XIX — начале XX веков в промышленно развитых странах мира (США, Англия, Германия, Япония) создаются специальные лаборатории, кафедры и институты, которые изучают влияние трудовых процессов и производственной среды на организм человека. В это время быстро развивались психология, физиология и гигиена труда. Результаты этих исследований стали применяться в промышленном производстве — это, например, использование концепции методов работы инженерного проектирования Ф.Тейлора при организации конвейерного производства на заводе Форда [2].

Эргономичность, или удобство, мебели обеспечивается сочетанием ее размеров и форм, которые обеспечивают анатомически правильное положение позвоночника, в результате чего утомляемость сотрудника на рабочем месте сводится к минимуму. В изготовлении эргономичной мебели преуспевают скандинавские и американские производители.

Скандинавское представление эргономики в мебели основано на предоставлении человеку максимальной свободы действий. И только во вторую очередь учитываются комфорт и красота мебели. Например, офисное кресло Carisco Nag, разработанное норвежским дизайнером Петером

Опсвиком для офиса, в котором могут постоянно меняться различные виды деятельности. Такое кресло, представленное на рисунке 2, предоставляет работающему человеку возможность сидеть, полулежать, раскачиваться, регулировать спинку, глубину сидения, на небольшом пространстве кресла используется много функций.



Рисунок 2. Офисное кресло Carisco Hag

Самый главный принцип мебельной эргономики американских дизайнеров — это наделить мебель способностью подстраиваться под контуры человеческого тела. В связи с тем, что тело человека не имеет прямых линий, кресла создаются также без прямых линий, а поверхность кресел напоминает по ощущениям кожу человека. Офисные кресла разрабатываются трех размерных категорий: А, В, С и подходят людям разного роста и веса. Поверхность таких эргономичных кресел, соприкасающаяся с человеческим телом, покрывается специальным составом, который анатомически правильно располагает центр тяжести тела и распределяет давление на спинку и сиденье. В результате, устраняется эффект сдавливания в тканях тела и человек может сидеть часами в таком кресле, уставая значительно меньше, чем в обычном кресле. В области

создания эргономичной мебели работает также и известная на российском рынке компания IKEA [3].

## **1.2 Понятие рабочего места**

Рабочее место — это неделимое в данных конкретных условиях труда звено производственного процесса, обслуживаемое одним или несколькими рабочими, предназначенное для выполнения одной или нескольких производственных или обслуживающих операций, оснащённое соответствующим оборудованием и технологической оснасткой. В более широком смысле — это элементарная структурная часть производственного пространства, в которой субъект труда взаимосвязан с размещёнными средствами и предметом труда для осуществления единичных процессов труда в соответствии с целевой функцией получения результатов труда [4].

Рабочие места можно классифицировать по следующим признакам и категориям: по степени автоматизации трудового процесса; по степени специализации; по выполняемым работником функциям; по условиям труда; по времени функционирования; по количеству обслуживаемого оборудования; по степени подвижности; по профессиональному признаку. В зависимости от особенностей производственного процесса и характера выполняемой работы рабочее место может быть: постоянным и непостоянным [4].

Рабочее место включает в себя:

- основное и вспомогательное производственное оборудование (станки, механизмы, агрегаты, средства, обеспечивающие безопасность труда, защитные устройства, улучшающие санитарно-гигиенические условия работы, энергетические установки, коммуникации);

- технологическую и организационную оснастку (установочные приспособления, инструмент, контрольно-измерительные приборы, столы, верстаки, инструментальные тумбочки, стеллажи, шкафы, стулья, кресла) [5].

### **1.3 Понятие модульной мебели и ее достоинства**

Большую популярность в мире завоевали модульные системы, которые пришли на смену мебели с жесткой конфигурацией, это стало следствием большой популярности мобильности среди потребителей. Теперь от производителя не зависят габариты и не подлежащий изменению дизайн мебели, на сегодняшний день основной спрос ориентирован на мебель, которую можно составлять по своему представлению, желанию и потребностям.

Понятие модульной мебели подразумевает набор отдельных элементов мебели (модулей), выдержанных в едином стиле, позволяющий создать одну из нескольких возможных конфигураций. Также можно отметить, что модули могут быть разными не только по функциональному назначению, они могут иметь различную глубину, высоту, ширину и цвет. Соединение модулей производится при помощи крепежных деталей, но возможно также и использование модуля в качестве независимого отдельно стоящего элемента. При производстве модульной мебели производители используют различные материалы, преимущественно МДФ, ДСП, ЛДСП и массив натурального дерева, а в качестве декоративной отделки используются пластик, стекло, металл.

Преимущество модульной мебели перед другими системами в том, что она позволяет потребителю приобретать только необходимые модули, не загромождая пространство комнаты лишней мебелью. Приобретая такую мебель, человек использует то количество антресолей, шкафов, полочек, которое считает нужным при учете размеров помещения и персональных

потребностей, и при необходимости имея возможность докупить необходимые модули, либо заменить их [6].

Таким образом, можно выделить достоинства модульной мебели:

- потребитель имеет возможность выбора и приобретения только тех элементов, которые ему нужны;
- при необходимости дополнительные элементы просто купить, имея гарантию, что совпадет цвет, размер, крепления, фурнитура;
- модульная мебель способствует быстрому изменению вида интерьера при помощи обычной перестановки, замены панелей, фасадов;
- наличие инструкции и прилагаемый крепеж дают возможность самостоятельно собрать требуемый предмет мебели за небольшое время;
- унифицированные модули можно размещать в помещениях любой конфигурации, имея разную высоту, ширину и глубину размещаются практически везде, где корпусная мебель подобного назначения не сможет вписаться [7].

Модульная мебель универсальна и практична, а ее широкое распространение и разнообразие на рынке открывает широкие возможности для комбинирования и создания уникального и практичного интерьера. Поэтому на сегодняшний день модульная мебель является удобным решением интерьера, которое выделяется своей функциональностью и новизной [6].

#### **1.4 Анализ аналогов**

1. Landa — это универсальный минималистский офисный стол, который предусматривает возможность скрыть провода и канцелярию. Стол имеет специальные «карманы» для хранения канцелярии внутри него. Материалом для изготовления служит древесина — дуб. Стол имеет внутреннее пространство, служащее для организации проводов и

оформленное красной полосой. Этот концепт принадлежит французскому дизайнеру Samuel Aссoсeberry [8].



Рисунок 3. Рабочее место Landa



Рисунок 4. Стол Landa в открытом виде

2. В рабочем месте, спроектированном английским дизайнером Robin Grasby, имеется большой набор функций: это поверхность стола из трех зон — поверхность для резки, легко вытирающаяся часть для работы фломастерами, подставка для работ с изменяющимся углом, область для

канцелярских принадлежностей и различных электронных приборов, а также скрытая область для проводов и розеток. Важным преимуществом данного стола перед аналогами является его мобильность (он легко разбирается), прост в сборке и малогабаритен при перевозке [9].



Рисунок 5. Рабочее место, спроектированное Robin Grasby

3. Письменный стол Blackhawk Desk, спроектированный английским дизайнером Timothy Oulton, входит в коллекцию Blackhawk, которая была названа в честь легендарного вертолета Sikorsky UH-60 Black Hawk. Дизайн этого вертолета стал знаковым не только для вертолетостроения. Закругленные углы и форма ручек повторяют линии и детали знаменитого вертолета. Альтернативный материал исполнения стола — модель выпускается в варианте Black Spitfire — это алюминиевое покрытие черного цвета с системой крепления металла, имитирующей клепку фюзеляжа английского истребителя времен Второй мировой войны Supermarine Spitfire. Материал — состаренные алюминиевые панели, скрепленные клепочной системой. Металл, применяемый для изготовления поверхности мебели коллекции Black Hawk, проходит пять уровней обработки. Габариты: 197 см x 80 см x 78 см [10].



Рисунок 6. Письменный стол Blackhawk Desk

4. OneLessDesk — рабочий стол, спроектированный дизайнером Dean Heckler. Данное рабочее место экономно использует пространство: оно состоит из двух частей, двух рабочих поверхностей, одну из которых можно вложить в другую. Материал для изготовления — холоднокатаная сталь, детали соединены сваркой, что делает эту модель долговечной. Задняя часть стола имеет вырезы и отверстия для упорядочивания проводов [11].



Рисунок 7. Рабочий стол OneLessDesk

5. Чертежная доска (кульман) — чертёжный прибор в виде доски, которую можно установить вертикально или под углом, обеспечивающий возможность проведения прямых линий заданной длины под углами в плоскости чертёжной доски. [12] Устройство обычно выглядело так: на металлическом станке крепилась большая деревянная доска, с которой сопрягалось устройство, позволявшее проводить прямые линии заданной длины и под заданным углом (это устройство является металлическим шарнирным параллелограммом) [13][14].



Рисунок 8. Чертежная доска (кульман)

## **1.5 Основные материалы при производстве рабочего места**

### **1.5.1 ДСП**

Производство ДСП зародилось в конце 30-х годов прошлого века в Германии и Швейцарии — странах, бедных собственными лесными ресурсами и поэтому более заинтересованных в максимально эффективном использовании древесных отходов [17]. Древесно-стружечная плита (ДСП) — это самое распространенное сырье для изготовления мебели, является продуктом древесного происхождения, образованного прессованием древесных частиц с использованием связующих веществ в условиях

высокого давления и температуры. В качестве связующих веществ используются преимущественно карбамидоформальдегидные смолы. Плиты ДСП производятся стандартной толщины: 8, 10, 16, 18, 22, 25, 28, 36мм. Плиты шлифованного ДСП, служащие для изготовления мебельных изделий, облицовывают ламинатом, меламином, шпоном, покрывают лаком или мелкодисперсной стружкой, что дает возможность производства ДСП самых разнообразных цветов, оттенков и текстур. Достоинствами ДСП можно назвать низкую стоимость, простоту обработки, прочность. К недостаткам можно причислить небольшую влагостойкость — при попадании на плиту воды она разбухает [18].

### **1.5.2 МДФ**

МДФ (англ. Medium Density Fiberboard, ДВП средней плотности) — это плитный материал, изготавливаемый из высушенных древесных волокон, которые были обработаны синтетическими связующими веществами с последующим горячим прессованием. Основным соединительным волокном является лигнин, который выделяется при нагревании древесины. В МДФ-плитах не используются вредные для здоровья эпоксидные смолы и фенол, поэтому МДФ в сравнении со стандартным ДВП считается более качественным и безвредным материалом. МДФ имеет высокие эксплуатационные характеристики: по влагостойкости и механическим характеристикам МДФ даже превосходит натуральное дерево. Также благодаря высокой прочности МДФ значительно лучше, чем ДСП, удерживает мебельную фурнитуру. Высокое качество поверхности МДФ обеспечивается высоким качеством обработки и шлифования, которая является важным показателем при производстве мебели. Благодаря своей высокой влагостойкости МДФ используется при производстве кухонной мебели и мебели для ванных комнат. Плиты МДФ могут облицовываться пленкой ПВХ, шпоном, а также покрываться краской и лаками [18].

### **1.5.3 Фанера**

Фанера (древесно-слоистая плита) — многослойный строительный материал, изготавливаемый путём склеивания специально подготовленного шпона. Для повышения прочности фанеры слои шпона накладываются так, чтобы волокна древесины были перпендикулярны предыдущему листу [20].

Фанеру часто разделяют на два вида — ФК (влагостойкая) и ФСФ (повышенной влагостойкости). По виду обработки поверхностей выделяют нешлифованную фанеру, шлифованную с одной стороны, шлифованную с двух сторон. Благодаря экологичности и невысокой стоимости этого материала мебель из фанеры часто становится предметом современного интерьера. Из нее изготавливают детскую мебель, кухонные гарнитуры, кресла и разнообразную дизайнерскую мебель. Фанера может использоваться в мебели, сохраняя свой естественный цвет березы, или окрашиваться в любой цвет, а также покрываться шпоном. Отделка торцов фанеры зависит от дизайна изделия: их возможно оставить открытыми или закрыть кромкой из дерева, шпона [19][21].

### **1.5.4 Шпон**

Шпон — это лист древесины, толщина которого не превышает 3 мм. Натуральный шпон дерева получают путем тонкого среза части поверхности массива дерева (фанерный кряж), который перед этим проходит специальную обработку. В настоящее время существует большой выбор шпона, полученного из различных пород древесины: дуб, береза, вишня, бук, орех, венге. В мебельном производстве применение шпона способствует удешевлению готовой мебели и вместе с тем к увеличению дизайнерских возможностей. Экологичность мебели, отделанной шпоном, зависит от применяемых клеев и лаков и только от производителя. Мебель из шпона не устойчива к влаге [23].

## **1.6 Методы проектирования**

В работе дизайнера методы проектирования представляют собой совокупность приемов, способов, целесообразных действий, направленных на упорядочение проектного процесса. В процессе проектирования рабочего места дизайнера использованы методы аналогового проектирования, комбинаторики, сценарного моделирования.

### **1.6.1 Метод аналогового проектирования**

Такой метод базируется на отыскании и использовании сходства, подобия предметов и явлений. Основой для аналогии служит сопоставление объективных связей и отношений реальной действительности. Различают аналогии тривиальные — то есть, общеизвестные, и эвристические. Применение аналогии способствует устранению противоречий, содержащихся в проблемной проектной ситуации, при этом в зависимости от поставленной задачи можно использовать аналогии таких типов как: прямые (их часто находят в биологических системах); субъективные; символические (метафоры и сравнения, в которых характеристики одного предмета отождествляются с характеристиками другого); фантастические (представление вещей такими, какими бы хотелось их видеть). При проектировании рабочего места были учтены особенности и положительные стороны дизайнерских решений в найденных аналогах [24].

### **1.6.2 Метод сценарного моделирования**

Литературно-графическая форма раскрытия существа проектируемого объекта [61]. Сценарий должен отражать будущее состояние системы, логическую последовательность ее формирования, развертывание шаг за шагом отдельных ситуаций (мизансцен). При этом в одних случаях значение имеет фактор времени и связь событий, составляющих интерес объекта; в других — качественное описание возможных вариантов обстановки и

состояний среды; в третьих — параметры вероятной картины, полученной в результате прогнозирования. В процессе проектирования рабочего места были нарисованы сценарии, развитием идей которых стали эскизы [24].

### 1.6.3 Анкетирование

Метод анкетирования является наглядным и удобным методом для выявления статистических представлений в том или ином вопросе, для составления общественного мнения [58]. Так, группе студентов-дизайнеров было предложено пройти анкету о том, каким они хотели бы видеть свое рабочее место. Анкетирование проводилось в электронном виде посредством сервиса Google Формы (рисунок 9).

**Рабочее место дизайнера**

Выберите варианты, которые описывают идеальное рабочее место для вас

**\* Обязательно**

**Устраивает ли вас ваше текущее рабочее место? \***

- ☐ Полностью устраивает
- ☐ Устраивает, но хотелось бы что-то изменить/добавить
- ☐ Не устраивает, хотел(а) бы иметь специальное рабочее место дизайнера

**Что бы вы хотели изменить в своем рабочем месте? \***

- ☐ Больше свободного рабочего пространства
- ☐ Больше мест для хранения (форматов, карандашей и др.)
- ☐ Спрятать провода от многочисленной техники на столе
- ☐ Иметь полки над столом
- ☐ Убрать все вещи из-под стола, включая системный блок
- ☐ Добавить выкатные модули (тумбы на колесиках)
- ☐ Сделать свое раб.место более компактным
- ☐ Сделать его похожим на мольберт, чтоб было удобнее рисовать
- ☐ Меня все устраивает как есть
- ☐ Другое:

Рисунок 9. Электронная анкета

В анкетировании приняли участие десять человек, как мужчины, так и женщины. Результаты показали:

1) 7/10 человек не устраивает их текущее рабочее место и они хотели бы иметь специализированное место, созданное для дизайнеров; 2 устраивает частично.

2) 8/10 человек хотели бы иметь большее рабочее пространство.

3) 8/10 человек хотели бы иметь больше мест для хранения.

4) 9/10 человек хотели бы спрятать со стола многочисленные провода от техники.

5) 9/10 человек хотели бы иметь полки над столом.

6) 2/10 человек хотели бы убрать все вещи из-под стола, включая системный блок компьютера.

7) 3/10 человек хотели бы иметь под столом выкатные модули (тумбы).

8) 2/10 человек хотел бы сделать свое рабочее место более компактным.

9) 10/10 человек работают как с ручной графикой, так и с компьютерной.

10) 8/10 человек пользуются графическим планшетом, 2 из которых используют его очень часто.

11) 8/10 человек пользуются или планируют пользоваться более чем одним монитором.

12) 7/10 человек чаще всего пользуются на рабочем столе компьютерной мышкой и карандашом, 2/10 только карандашом, 1/10 только мышкой.

В приложении А представлены результаты анкетирования через диаграммы.

#### **1.6.4 Комбинаторика**

Метод формообразования в дизайне, который основан на применении закономерностей различного изменения пространственных конструктивных, функциональных и графических структур объекта, а также на способах

проектирования объектов дизайна из типизированных элементов. Специфика комбинаторики близка к природному формообразованию, она дает возможность многократно и различным образом использовать элементы дизайн-конструкций и имеет прямое отношение к унифицированному массовому производству. В творчестве дизайнера комбинаторику можно условно разделить на два направления — функционально-содержательное (собирает из одинакового набора разных деталей индивидуальные приборы и изделия — мебельные гарнитуры, кухонные комбайны) и формально-образное, которое использует возможности комбинаторики для обогащения облика дизайн-объекта за счет вариаций цвета, группировки, орнаментации элементов целого, например, в графическом дизайне [24].

При проектировании рабочего места дизайнера были использованы принципы комбинаторики для создания модулей.

## 2 Разработка дизайн-решения

### 2.1. Разработка концепции

*«Ясность мысли и чистота линий»*

Такой слоган был выбран для дальнейшей разработки концепции. Он отражает главные черты, которыми должно обладать рабочее место дизайнера. Рабочее место создано, чтобы человек мог погрузиться в работу, и без нужды ничто не должно отвлекать его, поэтому место должно содержать в себе только необходимые элементы, интуитивно простые в использовании и доступе, а также функционально не перегруженные.

"Ясность мысли" подразумевает саму возможность сосредоточиться и комфортно выполнять свою работу. Все нужные в процессе вещи располагаются в подходящих для них местах и легко используются при надобности. "Чистота линий" подразумевает внешний вид рабочего места и саму концепцию его использования: для продуктивной работы необходимо содержать место в чистоте, к этому должен подталкивать сам вид рабочего места — важны форма, цвет. Таким образом, для разрабатываемого концепта был сделан акцент на чистоту и простоту форм, которые бы подталкивали к порядку на столе и вследствие этого, к упорядоченным мыслям.

Было разработано несколько сценариев — образных концепций, выбранной из которых должна соответствовать разрабатываемая модель рабочего места. Все они придерживаются образов, продиктованных слоганом — минимум цветов, простота форм, а так как рабочее место предполагается изготавливать из экологически чистых материалов, и потому что природа располагает к искомому сосредоточению и ясности мыслей, сценарии были навеяны образами стихий.

Первый сценарий, который представлен на рисунке 10, иллюстрировал рабочее место как цельный мебельный комплекс со столом в середине и с большим количеством мест для хранения. Плюсы — большое задействованное пространство, объем возможного для хранения материала.

Минусы — отсутствие мобильности, возможности вариаций для разных помещений; громоздкость и тяжесть конструкции. Благодаря массивности конструкции вызывает ассоциации с землей, скалой и монументальностью.

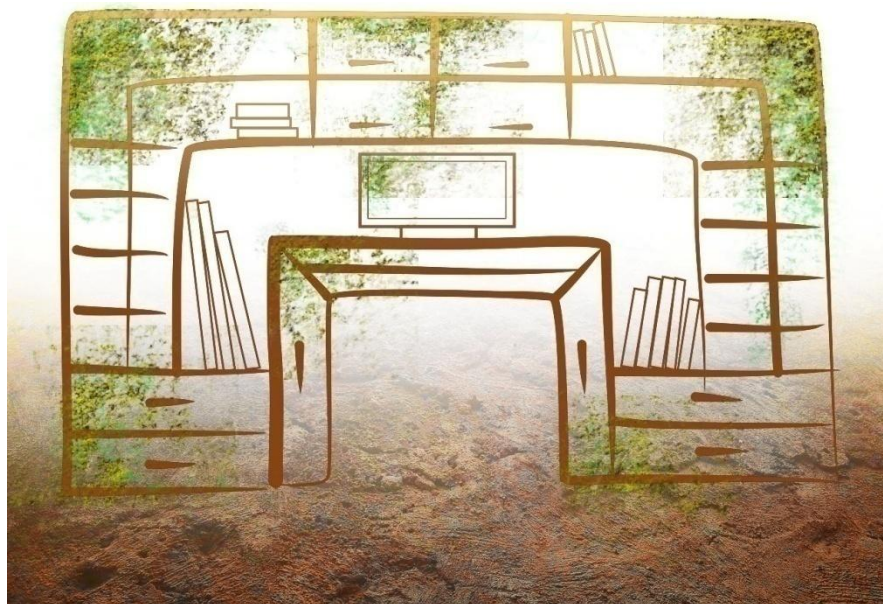


Рисунок 10. Первый сценарий "Земля"

Второй сценарий, ставший окончательным, представлен на рисунке 11. Он иллюстрирует рабочее место как группу модулей, различающихся по назначению — рабочая поверхность или место для хранения. Элементы мобильны, поэтому более практичны и подходят для любого помещения. Гнутые или радиусные элементы облегчают конструкцию, добавляют новизну во внешний вид. Плюсы — мобильность, возможность комбинировать элементы, компактность в сравнении с другим вариантом. Минусы — не обнаружены. Плавные линии, переходящие одна в другую ассоциировались с водной гладью.

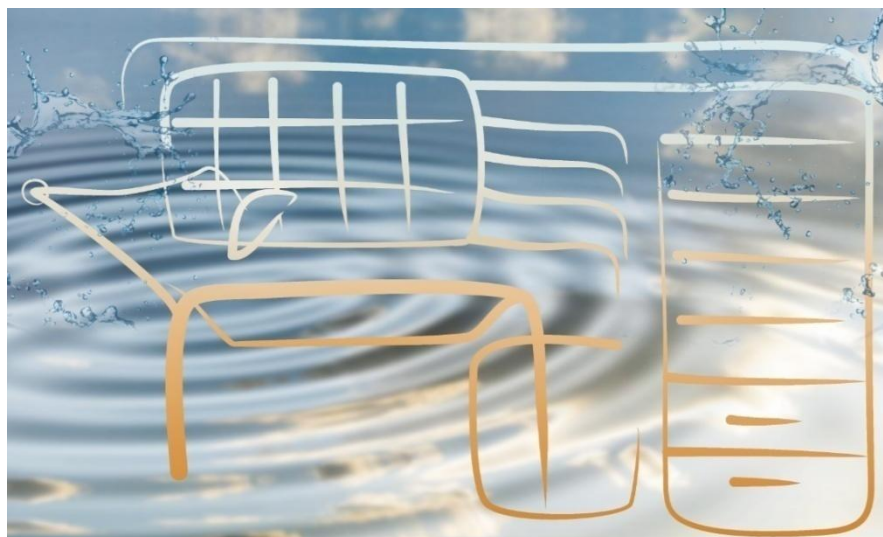


Рисунок 11. Второй сценарий "Вода"

Третий сценарий, представленный на рисунке 12, был вдохновлен льдом, поэтому в форме присутствуют острые углы и асимметричные пропорции. Этот сценарий также подходит к слогану о чистоте линий, но является менее практичным вариантом в сравнении с представленными выше. Плюсы — оригинальная форма, большой рабочий стол. Минусы — невозможность располагать в любом помещении, неиспользованное полезное пространство, острые, а следовательно, более травмоопасные углы.

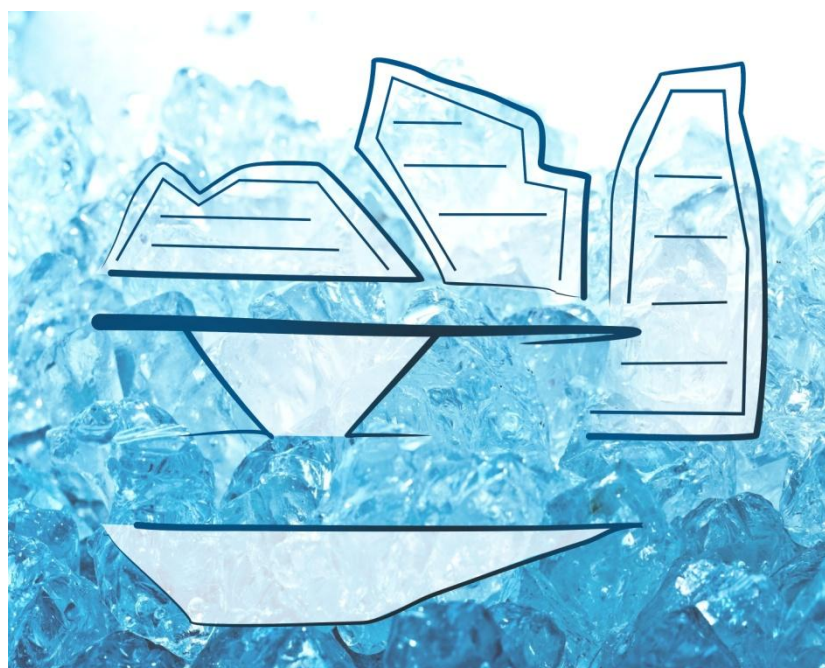


Рисунок 12. Второй сценарий "Лед"

## 2.2. Эскизирование

Следующим этапом проектирования стал процесс создания эскизов с вариантами рабочего места. В эскизах присутствует общая черта — по обе стороны от рабочей поверхности расположены места для хранения, так как дизайнеру часто нужен быстрый доступ к материалам и инструментам. Эскиз, представленный на рисунке 13, представляет стол необычной формы с широкой столешницей, центральная часть которой имеет возможность подниматься под углом, подобно кульману. Из недостатков такого образа стала невозможность ставить такой стол у стены (при таком расположении были бы щели между стеной и столом) и невозможность стыковать его с другой мебелью комнаты, которая обычно имеет прямые углы [59].

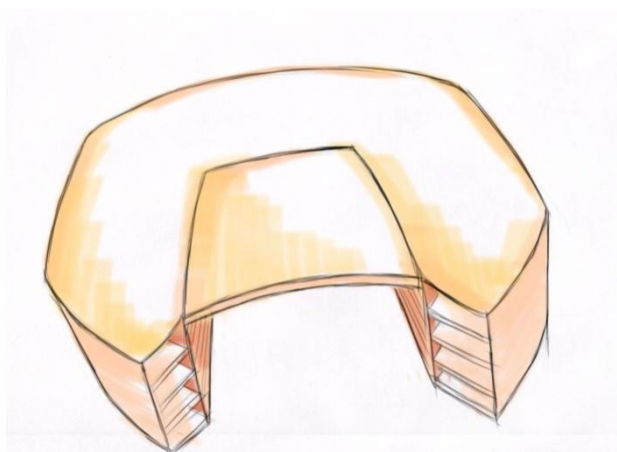


Рисунок 13. Эскиз рабочего места №1

На эскизах, представленных на рисунке 14 происходил поиск формы исходя из функциональной нагрузки — рабочее место должно объединять в себе возможность работы как вручную на больших листах, так и на компьютере (с одним или двумя мониторами) [57]. Так, на рисунке 14 (эскиз "б") рабочий стол разделен на две части — для каждого вида работы. Минусом является то, что такая конструкция занимает много пространства и задействует небольшое количество мест для хранения. Рабочий стол на эскизе "а" представляет собой более компактный вариант, в котором одна столешница служит для обоих видов работ дизайнера. Такое исполнение

столешницы было решено добавить в конечный вариант рабочего места. Имеет функцию для подъема части столешницы, а также встроенные и приставные тумбы для хранения.

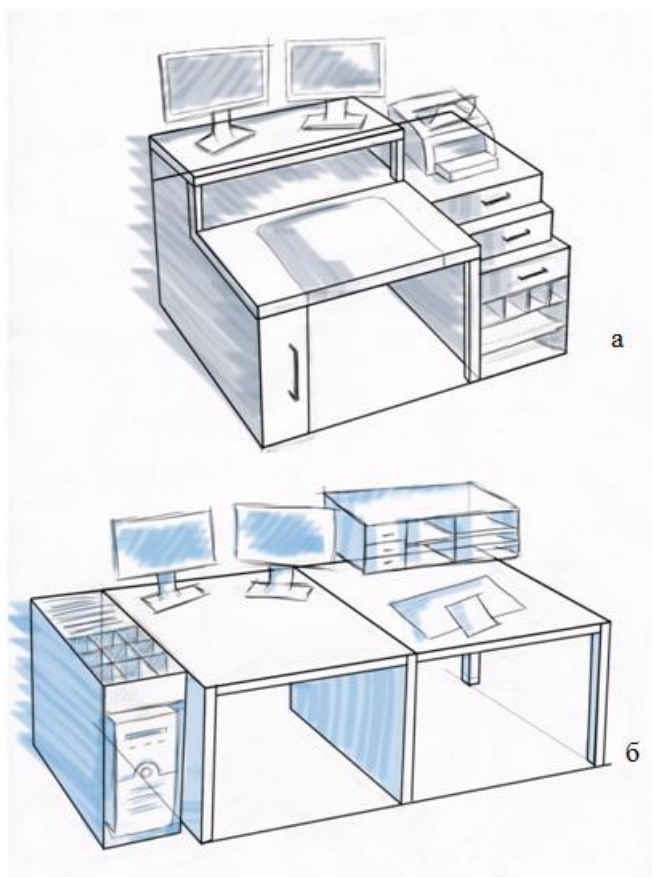


Рисунок 14. Эскиз рабочего места №2

На рисунке 15 представлены эскизы компактных рабочих мест и варианты их наполнения. В обоих вариантах присутствует элемент — узкая выдвижная тумба с доступом к содержимому сверху. Она служит для того, чтобы в ней вертикально хранить листы, папки и планшеты. Такой элемент экономно расходует место и является функциональным, поэтому этот элемент был использован для конечного варианта рабочего места. На эскизе (справа) также присутствует открывающийся "потайной" элемент в столешнице, что также было использовано в конечном варианте.

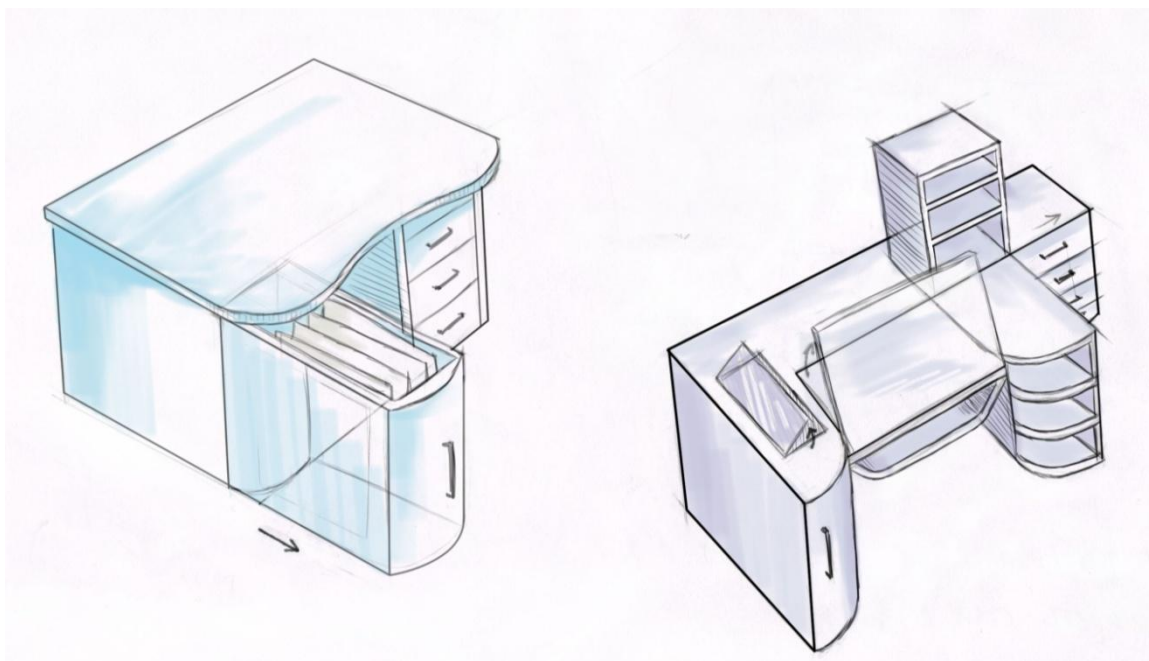


Рисунок 15. Эскиз рабочего места №3

Конечный вариант рабочего места, представленный на рисунке 16, основан на нескольких эскизных вариантах, но отличается от них, прежде всего, конструкцией. Такое рабочее место максимально использует полезное пространство, но не загромождает его.

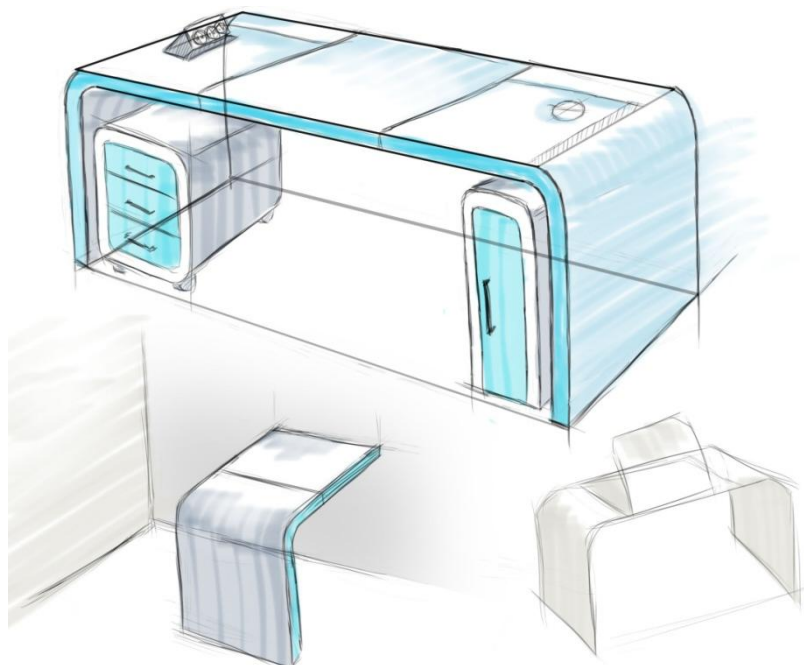


Рисунок 16. Эскиз финального варианта рабочего места дизайнера

## **2.3 Художественно-образное решение финального варианта рабочего места и его анализ**

Стол составляется из модулей, по выбору потребителя в соответствии со своими потребностями и условиями (площадью помещения, его конфигурацией). Модули стола условно разделяются на три типа: "опора", "столешница", "опора+столешница", которые соединяются разборным крепежом, что позволяет составлять стол практически любой длины. Также это дает возможность, имея лишь одну опорную ногу у стола, закрепить противоположную сторону к стене, получив тем самым возможность выстраивать рабочее место не только вдоль стены, но и перпендикулярно ей. Каждый модуль столешницы может иметь различное наполнение: на модуле со столешницей предусмотрена возможность вырезать ее часть, оснастив механизмом подъема и получив таким образом планшет для рисования. На других модулях возможна врезка скрытых отделов, а также скрытых розеток, зарядных устройств.

Помимо стола есть ряд различных модулей, которые выполняют одну функцию — хранение. Часть модулей располагается под столом, большинство имеет колесики, которые позволяют без труда передвигать их, часть модулей располагается на уровне столешницы, служа ее продолжением. Опираясь на результаты анкетирования, большая часть опрошенных дизайнеров хотела бы использовать для хранения место под столом и над столом, поэтому спроектированы модули в виде полок и ящиков, которые задействуют стену над рабочей поверхностью [52].

## **2.4 Формообразование модулей рабочего места**

Размеры модулей кратные, что позволяет составлять из них полноценное рабочее место [51]. На рисунке 17 показано формообразование элементов проектируемого места.

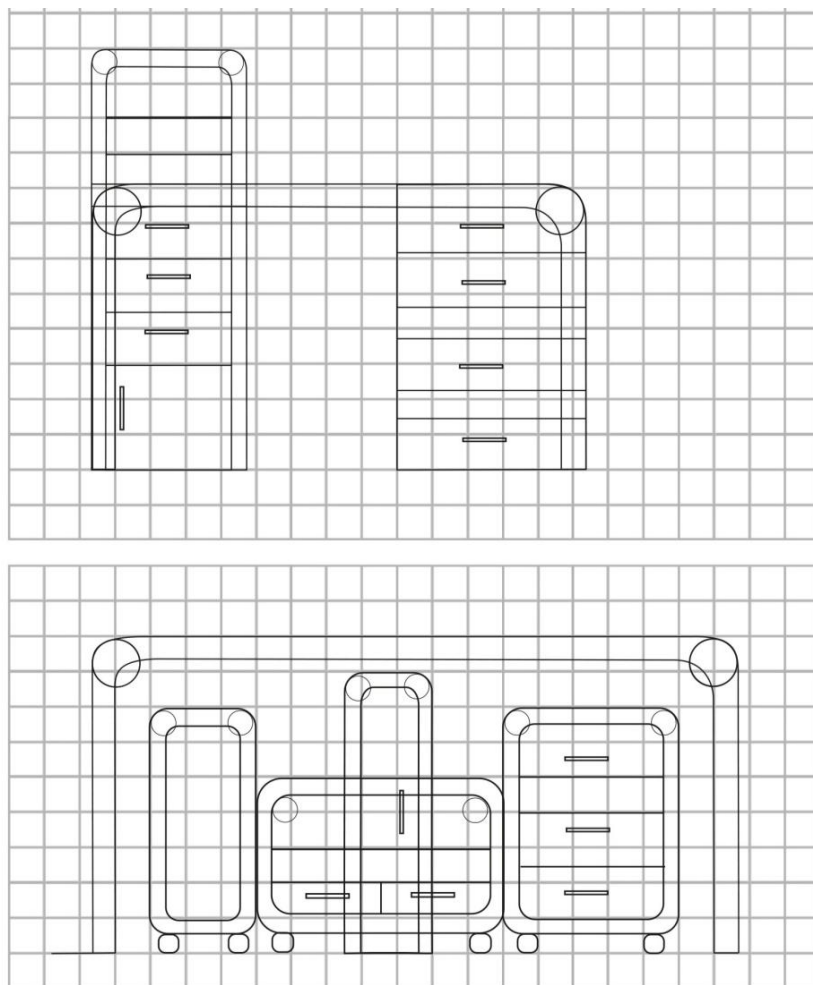


Рисунок 17. Формообразование модулей

## 2.5 Колористическое решение

В настоящее время популярны интерьеры с преобладанием белого цвета. Этот простой, на первый взгляд, цвет содержит в себе огромный потенциал и множество возможностей для творчества. Белый ассоциируется как символ безукоризненной чистоты и лёгкости, который создает ощущение нетронутости, полноты, открытости, единства, стимулирует к самоотдаче.

Преобладание белого цвета визуально расширяет помещение, делая его более освещённым и просторным. Все оттенки белого отлично гармонируют с натуральным деревом и другими естественными материалами — льном, хлопком, мехом. Белый в интерьере – это всегда удачный ход, он дает массу возможностей не только для декоративного оформления интерьера, но и для

изменения пространства, зрительно раздвигая его границы и увеличивая объем [26].

Белый цвет не теряет своей актуальности, и продолжает привлекать особое внимание дизайнеров, как средство, дающее бесконечный простор для творчества. Для людей белый цвет дает возможность абстрагироваться от внешнего мира, укрывшись в своем личном, идеально-белом пространстве [26].

Белый цвет служит идеальной основой для любых цветовых акцентов, увеличивая их яркость и выявляя насыщенность. Поэтому безупречную белизну можно разбавить яркими цветными вкраплениями, которые впоследствии можно с легкостью поменять на «пятна» другого цвета, при этом, не внося кардинальных изменений в общее решение интерьера. Каждая небольшая цветная деталь, будь то рамка фотографии или яркая обложка книги, в белом интерьере приобретает совершенно новый вид, резко выделяясь на нейтральном фоне.

Для разрабатываемого рабочего места дизайнера основным цветом исполнения стал белый глянцевый цвет. Этот цвет является универсальным и подходит практически к любому интерьеру, а также подтолкнет потребителя сохранять чистоту и аккуратность в содержании рабочего места, а яркий цветовой акцент по торцу и фасадам мебели создаст акцент и «разбавит» белизну мебели. Кроме того, потребитель имеет возможность выбирать цвет кромки по своему вкусу, а также возможность оставить естественную текстуру дерева столешницы не обработанной краской.

### **2.5.1 Анализ цветовых решений**

Основным цветом рабочего места является белый. Но для акцента было решено сделать цветными торцы стола и фасады тумб. С белым сочетаются все цвета, но для придания мебели свежести для акцентного цвета были

выбраны яркие оттенки красного, голубого, зеленого. Кроме того, заказчик может сделать выбор в пользу неокрашенной мебели, чтобы была видна текстура материала изготовления — фанеры. При необходимости, заказчик может выбрать свои цвета, в том числе, к примеру, цвета фирменного стиля компании, где будет использоваться рабочее место. На рисунке 18 представлены цветовые варианты.

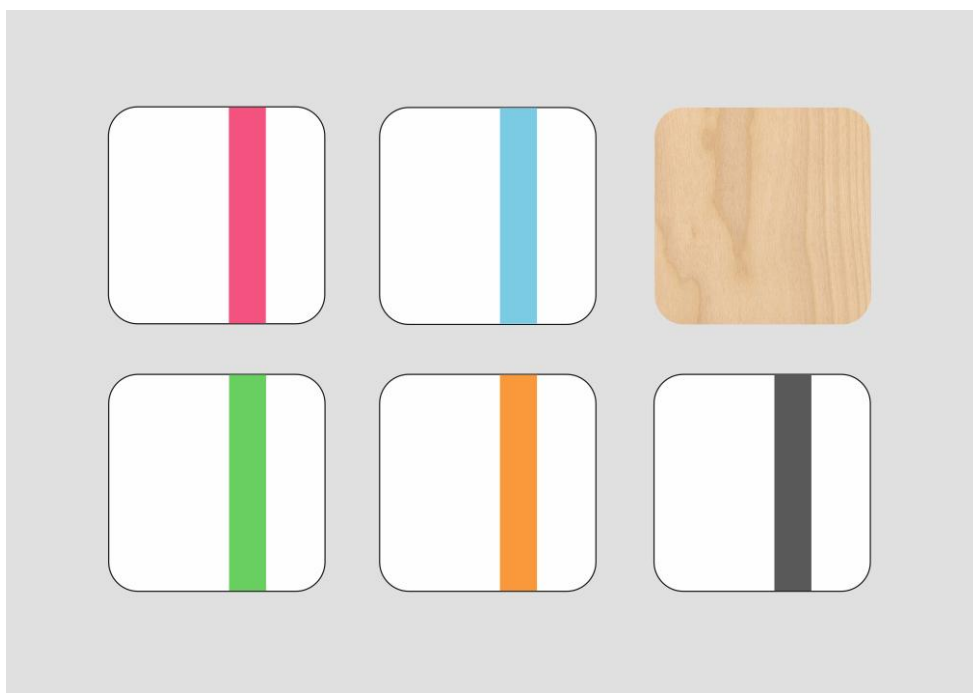


Рисунок 18. Цветовые решения рабочего места

## 2.6 Функциональная целесообразность

Для эффективной деятельности дизайнера на рабочем месте необходимо иметь возможность работы с компьютером и вручную. Разрабатываемое рабочее место учитывает обе эти потребности, давая дизайнеру возможность самому решить, насколько для него важен тот или иной способ работы. Тем не менее, имеются общие пожелания дизайнера при обоих видах деятельности - это: 1) свободное место на столе; 2) место для технического оснащения; 3) место для скрытого размещения проводов от техники; 4) место для хранения листов различных форматов, планшетов, инструментов рисования.

## 2.7 Описание и функциональное предназначение модулей

Разрабатываемое рабочее место состоит из модулей. Модули условно делятся на 3 группы:

- 1) Рабочий стол. Состоит из четырех соединяемых без крепежей модулей (Рисунок 19), из которых потребитель может составить стол нужной длины и конфигурации.

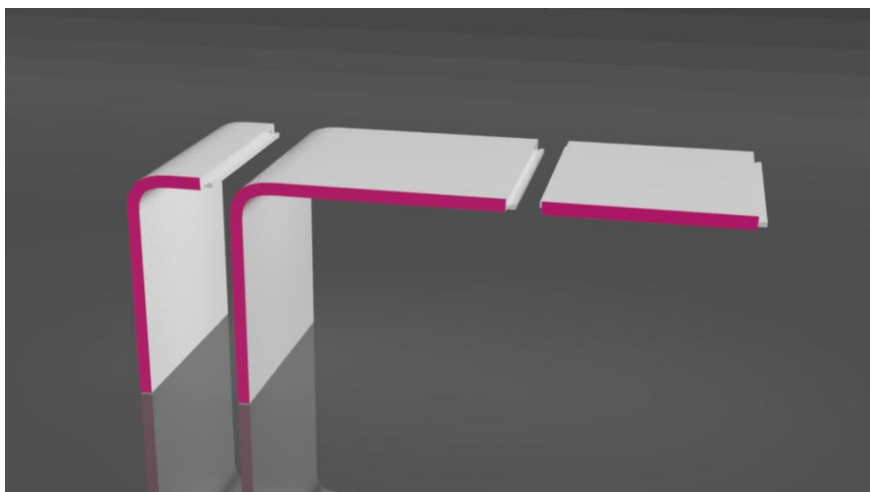


Рисунок 19. Модули рабочего стола

- 2) Модули, находящиеся под столом. Представляют собой четыре тумбы, служащие для хранения (Рисунок 20, слева-направо): тумба средней высоты, тумба для системного блока компьютера, тумба с вертикальным доступом, тумба низкая;

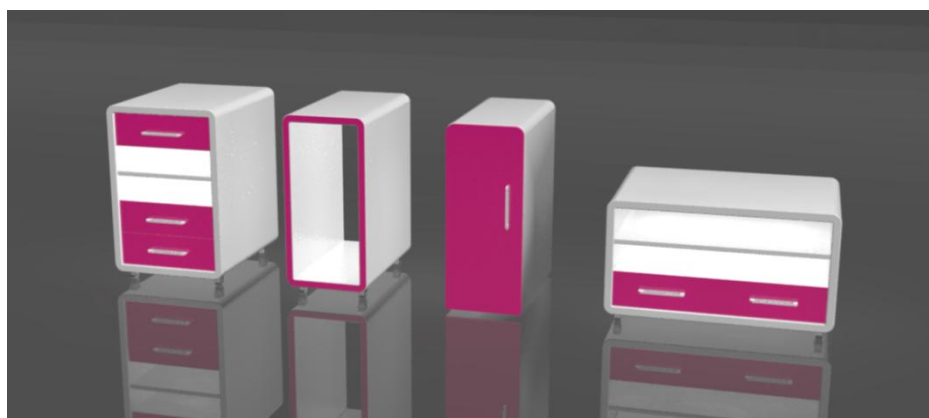


Рисунок 20. Модули, находящиеся под столом

- 3) Модули, находящиеся на уровне стола. 2 модуля (Рисунок 21, слева-направо): тумба, служащая продолжением столешницы с размерами мест хранения кратными размерам формата; приставной пенал;

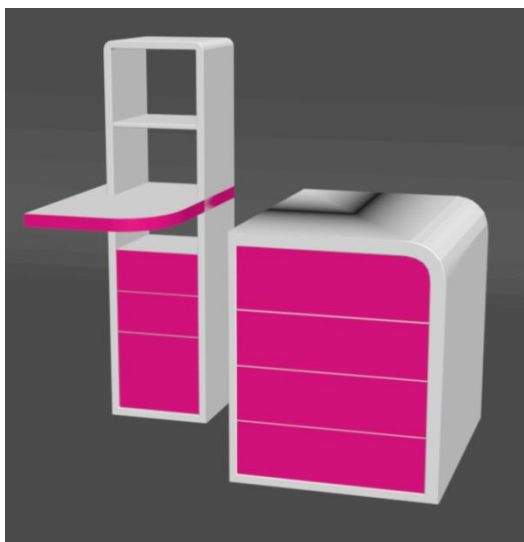


Рисунок 21. Модули, находящиеся на уровне стола

- 4) Полки. Представляют собой два вида полок (Рисунок 22): открытые и закрытые.

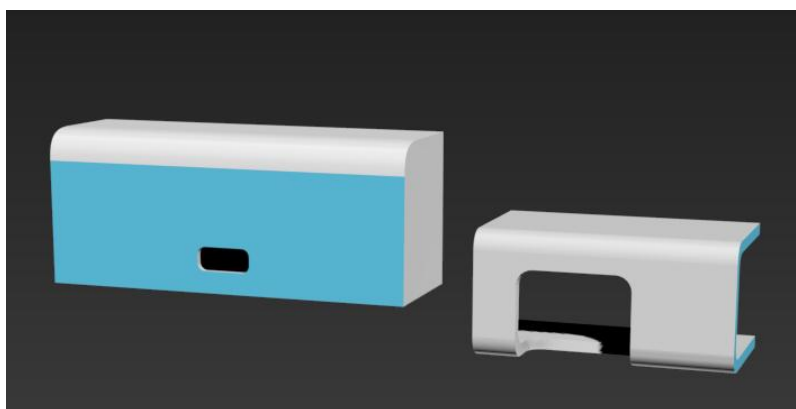


Рисунок 22. Два вида полок

Также важным элементом при формировании стола большой длины необходимы модули, повышающие надежность конструкции и препятствующие провисанию столешницы. Этот модуль представлен на рисунке 23.

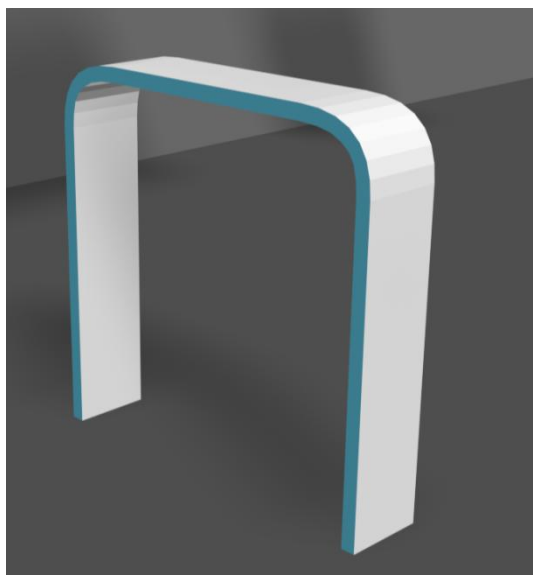


Рисунок 23. Модуль, повышающий надежность конструкции

## **2.8 Анализ вариантов модификации рабочего места дизайнера**

Разрабатываемое рабочее место дизайнера имеет широкий ряд модулей, из которых потребитель может укомплектовать для себя рабочее место. Вместо стандартных открытых полок заказчик может выбрать закрытые с вырезом или с открывающейся дверцей (представлены на рисунке 24).

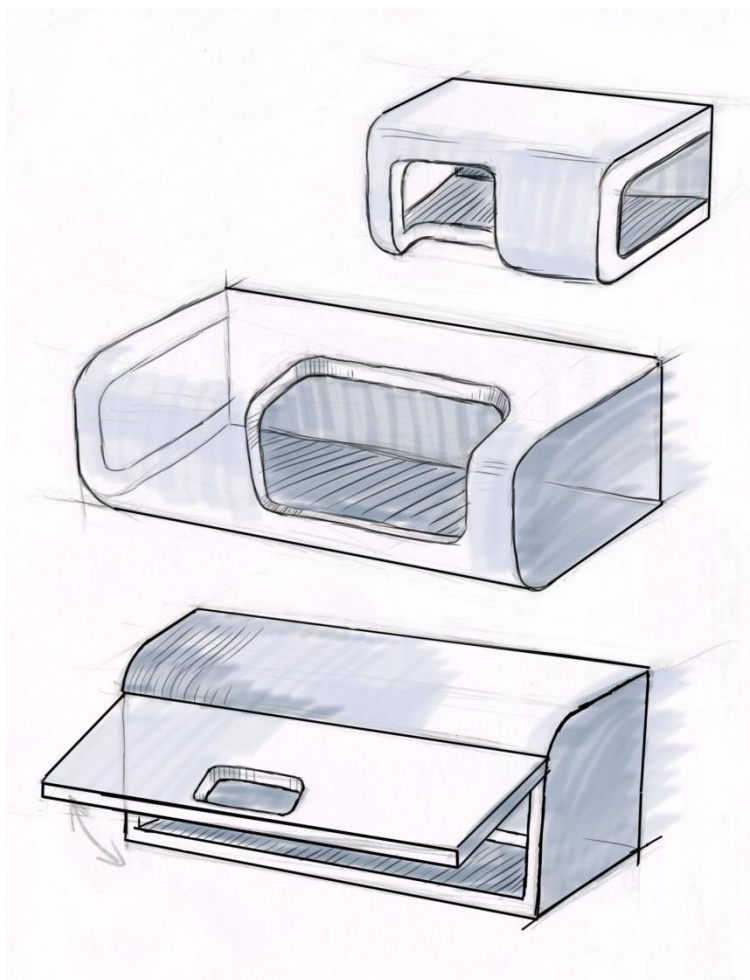


Рисунок 24. Варианты закрытых полок

Также одним из вариантов исполнения является наличие вырезов в фасаде, либо наличие ручек на фасадах мебели. Заказчик может укомплектовать свой рабочий стол модулем, продолжающим столешницу, который увеличивает её рабочую поверхность и который также служит для хранения. Таких модулей два (представлены на рисунке 25).

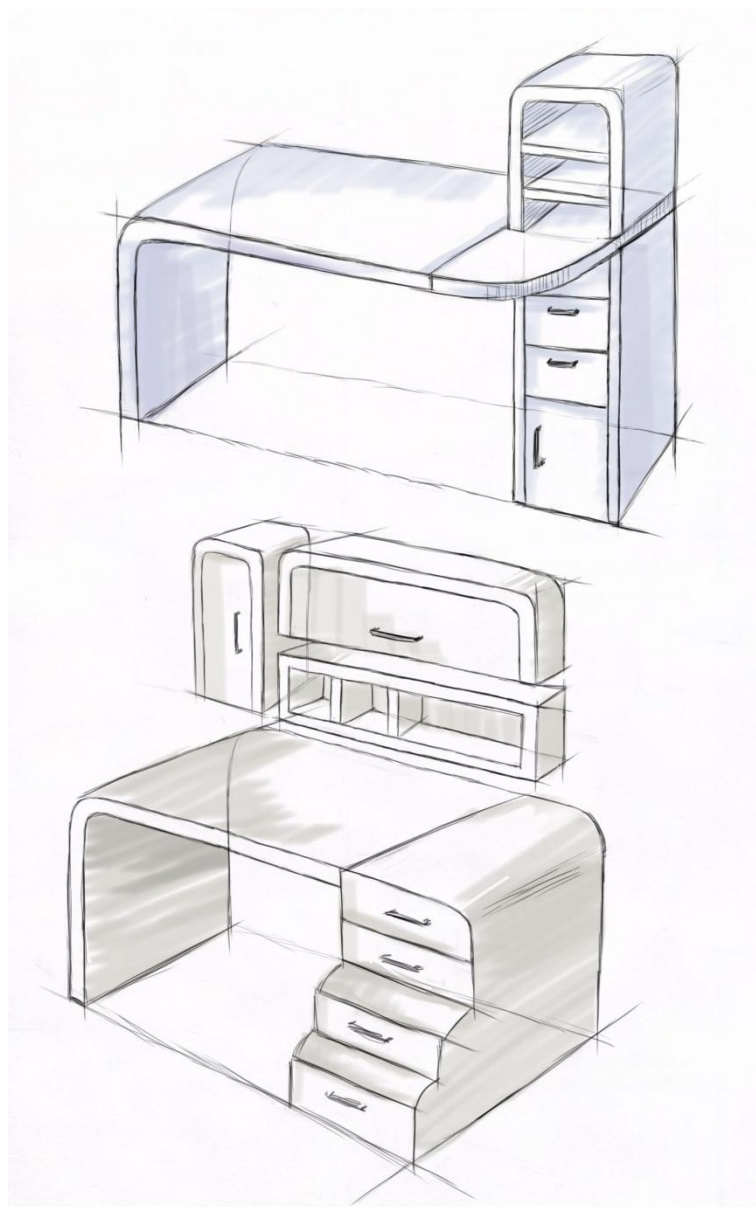


Рисунок 25. Варианты исполнения столешницы

## 2.9 Эргономика рабочего места

Наука эргономика изучает деятельность человека и его взаимодействие с окружающей средой, обеспечивая наиболее эффективную работоспособность и поддерживая состояние здоровья человека. Комфортность рабочего пространства, будь то офис или дом, определяется в основном рациональностью его планирования и эргономикой рабочего места. Правильно организованное рабочее место способствует повышению

производительности труда. Рабочему пространству важно обеспечить звуковое и визуальное отделение от других пространств, это часто производится за счет перегородок.

Также важно уделить внимание цветовому оформлению рабочего места. Цвета различным образом воздействуют на психическое состояние человека, так например, теплые цвета тонизируют и способствуют повышению работоспособности, а холодные помогают сосредоточиться. Для комфортной работы человеку нужно иметь достаточное освещение рабочей поверхности, что достигается комбинированием естественного и искусственного освещения.

Работоспособность сотрудника зависит от таких факторов как правильно организованный трудовой процесс в целом, так и организация рабочего места в частности. Соблюдение требований эргономики и уделение достаточного внимания комфортабельности рабочего места сделает простой задачей превращение рабочего места в место такое, которое дает положительный настрой на работу, а для дизайнера это новые идеи, энтузиазм, запас энергии.

## **2.10 Встроенное оборудование**

В столешнице рабочего места предполагается врезать дополнительное вариативное различное оборудование и места для хранения. Такая особенность сделает стол многофункциональным и экономящим место.

### **2.10.1 Поднимаемая столешница**

В широких модулях столешницы есть возможность врезать ее часть, оснастив механизмом подъема на произвольный угол. Таким образом, дизайнер получит возможность работать с ручной графикой как на планшете. Такой планшет позволяет размещать и прикреплять форматы до А3. Пример механизма для поднятия представлен на рисунке 26.



Рисунок 26. Поднимаемая столешница

### **2.10.2 Встроенные розетки**

Встроенные розетки являются удобным дополнением рабочего стола, позволяющим скрыть ведущие к розетке провода под столом, а также скрыть ее, когда она не используется. Розетка имеет крышку и открывается по нажатию, поэтому в закрытом состоянии выглядит вровень со столешницей [27].



Рисунок 27. Встроенная розетка

### **2.10.3 Открываемая часть для складывания проводов**

По дальней кромке всех модулей рабочего стола врезана часть столешницы, которая может открываться и крепится на шарнирах. Передняя часть крышки укорочена, что дает возможность заправлять провода внутрь, тем самым скрывать их, но оставлять крышку закрытой. В таком образовавшемся «кармане» провода не занимают место на столешнице, но тем не менее, к ним всегда имеется быстрый доступ.



Рисунок 28. Открываемая часть для складывания проводов

#### **2.10.4 Нескользкая поверхность**

В боковых модулях столешницы врезаны полосы из нескользящего материала. Эти элементы необходимы, чтобы инструменты дизайнера (например, карандаши, ручки, кисти) не скатывались с округлых боковин стола. Вставки выполнены из материала ПВХ, на рисунке 29 представлен пример такого материала [28].

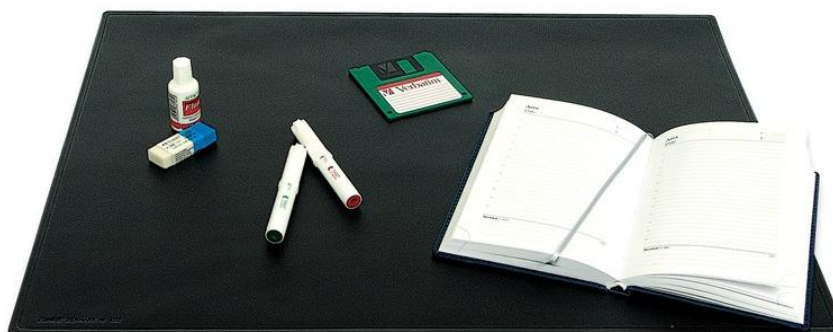


Рисунок 29. Нескользкая поверхность из ПВХ

Данным материалом возможно выполнить отделку всей столешницы, если будет соответствующее пожелание заказчика. Дизайнер может работать с макетами, поэтому нескользящая поверхность, которая также служит для резки материалов, может стать незаменимым элементом рабочего места.

### **3 Разработка художественно-конструкторского решения**

#### **3.1 Анализ материалов**

##### **3.1.1 Гнутая фанера**

На сегодняшний день фанера является одним из самых уникальных материалов для производства мебели и отделки интерьеров в домах и квартирах. Фанера — это природный материал, который в процессе эксплуатации не выделяет токсичных веществ и к тому же имеет красивый природный рисунок. При всем этом фанера в разы дешевле, чем массив дерева, что делает конечную стоимость изделия меньше.

Древесно-слоистая плита, больше известная как фанера, нашла широкое распространение как отделочный материал, так и для мебельного производства. Древесно-слоистая плита представляет собой совокупность склеенных между собой специальным составом тонких листов древесины — шпонов. При этом чаще всего используются такие породы дерева, как берёза, ольха, бук и сосна. Одним из её уникальных свойств является возможность создания практически любого изгиба, что позволяет создавать уникальные эстетичные конструкции и использовать материал более эффективно.

Преимущества фанеры.

Фанера обладает сравнительно небольшим весом, имеет высокую прочность благодаря её структуре, легко обрабатывается. Это даёт возможность достигать самых разнообразных дизайнерских форм и делает фанеру идеальным материалом при изготовлении мебели и создания интерьеров. Именно эти факторы и определили нынешний успех фанеры как уникального материала для производства мебели и отделки интерьера.

На российском рынке представлен большой ассортимент видов фанеры, что позволяет с лёгкостью подобрать наиболее подходящий вариант для конкретных целей.

Фанера изготавливается на основе различных пород древесины, а также существует фанера комбинированная (из нескольких пород дерева), ламинированная, гнутая, влагостойкая, бакелизированная (применяется в агрессивном климате, морской воде, агрессивных средах и для выполнения строительных и отделочных работ), морская (аналог бакелизированной, но менее прочная) [22].

#### Виды отделки.

В продаже чаще всего можно встретить необработанную гибкую фанеру, с возможностью придать ей требуемый вид своими руками. Фанера легко поддается окраске, тонированию, лакированию, отделке шпоном и полимерными пленками, ламинированию, брашированию. В зависимости от своих исходных данных, фанера делится на разные виды:

- по количеству слоев – трех-, четырехслойная и т.п.;
- по размерам листа – 920х1540 мм, 1220х2440 мм и т.п.;
- по радиусу изгиба – от 5 до 90 см;
- по толщине – от 4 до 16 мм;
- по направлению сгибания – продольное или поперечное;
- по плотности – 340-450 кг/м<sup>3</sup>.

Придание фанере требуемой формы можно осуществить с помощью сгибания. Согнуть фанеру возможно несколькими способами: увлажнением (пропариванием); надрезанием; склеиванием.

Метод надрезов применяется в тех случаях, когда толщина обрабатываемого материала равна 15-23 мм. В этом случае в месте для сгиба делаются надрезы, глубина их должна составлять около половины толщины фанерного листа, так как при большей глубине заготовка может лопнуть. При

этом надрезы могут быть любой ширины, благодаря чему можно получить требуемый угол изгиба. После выполнения надрезов лист кладется на шаблон, а сверху на него с помощью клея ПВА или эпоксидного клея наклеивается лист шпона. Такое изделие будет сохнуть около суток, после чего его можно будет использовать [21].

Виды древесины для производства гнутой фанеры.

Основным отличием одного вида гибкой фанеры от другого является используемая для его производства древесина. От неё зависят свойства, внешний вид (текстура, рисунок) и цена материала.

Сейба – дерево, произрастающее в тропических лесах Африки и Ближнего Востока. Древесина прочная, легкая и мягкая, светло-кремового цвета, с мелкой и ровной текстурой. Хорошо поддается окраске, полировке, склеиванию и другим методам обработки.

Сумаума, Парика, Фавейра – древесина, поставляемая из Африки и Южной Америки, по своим свойствам похожа на Сейбу, но отличается цветом и текстурой. Например, цвет Парики может быть сливочно-белым или светло-коричневым, цвет Сумаумы – розоватым.

Керуинг – произрастает в странах Индокитая и Малой Азии, отличается красным или розово-коричневым цветом древесины. По твердости превосходит дуб, отличается высоким содержанием смол, благодаря чему изделия из гибкой фанеры Керуинг хорошо переносят повышенную влажность. Однако их желательно покрывать средствами, препятствующими выделению смол [22].

Появление фанеры.

Первые листы из прессованного древесного шпона были изобретены древними жителями Месопотамии: они склеивали несколько слоёв древесины, таким образом делая её прочнее. Тем не менее, обрабатывать

древесину в современном виде начали в конце XVIII века в Великобритании. В это время стали производить мебель и интерьеры из фанеры, это было обусловлено высокой стоимостью на цельную древесину.

В России фанера появилась в середине XIX века и в основном использовалась в промышленных отраслях: в самолётостроении, в оружейных технологиях, ракетостроении, машиностроении, в изготовлении музыкальных инструментов. Тем не менее, мебель предпочитали изготавливать из массива дерева, что являлось показателем достатка в семье и мечтой для большинства простых граждан. Долгое время считалось, что из шпона производят только дешевую и простую мебель «эконом-класса», что не позволяло дизайнерам и мебельным производителям посмотреть на фанеру другими глазами и по достоинству оценить все преимущества [21].

### **3.2 Технология изготовления рабочего места из гнутой фанеры**

Для сгибания фанеры используются несколько способов, среди которых самыми популярными являются:

- увлажнение (пропаривание);
- надрезание;
- склеивание.

Придание материалу требуемой формы можно осуществить с помощью надрезов. Этот метод применяется в тех случаях, когда толщина обрабатываемого материала равна 15-23 мм. В этом случае в месте, которое нужно согнуть, делаются надрезы. Их глубина должна составлять около половины толщины фанерного листа, так как при большей глубине заготовка попросту может лопнуть. При этом надрезы могут быть любой ширины, благодаря чему можно получить требуемый угол изгиба (рисунок 30).

После выполнения надрезов лист кладется на шаблон, а сверху на него с помощью ПВА или эпоксидного клея наклеивается лист шпона (рисунок

31). Такое изделие будет сохнуть около суток, после чего его можно использовать по прямому назначению [22].



Рисунок 30. Изготовление изделия из гнутой фанеры



Рисунок 31. Склеенные листы фанеры

### 3.3 Используемая фурнитура

Для увеличения рабочей поверхности стола может использоваться дополнительный модуль, который соединяется с основной столешницей рабочего места. Для предотвращения провисания в месте их соединения и для надежности скрепления модулей может использоваться механизм, типа "шпингалет", который крепится к нижней части одного из модулей и при

необходимости выдвигаемая часть создает опору в месте скрепления модулей (рисунок 32). Количество таких механизмов может составлять 2 или 3, в зависимости от ширины столешницы. Такие торцевые усиленные шпингалеты из стали выдержат вес стола и вещей, находящихся на нем, не влияя на мобильность модулей. Фирмы-изготовители Savio (например, модели Chierone, Super Revert), KEDR (модель Innox) [29].



Рисунок 32. Скрепляющий механизм

Также для изготовления тумб и подвижных элементов столешницы используются стандартные дверные петли и шарниры. В выдвижных ящиках присутствуют мебельные роликовые направляющие. В модуле закрытой полки присутствует фасад, который открывается вверх; фурнитурой для этого служит поворотный подъемный механизм, состоящий из двух шарниров. Примером может послужить механизм фирмы Blum модель AVENTOS HK-S, позволяющий поднимать фасады высотой до 600 мм [30].

Во встраиваемой поднимающейся части столешницы используется механизм, который представляет два кронштейна с регулируемым углом наклона (рисунок 33) [31].



Рисунок 33. Кронштейн с регулируемым углом наклона

### 3.4 3D-модель

3D-модель рабочего места выполнялась в программном пакете Autodesk 3Ds Max (рисунок 34). Процесс включал в себя этапы моделирования, текстурирования и визуализации полученной модели и сцены [32]. В процессе были использованы методы сплайнового и полигонального моделирования. Выполненные в программе сцены с использованием модели, представлены в приложении Б.



Рисунок 34. 3D-модель

### 3.5 Создание видеоролика

Для создания анимации использовалась выполненная 3D-модель. Для этой цели также использовался программный пакет Autodesk 3Ds Max. Посредством метода анимации ключей Видеоролик демонстрирует возможности трансформации рабочего места и удобство при использовании составляющих его модулей. Кроме того для монтирования ролика был использован программный продукт Adobe Premiere Pro.

При создании ролика были учтены двенадцать принципов анимации, которые представляют собой набор правил анимации, предложенных аниматорами студии Дисней Олли Джонстоном и Фрэнком Томасом, эти принципы служат для получения более выразительной анимации [33].

1. Squash and Stretch (Сжатие и растяжение)
2. Anticipation (Подготовка, или упреждение)
3. Staging (Сценичность)
4. Straight Ahead Action and Pose to Pose (Использование компоновок и прямого фазованного движения)
5. Follow Through and Overlapping Action (Сквозное движение (или доводка) и захлест действия)
6. Slow In and Slow Out (Смягчение начала и завершения движения)
7. Arc (Дуги)
8. Secondary Action (Дополнительное действие, выразительная деталь)
9. Timing (Расчёт времени)
10. Exaggeration (Преувеличение, утрирование)
11. Solid drawing («Крепкий» или профессиональный рисунок)
12. Appeal (Привлекательность)

### 3.6 Эргономический анализ рабочего места

Общие эргономические требования к организации рабочего места определены в следующих стандартах [35]:

- 1) ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»,
- 2) ГОСТ 12.2.033-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования».
- 3) ГОСТ 13025.3-85 «Мебель бытовая. Функциональные размеры столов» [60]
- 4) ГОСТ 13025.1-85 «Мебель бытовая. Функциональные размеры отделений для хранения»
- 5) ГОСТ 30212-94 «Столы журнальные и письменные. Методы испытаний»

Перечисленные ГОСТы устанавливают требования к рабочим местам при выполнении работ в положении сидя и стоя. К ним относятся следующие требования:

- 1) Конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы.
- 2) Конструкцией должно быть обеспечено выполнение трудовых операций в пределах зоны досягаемости моторного поля.
- 3) Выполнение трудовых операций «часто» и «очень часто» должно быть обеспечено в пределах зоны лёгкой досягаемости и оптимальной зоны моторного поля [34].

В приложении В представлен эргономический анализ, характеризующий зоны доступа человека при эксплуатации рабочего места дизайнера. Размеры рабочего места были выбраны с учетом эргономики

такого типа мебели (чертежи представлены в приложении Г). Таким образом, рабочее место соответствует эргономическим нормам [60].

### 3.7 Формирование стиля презентационного материала

Презентационную часть разрабатываемого проекта составляют два планшета формата А0 и презентация. Они имеют общую стилистику, повторяющую цвета рабочего места, и служат для демонстрации дизайн-проекта [53]. Были разработаны варианты компоновки итогового планшета по проекту. В результате выбран вариант, обеспечивающий оптимальное расположение графических материалов проекта на листе формата А0 (рисунок 34). Готовые планшеты представлены в приложении Д.

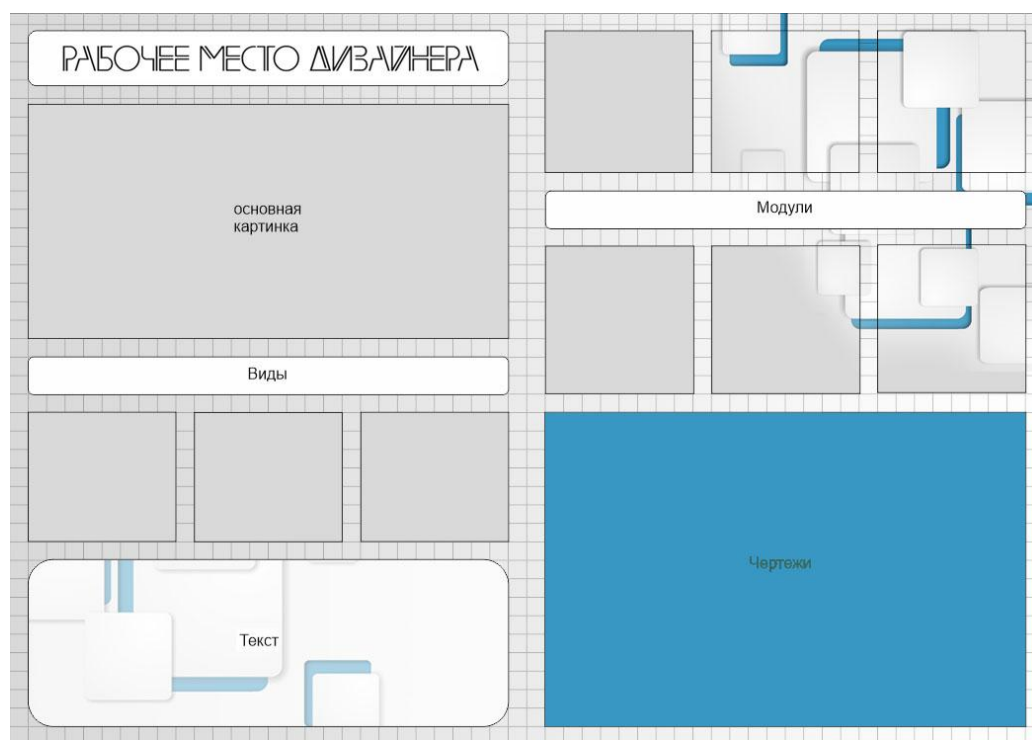


Рисунок 34. Макет планшета

### 3.8 Макетирование

Для создания макета рабочего места дизайнера был выбран метод ручного изготовления макета из картона, с последующим оклеиванием и окрашиванием акриловой краской. Макет выполнен в масштабе 1:10, масштаб дает наиболее полное представление о пропорциях и размерах

проектируемого объекта [64]. В приложениях E1 и E2 представлены этапы и окончательный вид выполненного макета рабочего места.

### 3.9 Выбор шрифта

При выборе шрифта для выполнения планшета важно учитывать сочетаемость данного шрифта с представляемым проектом, так как шрифт также является частью художественного оформления. Была сделана подборка из наиболее подходящих по форме акцидентных шрифтов для заголовка планшета. Чаще всего такой вид шрифта как акцидентный (display type) служит для применения в наборе короткого текста, так как свободен от множества правил дизайна, для создания титульных листов, афиш, ярлыков и плакатов, обычно набираются кеглем в 14 пунктов и выше. Соблюдение правил требуется для удобного чтения текста, т. е. читабельности, а для акцидентного шрифта достаточно только лишь разборчивости. В отличие от наборного шрифта они насыщеннее и сильнее привлекают внимание.

Шрифты выбирались не имеющие засечек, по признаку закругленности букв, напоминающих закругленные формы разрабатываемого рабочего места. На рисунках 35-40 показаны варианты шрифтов, подобранных для заглавия планшета.

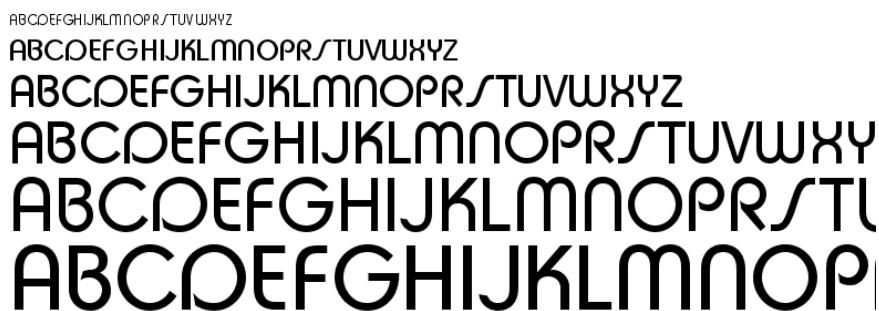


Рисунок 35. Шрифт Taurus

Шрифт Taurus с начертанием Normal, автор шрифта: Market Design, имеет плавную округлую форму, практически повторяющую округления в разрабатываемом рабочем месте. Шрифт с малым контрастом между

основными и горизонтальными штрихами, легко читается. Буквы, кроме круглых, вытянуты по вертикали, имеют простую форму. В некоторых из них (Б,В,Р в кириллице и В,D,P,R в латинице) соединительный штрих не доходит до основного, создавая неровный просвет. Это делает буквы незамкнутыми, облегчает их и добавляет динамики.



Рисунок 36. Шрифт Lekontseva

Буквы шрифта Lekontseva также обладают большой округленностью, но отличается большей вытянутостью по горизонтали, а также выглядит он более художественно и немного вычурно. Штрихи тонкие, поэтому текст выглядит светлым и неконтрастным. Выносные элементы небольшие, что затрудняет распознавание букв. Такой шрифт был бы уместен при наборе одного слова, но читаемость большего количества слов, необходимых в заглавии, заметно снижается.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing  
 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adi  
 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur  
  
 Lorem ipsum dolor sit amet, c  
 Lorem ipsum dolor s  
 Lorem ipsum d

Рисунок 37. Шрифт Ultra Vertex

Шрифт Ultra Vertex с начертанием Medium имеет форму букв близкую к квадрату, причем его отличие от выше рассмотренных шрифтов в том, что буква О не является кругом, а имеет прямые стороны, лишь скругленные по углам. Шрифт выглядит современным и динамичным благодаря скруглениям и укороченным горизонтальным штрихам некоторых букв. При рассмотрении можно увидеть, что буквы все же больше вытянуты по горизонтали, поэтому текст, в сравнении с набранным другими шрифтами, будет более вытянут в длину, что может привести к нежелательному переносу строки. Этот шрифт также лучше использовать при наборе коротких слов, и он не очень подходит для длинного заглавия.

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
 abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
 1234567890  
 !@#\$%^&\*()\_+={}~:"\/.  
 АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ  
 аБВгдежзйклмнопрстуфхцчшщъыьэюя

Рисунок 38. Шрифт EdgeLine

Выбор был сделан в пользу шрифта EdgeLine с полужирным начертанием. Этот выбор был обоснован тем, что этот шрифт также, как и аналоги, имеет скругления, но выглядит более замысловато, но не перегруженно. Буквы по форме в основном вытянуты в высоту, между вертикальными и горизонтальными штрихами малый контраст. Главным отличием этого шрифта является его "сдвоенные" штрихи, которые создаются из двух несвязанных друг с другом штрихов, придавая шрифту визуальной толщины и веса, притом что сами штрихи остаются тонкими. Стоит отметить также особый эффект такого начертания букв — это ощущение "перетекания" одной буквы в другую, когда крайние штрихи

одной буквы кажутся принадлежащими соседней, и горизонтальные штрихи переходят от одной буквы к другой, не прерываясь (рисунок 24).



Рисунок 39. Форма букв шрифта EdgeLine



Рисунок 40. Шрифт Century Gothic

Шрифт Century Gothic был выбран для оформления основного текста в графической части работы. Этот шрифт наиболее всего, в сравнении с другими гротескными шрифтами Calibri, Corbel, Segoe, был похож формой знаков на выбранный заглавный шрифт. У Century Gothic буква О имеет самую близкую к кругу форму, аналогично буква А, которая у других шрифтов не имеет близкой к кругу формы. Также он схож с заглавным шрифтом толщиной штрихов и пропорцией букв.

### **3.10 Описание окончательного варианта дизайн-концепции рабочего места дизайнера**

Внешний вид разработанного рабочего места соответствует стилистике современного и эргономичного дизайна, имеет сформированный лаконичный и функциональный образ.

Модель рабочего места дизайнера, представленная в настоящей дипломной работе, экономически выгодна для производства в связи с тем, что используются более доступные материалы, но при этом не уступающие своими качественными характеристиками более дорогостоящим аналогам.

Разработанное рабочее место универсально, пригодно для использования как в офисных, так и домашних помещениях, а благодаря модульной конструкции подходит для различных размеров этих помещений. Модули легко и без специальных приспособлений разбираются, комбинируются между собой и образуют различные варианты компоновки рабочего места. Такая модульная система стола не имеет прямых аналогов, поэтому как вариант для производства также была разработана неразборная модель стола, выполненная целиком из фанеры.

В особенности стола входят сокрытые функциональные элементы, такие как розетка, короб для инструментов, для проводов, нескользящее покрытие стола, поднимаемый планшет для рисования.

Понятие рабочее место включает в себя также место для сидения. Разработанное в настоящей дипломной работе рабочее место совместимо со стандартными офисными креслами с регулировкой высоты.

## **Заключение**

В процессе проектирования было разработано рабочее место дизайнера, которое отвечает требованиям профессиональной деятельности дизайнера. Рабочее место многофункционально, функциональные особенности которого учитывают наиболее важные аспекты работы дизайнера — возможность работы с компьютером, а также работы вручную. Свойствами разработки также являются мобильность и модульность, что дает возможность дизайнеру собирать рабочее место под личные предпочтения и условия работы. Были решены задачи эргономичности, дизайна и оснащения рабочего места.

Разработанный дизайн-проект экономически целесообразен для производства, т.к. использует доступные и безопасные материалы. Разработанный дизайн-проект решает обозначенные задачи и цели, которые были выявлены в процессе исследования специфики профессии.

#### 4. ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

| Группа | ФИО                       |
|--------|---------------------------|
| 8Д21   | Климовой Ольге Дмитриевне |

| Институт            | ИК          | Кафедра                   | ИГПД   |
|---------------------|-------------|---------------------------|--------|
| Уровень образования | бакалавриат | Направление/специальность | дизайн |

##### 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; анкетирование; опрос |
| 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 |  |
|------------------------------------------------------|--|

##### Задание выдал консультант:

| Должность             | ФИО                        | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------------------|----------------------------|------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель | Хаперская Алена Васильевна |                        |         |      |

##### Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО                      | Подпись | Дата |
|--------|--------------------------|---------|------|
| 8Д21   | Климова Ольга Дмитриевна |         |      |

## **Введение**

Задачей данного раздела является проектирование конкурентоспособной разработки, проведение коммерческой оценки проекта, перспективы проведения научных исследований в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения, а также планирование научно-исследовательских работ, определение ресурсосберегающей, финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности данной разработки. Данный раздел представляет ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта модульного рабочего места дизайнера.

### **1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения разработанного проекта с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.**

#### **1.1. Потенциальные потребители результатов исследования**

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование. В качестве целевой аудитории можно определить категории людей:

- Профессиональные дизайнеры различных направлений;
- Другие работники художественных профессий;
- Учащиеся вышеперечисленных направлений.

Целевым рынком для разработанного проекта являются как работающие в офисе, так и на дому, дизайнеры, художники, а также люди, которым удобно использовать в работе место с данными параметрами.

Сегментирование – это разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга). Для физических лиц критериями сегментирования могут быть: возраст; пол; национальность; образование; уровень дохода; социальная принадлежность; профессия и др.

Например, можно сегментировать целевой рынок для данной разработки по виду работ дизайнеров: работающих только в ручной графике,

только на компьютере и работающих в обеих областях. Карта сегментации рынка на основании наиболее значимых критериев для рынка представлена в таблице 1. Наиболее востребованные параметры рабочего места закрашены темно-синим цветом, менее востребованные закрашены светло-синим, невостребованные — белым.

Таблица 1 — Карта сегментирования рынка по наиболее важным критериям.

|               |                                                         | Параметры рабочего места              |                         |                                |
|---------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
|               |                                                         | Много<br>свободного<br>места на столе | Место для<br>компьютера | Компактность<br>рабочего места |
| Категория лиц | Дизайнеры,<br>занимающиеся<br>только ручной<br>графикой |                                       |                         |                                |
|               | Дизайнеры,<br>работающие только<br>на компьютере        |                                       |                         |                                |
|               | Дизайнеры,<br>работающие в обеих<br>областях            |                                       |                         |                                |

В результате сегментирования рынка можно отметить:

Сегментом рынка, привлекательным для развития является производство рабочих мест, обеспечивающих дизайнеру и свободное рабочее пространство, и место для компьютера.

## 1.2. Анализ конкурентных технических решений

В настоящее время в России существует небольшое количество изготовителей подобных разработанному рабочих столов. Уникальность

разрабатываемого рабочего стола состоит в том, что он является модульным и легко разбираемым, а также имеет легкий вес и внешний вид.

Наиболее близкими по концепции к разрабатываемому проекту являются перечисленные рабочие столы. В качестве анализа технических решений конкурентов целесообразно и выявить слабые и сильные стороны аналогов:

- Рабочее место, спроектированное английским дизайнером Robin Grasby, имеет большой набор функций: это поверхность стола из трех зон — поверхность для резки, легко вытирающаяся часть для работы фломастерами, подставка для работ с изменяющимся углом, область для канцелярских принадлежностей и различных электронных приборов, а также скрытая область для проводов и розеток. Важным преимуществом данного стола перед аналогами является его мобильность (он легко разбирается), прост в сборке и малогабаритен при перевозке.
- Письменный стол Blackhawk Desk, спроектированный английским дизайнером Timothy Oulton, входит в коллекцию Blackhawk, которая была названа в честь легендарного вертолета Sikorsky UH-60 Black Hawk. Закругленные углы и форма ручек повторяют линии и детали знаменитого вертолета. Материал исполнения стола — это состаренные алюминиевые панели, скрепленные клепочной системой. Металл, применяемый для изготовления поверхности мебели коллекции Black Hawk, проходит пять уровней обработки.
- OneLessDesk — рабочий стол, спроектированный дизайнером Dean Heckler. Данное рабочее место экономно использует пространство: оно состоит из двух частей, двух рабочих поверхностей, одну из которых можно вложить в другую. Материал для изготовления — холоднокатаная сталь, детали соединены сваркой, что делает эту

модель долговечной. Задняя часть стола имеет вырезы и отверстия для упорядочивания проводов.

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot B_{ic}, \text{ где}$$

$K$  – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

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

$B_i$  – балл  $i$ -го показателя.

Оценка основных технических характеристик данных конкурентных продуктов представлена в таблице 2.

Таблица 2 — Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

| Критерии оценки                                                     | Вес критерия | Баллы      |          |          |          | Конкурентоспособность |          |          |          |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|------------|----------|----------|----------|-----------------------|----------|----------|----------|
|                                                                     |              | $B_{\phi}$ | $B_{k1}$ | $B_{k2}$ | $B_{k3}$ | $K_{\phi}$            | $K_{k1}$ | $K_{k2}$ | $K_{k3}$ |
| 1                                                                   | 2            | 3          | 4        | 5        | 6        | 7                     | 8        | 9        | 10       |
| <b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>             |              |            |          |          |          |                       |          |          |          |
| 1. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей) | 0,3          | 5          | 4        | 1        | 4        | 1,5                   | 1,2      | 0,3      | 1,2      |
| 2. Эргономичность                                                   | 0,2          | 4          | 5        | 3        | 4        | 0,8                   | 1        | 0,6      | 0,8      |
| 3. Мобильность                                                      | 0,2          | 5          | 5        | 1        | 3        | 1                     | 1        | 0,2      | 0,6      |
| 4. Простота эксплуатации                                            | 0,08         | 4          | 4        | 2        | 4        | 0,32                  | 0,32     | 0,16     | 0,32     |
| <b>Экономические критерии оценки эффективности</b>                  |              |            |          |          |          |                       |          |          |          |
| 1. Конкурентоспособность продукта                                   | 0,06         | 2          | 5        | 3        | 4        | 0,12                  | 0,3      | 0,18     | 0,24     |
| 2. Уровень проникновения на рынок                                   | 0,03         | 3          | 5        | 2        | 4        | 0,09                  | 0,15     | 0,06     | 0,12     |

|                                     |          |   |   |   |   |      |      |      |      |
|-------------------------------------|----------|---|---|---|---|------|------|------|------|
| 3. Цена                             | 0,05     | 1 | 5 | 1 | 3 | 0,05 | 0,25 | 0,05 | 0,15 |
| 4. Предполагаемый срок эксплуатации | 0,04     | 5 | 4 | 2 | 2 | 0,2  | 0,16 | 0,08 | 0,08 |
| 5. Срок выхода на рынок             | 0,04     | 1 | 5 | 3 | 4 | 0,04 | 0,2  | 0,12 | 0,16 |
| <b>Итого</b>                        | <b>1</b> |   |   |   |   |      |      |      |      |

Можно сделать вывод, что преимуществом разработанного рабочего места является то, что данный продукт на рынке является уникальным и предоставляет дизайнерам возможность полностью собрать под себя свой рабочий стол. Аналоги создаваемого рабочего места существуют, однако уникальный дизайн вкупе с необычным модульным принципом выделяет его среди ряда схожих аналогов.

### 1.3. 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:  $P_{cp} = \sum B_i \cdot B_i$ , 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

средняя. Если от 39 до 20 – то перспективность ниже среднего. Если 19 и ниже – то перспективность крайне низкая.

Таблица 3 — Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

| Критерии оценки                                              | Вес критерия | Баллы | Максимальный балл | Относительное значение (3/4) | Средневзвешенное значение (5x2) |
|--------------------------------------------------------------|--------------|-------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 1                                                            | 2            | 3     | 4                 | 5                            |                                 |
| <b>Показатели оценки качества разработки</b>                 |              |       |                   |                              |                                 |
| 1. Удобство в эксплуатации                                   | 0.05         | 75    | 100               | 0.75                         | 0.04                            |
| 2. Уровень материалоемкости разработки                       | 0.05         | 80    | 100               | 0.8                          | 0.04                            |
| 3. Мобильность                                               | 0.2          | 80    | 100               | 0.8                          | 0.16                            |
| 4. Простота эксплуатации                                     | 0.1          | 70    | 100               | 0.7                          | 0.07                            |
| <b>Показатели оценки коммерческого потенциала разработки</b> |              |       |                   |                              |                                 |
| 5. Конкурентоспособность продукта                            | 0.2          | 70    | 100               | 0.7                          | 0.14                            |
| 6. Уровень проникновения на рынок                            | 0.1          | 35    | 100               | 0.35                         | 0.04                            |
| 7. Перспективность рынка                                     | 0.05         | 80    | 100               | 0.8                          | 0.04                            |
| 8. Цена                                                      | 0.05         | 75    | 100               | 0,75                         | 0.04                            |
| 9. Послепродажное обслуживание                               | 0.05         | 65    | 100               | 0.65                         | 0.03                            |
| 10. Финансовая эффективность научной разработки              | 0.05         | 85    | 100               | 0.85                         | 0.04                            |
| 11. Срок выхода на рынок                                     | 0.1          | 70    | 100               | 0.7                          | 0.07                            |
| <b>Итого</b>                                                 | <b>1</b>     |       |                   |                              | <b>0.71</b>                     |

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

## 1.4. SWOT-анализ

Был проведен SWOT-анализ и по его итогам составлена таблица — это комплексный анализ научно-исследовательского проекта, применяемый для выявления сильных и слабых сторон проекта.

Результат первого этапа анализа представлен в таблице 4.

Таблица 4 — Матрица SWOT

|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                            | <b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b><br>С1. Модульность<br>С2. Возможность изменения конфигурации<br>С3. Стоимость материалов<br>С4. Мобильность<br>С5. Эргономичность<br>С6. Возможность учитывать индивидуальные потребности потребителя                                                                                                                        | <b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b><br>Сл1. Механизм для скрепления модулей нуждается в опытной эксплуатации<br>Сл2. Наличие конкурентов, имеющих устойчивый рынок сбыта<br>Сл3. Наличие за рубежом аналогов модульных рабочих мест                                                                            |
| <b>Возможности:</b><br>В1. Доработка крепежа для скрепления модулей<br>В2. Увеличение групп лиц заинтересованных в рабочем месте<br>В3. Размещение производства на российских предприятиях | <b>Направления развития:</b><br>В1С1С2С4: Увеличение безопасности, надежности и долговечности конструкции<br>В2С2С5С6: модульность и мобильность проекта, а также гибкость дизайна рабочего места позволят использовать его разным группам лиц, от школьников до профессионалов.<br>В3С3: уменьшение себестоимости продукта, увеличение конкурентоспособности, возможность модификации | <b>Сдерживающие факторы:</b><br>В1Сл1 Требуется опытные испытания надежности крепления и возможная доработка<br>В2Сл2: Посредством рекламной политики сделать продукт наиболее конкурентоспособным, наиболее подходящим для более широкой целевой аудитории.<br>В3Сл3: При уменьшении стоимости продукта и при поддержке российских |

|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                             | продукта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | производителей, зарубежные аналоги не смогут конкурировать.                                                                                                                                                               |
| <b>Угрозы:</b><br>У1. Малая целевая аудитория<br>У2. Отсутствие спроса на новые технологии производства<br>У3. Конкуренция на рынке технологий производства | <b>Угрозы развития:</b><br>У1С3: Относительная дешевизна производства может потерять свое преимущество, если круг потребителей слишком узок.<br>У2С1С3: При относительной дешевизне производства производители могут отказаться от нововведений.<br>У3С3: Возможность потери актуальности данной используемой технологии производства, при условии появления более дешевых и усовершенствованных технологий. | <b>Уязвимости:</b><br>У1Сл2: Возможный низкий спрос при высокой конкуренции при условии небольшой разницы в цене продуктов<br>У3Сл2Сл3: Конкуренты с устойчивой клиентской базой, зарекомендовавшие себя на данном рынке. |

На втором этапе проведения SWOT-анализа составляются интерактивные матрицы проекта, в которых производится анализ соответствия каждого из параметров SWOT. Соотношения данных параметров представлены в таблицах 5-8.

Таблица 5 — Интерактивная матрица для сильных сторон и возможностей

| Сильные стороны проекта |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Возможности проекта     |    | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
|                         | B1 | +  | +  | -  | +  | -  | 0  |
|                         | B2 | +  | +  | 0  | +  | +  | +  |
|                         | B3 | 0  | -  | +  | -  | 0  | -  |

Таблица 6 — Интерактивная матрица для слабых сторон и возможностей

| Слабые стороны проекта |    |     |     |     |
|------------------------|----|-----|-----|-----|
| Возможности проекта    |    | Сл1 | Сл2 | Сл3 |
|                        | B1 | +   | 0   | -   |
|                        | B2 | -   | +   | +   |
|                        | B3 | +   | +   | 0   |

Таблица 7 — Интерактивная матрица для сильных сторон и угроз

| Угрозы проекта |    | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|
|                | У1 | -  | -  | +  | -  | 0  | -  |
|                | У2 | +  | -  | +  | -  | -  | -  |
|                | У3 | -  | -  | +  | -  | -  | 0  |

Таблица 8 — Интерактивная матрица для слабых сторон и угроз

| Слабые стороны проекта |    |     |     |     |
|------------------------|----|-----|-----|-----|
| Угрозы проекта         |    | Сл1 | Сл2 | Сл3 |
|                        | У1 | -   | +   | 0   |
|                        | У2 | +   | +   | -   |
|                        | У3 | -   | 0   | -   |

## 2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

В данном разделе был использован морфологический метод, основанный на исследовании всех теоретически возможных вариантов, вытекающих из закономерностей строения (морфологии) объекта исследования. Была составлена таблица с признаками объекта и были проанализированы варианты материалов исполнения различных элементов рабочего места в таблице 9.

Таблица 9 — Морфологическая матрица для рабочего места дизайнера

| Материал исполнения | Элемент рабочего места из данного материала | Форма элемента | Расположение элемента |
|---------------------|---------------------------------------------|----------------|-----------------------|
|---------------------|---------------------------------------------|----------------|-----------------------|

|         |            |               |                   |
|---------|------------|---------------|-------------------|
| Фанера  | стол       | скругленная   | центр             |
| ЛДСП    | тумба      | трапеция      | вровень со столом |
| МДФ     | фасады     | вогнутая      | на тумбах         |
| Стекло  | полка      | круглая       | над столом        |
| Пластик | столешница | овальная      | в столе           |
| Металл  | стол       | прямоугольная | центр             |

### 3. Планирование и формирование бюджета научных исследований

#### 3.1. Структура работ в рамках научного исследования

Основными этапами разработки модульного рабочего места дизайнера стали создание концепции и вариантов ее дизайн-решений, 3D-визуализация, выполнение чертежей, макетов. Наиболее затратным по времени и трудоемким стал процесс 3D-визуализации, а также макетирования, так как на этих этапах проект дорабатывался с конструкторской точки зрения и результаты этих этапов должны быть выполнены качественно для представления проекта.

Таблица 10 — Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

| Основные этапы                  | № раб | Содержание работ                               | Должность исполнителя |
|---------------------------------|-------|------------------------------------------------|-----------------------|
| Разработка технического задания | 1     | Составление и утверждение технического задания | Руководитель темы     |
|                                 | 2     | Подбор и изучение материалов по теме           | Дизайнер              |

|                                                          |    |                                                                              |                        |
|----------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Выбор направления исследований                           | 3  | Анализ существующих аналогов                                                 | Дизайнер               |
|                                                          | 4  | Выбор направления исследований                                               | Руководитель, дизайнер |
|                                                          | 5  | Календарное планирование работ по теме                                       | Руководитель, дизайнер |
| Теоретические и экспериментальные исследования           | 6  | Эскизирование, формообразование                                              | дизайнер               |
|                                                          | 7  | Эргономический анализ                                                        | Руководитель, дизайнер |
|                                                          | 8  | Колористический анализ                                                       | дизайнер               |
| Обобщение и оценка результатов                           | 9  | Оценка эффективности полученных результатов                                  | Руководитель, дизайнер |
|                                                          | 10 | Определение целесообразности проведения ОКР                                  | Руководитель, дизайнер |
| <i>Проведение ОКР</i>                                    |    |                                                                              |                        |
| Разработка технической документации и проектирование     | 11 | Разработка графического материала по эргономическому анализу                 | дизайнер               |
|                                                          | 12 | 3D-визуализация (видовые точки, видеоролик)                                  | дизайнер               |
|                                                          | 13 | Оформление чертежей                                                          | Дизайнер               |
|                                                          | 14 | Оформление планшетов, альбома, презентации в общем фирменном стиле           | Дизайнер, руководитель |
| Изготовление и испытание макета (опытного образца)       | 15 | Конструирование и изготовление макета (опытного образца)                     | Дизайнер               |
| Оформление отчета по НИР (комплекта документации по ОКР) | 16 | Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации) | Дизайнер               |
|                                                          | 17 | Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение              | Дизайнер               |

|  |    |                            |          |
|--|----|----------------------------|----------|
|  | 18 | Социальная ответственность | Дизайнер |
|--|----|----------------------------|----------|

### 3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Для определения трудоемкости выполнения работ необходимо на основе экспертной оценки ожидаемой трудоемкости выполнения каждой работы рассчитать длительность работ в рабочих и календарных днях для каждого из вариантов исполнения работ последующим формулам:

$$t_{\text{ож}i} = \frac{3t_{\text{min}i} + 2t_{\text{max}i}}{5}$$

Где  $t_{\text{ож}i}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы, человеко-дни;

$t_{\text{min}i}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы, человеко-дни;

$t_{\text{max}i}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы, человеко-дни.

Далее определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_p$ , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Это необходимо для дальнейшего расчета заработной платы.

$$T_{pi} = \frac{t_{\text{ож}i}}{Ч_i}$$

Где  $T_{pi}$  – продолжительность одной работы, рабочие дни;

$t_{\text{ож}i}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, человеко-дни;

$Ч_i$  – численность исполнителей, отвечающих одновременно за одну и ту же работу, человек.

### 3.3 Разработка графика проведения научного исследования

**Диаграмма Ганта** – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:  $T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}$ , 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:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}},$$

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.

Рассчитанные значения в календарных днях по каждой работе  $T_{ki}$  необходимо округлить до целого числа.

В расчетах учитывается, что календарных дней в 2016 году 366, а сумма выходных и праздничных дней составляет 119 дней, в свою очередь количество рабочих дней составляет 247, тогда  $k_{\text{кал}} = 1,48$

Количество рабочих дней в промежутке со второй декады февраля по июнь (не включая его) отображено в таблице 11.

Таблица 11 — Количество рабочих дней на проведение исследований

| Виды работ                              | Исполнители  | Трудоёмкость работ   |                      |                           | Длительность работ         |                                |
|-----------------------------------------|--------------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------|
|                                         |              | $t_{\min}$ , чел-дни | $t_{\max}$ , чел-дни | $t_{\text{ож}}$ , чел-дни | в рабочих днях<br>$T_{pi}$ | в календарных днях<br>$T_{ki}$ |
| 1. Составление технического задания     | Руководитель | 2                    | 4                    | 2,8                       | 2,8                        | 4,1                            |
| 2. Подбор и изучение материалов по теме | Студент      | 6                    | 10                   | 7,6                       | 7,6                        | 11,2                           |

|                                                                                          |                         |    |     |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----|-----|------|------|------|
| 3. Выбор вариантов дизайн-решений                                                        | Руководитель<br>Студент | 2  | 5   | 6,4  | 3,2  | 4,7  |
| 4. Календарное планирование работ по теме                                                | Руководитель<br>Студент | 2  | 3   | 4,8  | 2,4  | 3,6  |
| 5. Колористический анализ                                                                | Студент                 | 2  | 4   | 2,8  | 2,8  | 4,1  |
| 6. 3D моделирование, создание опытного образца                                           | Студент                 | 9  | 15  | 11,4 | 11,4 | 16,9 |
| 7. Разработка графического материала по колористическому и психофизиологическому анализу | Студент                 | 6  | 8   | 6,8  | 6,8  | 10   |
| 8. 3D-визуализация                                                                       | Студент                 | 7  | 10  | 8,2  | 8,2  | 12,1 |
| 9. Оформление чертежей                                                                   | Студент                 | 6  | 10  | 7,6  | 7,6  | 11,2 |
| 10. Оформление планшетов, альбома, презентации в общем фирменном стиле                   | Студент                 | 5  | 7   | 5,8  | 5,8  | 8,6  |
| 11. Изготовление окончательных вариантов прототипов                                      | Студент                 | 4  | 8   | 5,6  | 5,6  | 8,3  |
| 12. Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)         | Студент                 | 3  | 6   | 4,2  | 4,2  | 6,2  |
| 13. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение                      | Руководитель<br>Студент | 6  | 8   | 13,6 | 6,8  | 10   |
| 14. Социальная ответственность                                                           | Руководитель<br>Студент | 6  | 8   | 13,6 | 6,8  | 10   |
| ИТОГ:                                                                                    | Студент                 | 66 | 106 | 82   | 82   | 121  |
|                                                                                          | Руководитель            | 18 | 28  | 22   | 22   | 32,4 |

На основе таблицы 5 строится календарный план-график. График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта на основе табл. 11 с разбивкой по

месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования. При этом работы на графике следует выделить различной штриховкой в зависимости от исполнителей, ответственных за ту или иную работу.

Таблица 12 — Календарный план-график проведения НИОКР по теме

 - Студент       - Руководитель

| № работ | Вид работ                                                                             | Исполнители             | $T_{ki}$<br>кал.<br>дн. | Продолжительность выполнения работ, декады                                        |   |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                                                       |                         |                         | февр.                                                                             |   |                                                                                     | март                                                                                 |                                                                                       |                                                                                       | апрель                                                                                |                                                                                       |                                                                                       | май                                                                                   |                                                                                       |                                                                                       |
|         |                                                                                       |                         |                         | 1                                                                                 | 2 | 3                                                                                   | 1                                                                                    | 2                                                                                     | 3                                                                                     | 1                                                                                     | 2                                                                                     | 3                                                                                     | 1                                                                                     | 2                                                                                     | 3                                                                                     |
| 1       | Составление технического задания                                                      | Руководитель            | 4,1                     |  |   |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| 2       | Подбор и изучение материалов по теме                                                  | Студент                 | 11,2                    |  |   |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| 3       | Выбор вариантов дизайн-решений                                                        | Руководитель<br>Студент | 4,7                     |                                                                                   |   |   |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| 4       | Календарное планирование работ по теме                                                | Руководитель<br>Студент | 3,6                     |                                                                                   |   |  |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| 5       | Колористический анализ                                                                | Студент                 | 4,1                     |                                                                                   |   |  |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| 6       | 3D моделирование, создание опытного образца                                           | Студент                 | 16,9                    |                                                                                   |   |                                                                                     |  |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| 7       | Разработка графического материала по колористическому и психофизиологическому анализу | Студент                 | 10                      |                                                                                   |   |                                                                                     |                                                                                      |  |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| 8       | 3D-визуализация                                                                       | Студент                 | 12,1                    |                                                                                   |   |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |  |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| 9       | Оформление чертежей                                                                   | Студент                 | 11,2                    |                                                                                   |   |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |  |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| 10      | Оформление планшетов, альбома, презентации в общем фирменном стиле                    | Студент                 | 8,6                     |                                                                                   |   |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |  |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| 11      | Изготовление окончательных вариантов прототипов                                       | Студент                 | 8,3                     |                                                                                   |   |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |  |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
| 12      | Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)          | Студент                 | 6,2                     |                                                                                   |   |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |  |                                                                                       |                                                                                       |
| 13      | Финансовый менеджмент, ресурсоэффектив. и ресурсосбережение                           | Руководитель<br>Студент | 10                      |                                                                                   |   |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |  |  |
| 14      | Социальная ответственность                                                            | Руководитель<br>Студент | 10                      |                                                                                   |   |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |  |  |

## 2.4. Бюджет научно-технического исследования

### 2.4.1. Расчет материальных затрат

Данный раздел включает расходы на приобретение основных и вспомогательных материалов, необходимых для опытно-экспериментальной проработки решения. Включена стоимость материалов, необходимых для оформления требуемой документации для проекта (бумага, канцелярия, картриджи, дискеты и т.д.).

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$З_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m Ц_i \cdot N_{расх\ i} ,$$

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, м<sup>2</sup> и т.д.);

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

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

Расходы приведены в таблице 13.

Таблица 13 — Стоимость материалов для разработки проекта

| Наименование        | Единица измерения | Количество | Цена за ед., руб. | Затраты на материалы, (З <sub>м</sub> ), руб. |
|---------------------|-------------------|------------|-------------------|-----------------------------------------------|
| Картон              | лист              | 2          | 80                | 160                                           |
| Дизайнерская бумага | лист              | 6          | 62                | 372                                           |

|                              |          |     |      |        |
|------------------------------|----------|-----|------|--------|
| Клей                         | штук     | 2   | 59   | 118    |
| Печать пояснительной записки | страниц  | 109 | 2,5  | 272,5  |
| Печать планшетов формата А0  | штук     | 2   | 1340 | 2680   |
| Бумага А4                    | упаковка | 1   | 200  | 200    |
| Итого:                       |          |     |      | 3602,5 |

#### **3.4.2. Расчет затрат на потребляемую компьютером электроэнергию**

Затраты на потребляемую электроэнергию рассчитываются по формуле:  $C_{эл} = W_y * T_g * S_{эл}$ , где

$W_y$  - установленная мощность, кВт (0,35 кВт),

$T_g$  – время работы оборудования, час,

$S_{эл}$  - тариф на электроэнергию (2,05 руб/кВт·ч).

Затраты на потребляемую электроэнергию составляют:

$$C_{эл} = 0,35 * 800 * 2,05 = 574 \text{ руб.}$$

#### **3.4.3. Затраты на заработную плату участником проекта**

Затраты по заработной плате за выполненную работу исчисляются на основании тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятой в организации системой оплаты труда. При расчете учтены надбавки и доплаты за условия труда, премии, оплата отпусков. Отчисления на социальные нужды учитывают перечисления организации-разработчику во внебюджетные фонды (отчисления в федеральный бюджет, фонды обязательного медицинского и социального страхования).

### 3.4.3.1. Расчет основной заработной платы

Оклад дизайнера - 10 000 руб., оклад руководителя - 20 000 руб.

Размер основной заработной платы устанавливается, исходя из численности исполнителей, трудоемкости и средней заработной платы за один рабочий день. Определяется по формуле:  $Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_p$ , где

$Z_{осн}$  – основная заработная плата одного работника,

$T_p$  – продолжительность работ (затраты труда), выполняемых работником,

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{(Z_m \cdot M)}{F_d}, \text{ где}$$

$Z_m$  – месячный должностной оклад работника, руб.,

$M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года.

$F_d$  – действительный годовой фонд рабочего времени научно технического персонала, раб. дн.

Произведение трудоемкости на сумму дневной заработной платы определяет затраты по зарплате для каждого работника на все время разработки. Расчет основной заработной платы приведен в таблице 14.

Таблица 14 — Затраты на основную заработную плату

| Исполнитель  | Оклад(руб.) | Среднедневная заработная плата (руб./дн.) | Трудоем-<br>кость, раб.<br>дн. | Основная<br>заработная<br>плата (руб.) |
|--------------|-------------|-------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|
| Руководитель | 20 000      | 794,6                                     | 16,1                           | 12793                                  |
| Дизайнер     | 10 000      | 397,29                                    | 74,1                           | 29439,19                               |
| Итого        |             |                                           |                                | 42232,19                               |

### 3.4.3.2. Затраты по дополнительной заработной плате

Расчет дополнительной заработной платы ведется по формуле:

$$Z_{доп} = k_d \cdot Z_{осн}, \text{ где}$$

$k_d$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии

проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

Расчет дополнительной заработной платы дизайнера:

$$З_{доп}=0,12 \cdot 29439,19 = 3532,7 \text{ руб};$$

Расчет дополнительной заработной платы руководителя:

$$З_{доп} = 0,12 \cdot 12793 = 1535 \text{ руб.};$$

Общая сумма затрат по дополнительной заработной плате составляет 5067,7 руб.

#### **2.4.3.3. Отчисления во внебюджетные фонды**

В данном разделе расходов отображены обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам 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 формулы:  $З_{страх. вып.} = k_{соц} \cdot (З_{Посн} + З_{Пдоп})$ , где

$k_{соц}$  – коэффициент, учитывающий социальные выплаты организации.

На 2014 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равен 30%.

$$k_{соц} = 0,3.$$

Рассчитаем величину отчислений во внебюджетные фонды руководителя:

$$З_{страх. Вып.} = (0,3) \cdot (12793 + 1535) = 4298,4 \text{ руб};$$

Рассчитать величину отчислений во внебюджетные фонды дизайнера:

$$З_{страх. Вып.} = (0,3) \cdot (29439,19 + 3532,7) = 9891,56 \text{ руб};$$

Общая сумма отчислений во внебюджетные фонды составляет 14189,96 руб.

#### **3.4.3.4. Формирование сметы затрат на разработку дизайн-проекта**

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование

материалов исследования, оплата услуг связи, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по формуле:  $Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 5) \cdot k_{\text{нр}}$ , где

$k_{\text{нр}}$  – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

$k_{\text{нр}}$  – коэффициент, учитывающий накладные расходы. За коэффициент накладных расходов было взято 16%.

$$Z_{\text{накл}} = 64373,45 \cdot 0.16 = 10299,75$$

В таблице 15 приведена смета затрат на разработку проекта с указанием суммы затрат по отдельным видам статей расходов.

Таблица 15 — Смета затрат на разработку дизайн-проекта

| Наименование статьи                | Сумма, руб. |
|------------------------------------|-------------|
| 1. Основная заработная плата       | 42232,19    |
| 2. Дополнительная заработная плата | 5067,7      |
| 3. Страховые взносы                | 14189,96    |
| 4. Затраты на материалы            | 3602,5      |
| 5. Затраты на электроэнергию       | 574         |
| Итого:                             | 65666,35    |

#### 4 Определение экономической эффективности разрабатываемого проекта модульного рабочего места дизайнера

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности проектной работы.

**Интегральный финансовый показатель** разработки определяется

по формуле:  $I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = \frac{\Phi_{\text{pi}}}{\Phi_{\text{max}}}$ , где

$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}}$  – интегральный финансовый показатель разработки;

$\Phi p_i$  – стоимость  $i$ -го варианта исполнения;

$\Phi_{\max}$  – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Таким образом, проведён расчёт в рублях:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = 26000/160000 = 0,16$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = 60000/160000 = 0,38$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = 32000/16000 = 0,2$$

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в размах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в размах (значение меньше единицы, но больше нуля).

Таблица 16 — Сравнительная оценка дизайнерских характеристик разработанного дизайн-проекта

| Критерии                   | Весовой коэффициент параметра | Пр-1 | Пр- 2 | Пр-3 |
|----------------------------|-------------------------------|------|-------|------|
| 1. Мобильность             | 0,2                           | 5    | 1     | 4    |
| 2. Удобство в эксплуатации | 0,25                          | 5    | 3     | 4    |
| 3. Эргономичность          | 0,2                           | 5    | 3     | 5    |
| 4. Дизайн внешнего вида    | 0,25                          | 4    | 4     | 5    |
| 5. Простота в эксплуатации | 0,1                           | 4    | 4     | 4    |
| Итог                       | 1                             | 23   | 15    | 22   |

$$I_{p-исп1} = 5*0,2+5*0,25+5*0,2+4*0,25+4*0,1 = 4,65;$$

$$I_{p-исп2} = 1*0,2+3*0,25+3*0,2+4*0,25+4*0,1 = 2,95;$$

$$I_{p-исп3} = 4*0,2+4*0,25+5*0,2+5*0,25+4*0,1 = 4,45.$$

**Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения  
разработки:**

$$I_{исн1} = 4,65/0,16 = 29$$

$$I_{исн2} = 2,95/0,38 = 7,8$$

$$I_{исн3} = 4,45/0,2 = 22,25$$

В данном случае сравнение интегрального показателя эффективности происходило относительно каждого конкурентного продукта определённой компании. Сравнительная эффективность проекта ( $\mathcal{E}_{cp}$ ) рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{иис.1}}{I_{иис.2}},$$

$$\mathcal{E}_{cp1} = 29/29 = 1;$$

$$\mathcal{E}_{cp2} = 7,8/29 = 0,27;$$

$$\mathcal{E}_{cp3} = 22,25/29 = 0,77.$$

Таблица 17 — Сравнительная эффективность разработки

| № | Показатели                                              | Проектируемое рабочее место (Пр-1 фирменная разработка) | Рабочее место BlackHawk Desk (Пр-2 конкурент) | Рабочее место OneLessDesk (Пр-3 конкурент) |
|---|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 | Интегральный финансовый показатель разработки           | 0,16                                                    | 0,38                                          | 0,2                                        |
| 2 | Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки | 4,65                                                    | 2,95                                          | 4,45                                       |
| 3 | Интегральный показатель эффективности                   | 29                                                      | 7,8                                           | 22,25                                      |
| 4 | Сравнительная эффективность                             | 1                                                       | 0,27                                          | 0,77                                       |

|  |                      |  |  |  |
|--|----------------------|--|--|--|
|  | вариантов исполнения |  |  |  |
|--|----------------------|--|--|--|

Разработка модульного рабочего места дизайнера является рентабельной, поскольку значение  $0 < 1$ , что говорит об удешевлении стоимости дизайн-разработки.

## 5. ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| <b>Группа</b> | <b>ФИО</b>                |
| 8Д21          | Климовой Ольге Дмитриевне |

|                                |                      |                                  |                                               |
|--------------------------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Институт</b>                | Институт кибернетики | <b>Кафедра</b>                   | Инженерной графики и<br>промышленного дизайна |
| <b>Уровень<br/>образования</b> | Бакалавриат          | <b>Направление/специальность</b> | Промышленный дизайн                           |

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

|                                                                        |                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Характеристика объекта исследования и области его применения</b> | Объектом исследования является спроектированное модульное рабочее место дизайнера. Рабочее место может располагаться в офисных или домашних помещениях. |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Производственная безопасность</b><br>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при эксплуатации проектируемого объекта:<br><br>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при эксплуатации проектируемого объекта: | Выявление, анализ и средства защиты от вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть при эксплуатации рабочего места дизайнера.<br>Вредные факторы:<br>– отклонение показателей микроклимата;<br>– недостаточная освещенность рабочей зоны;<br>– повышенный уровень шума на рабочем месте<br>Опасные факторы:<br>– поражение электрическим током;<br>– вероятность возникновения пожара. |
| <b>2. Экологическая безопасность</b>                                                                                                                                                                                | Выявление негативно влияющих на экологию факторов, сопутствующих эксплуатации рабочего места.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>                                                                                                                                                                    | Выявление возможных чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть в процессе работы на рабочем месте.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b>                                                                                                                                              | Основные правовые и организационные мероприятия по обеспечению безопасности трудящихся за рабочим местом.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                             |  |
|-------------------------------------------------------------|--|
| <b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b> |  |
|-------------------------------------------------------------|--|

**Задание выдал консультант:**

| Должность | ФИО                           | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-----------|-------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Ассистент | Мезенцева Ирина<br>Леонидовна |                           |         |      |

**Задание принял к исполнению студент:**

| Группа | ФИО                      | Подпись | Дата |
|--------|--------------------------|---------|------|
| 8Д21   | Климова Ольга Дмитриевна |         |      |

## **Введение**

В разделе социальной ответственности были освещены вопросы производственной и экологической безопасности при работе с проектируемым объектом выпускной квалификационной работы. Темой является разработка рабочего места дизайнера, для чего была поставлена цель – создать специализированное рабочее место для дизайнеров различных областей. В него входят такие объекты, как рабочий стол, состоящий из модулей, выкатные тумбы, пенал, полки, офисное кресло и персональный компьютер.

Задачей стало выявление вредных и опасных факторов труда для безопасной работы дизайнера, а также разработаны мероприятия по защите от них. Также целью является создание оптимальных условий труда, охрана окружающей среды, техника безопасности и пожарная профилактика. Уровни этих факторов не должны превышать предельных значений, оговоренных правовыми, техническими и санитарно-техническими нормами.

Для работы дизайнера характерны такие вредные факторы, как утомляемость, повышенная или пониженная температура воздуха, недостаточная освещенность рабочей зоны, повышенный уровень статического электричества.

### **1. Производственная безопасность**

Производственные условия работы дизайнера могут иметь негативный характер при наличии вредных и опасных производственных факторов.

Вредные производственные факторы — это факторы трудового процесса и рабочей среды, характеризующиеся потенциальной опасностью для здоровья. Они способствуют развитию каких-либо заболеваний, приводят к повышенной утомляемости и снижению работоспособности. Они проявляются при условиях интенсивности и длительности воздействия.

Опасные производственные факторы оказывают сильное влияние на здоровье человека. Они могут привести к травмам, ожогам или к резкому ухудшению здоровья в результате отравления или облучения.

Таблица 18 — Опасные и вредные факторы при выполнении работ на рабочем месте дизайнера

| Вид работы                           | Факторы<br>(ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ )           |                                         | Нормативные<br>документы       |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|
|                                      | Вредные                                       | Опасные                                 |                                |
| Работа за рабочим столом в помещении | Повышенная или пониженная температура воздуха | Опасность поражения электрическим током | СанПиН 2.2.4.548-96 [3]        |
|                                      | Повышенная или пониженная влажность воздуха   |                                         |                                |
|                                      | Повышенный уровень шума                       |                                         | ГОСТ 12.1.003–83 [1]           |
|                                      | Недостаточная освещенность рабочей зоны       |                                         | СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [4] |
|                                      | Отсутствие или недостаток естественного света |                                         | СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [4] |
|                                      | Эмоциональные перегрузки                      |                                         | ГОСТ Р 2.2.2006-05 [8]         |
|                                      | Умственное перенапряжение                     |                                         |                                |
|                                      | Монотонность труда                            |                                         |                                |

### 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при эксплуатации проектируемого объекта

### **1.1.1 Отклонение показателей микроклимата в помещении. Влажность и температура воздуха рабочей зоны.**

Влияние микроклимата на самочувствие и работоспособность человека очень велико. Переносимость человеком температуры во многом зависит от влажности и скорости движения воздуха. Так, чем выше показатель влажности, тем быстрее наступает перегрев организма, а недостаточная влажность приводит к пересыханию кожи и слизистой, способствуя заражению болезнетворными микроорганизмами. Длительное воздействие высокой и низкой температуры может привести к перегреву, либо переохлаждению организма. Таким образом, важно создание оптимальных условий для теплообмена тела человека с окружающей средой. Нормы параметров микроклимата на рабочих местах в помещении приведены в СанПиН 2.2.4.548-96.

Важным показателем микроклимата помещения является температура, от которой также зависит влажность воздуха. Требования к микроклимату определяются исходя из категории тяжести работ. Работа дизайнера относится к первой категории тяжести 1а (лёгкой), так как работа производится сидя, без систематических физических нагрузок. В таблицах 19 и 20 указаны допустимые и оптимальные значения микроклимата для выполнения работ на рабочем месте согласно ГОСТ 12.1.005-88.

Таблица 19 — Допустимые параметры микроклимата рабочего места

| Период года | Температура воздуха, °С | Относительная влажность воздуха, % | Скорость движения воздуха, м/с |
|-------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Холодный    | 20 - 25                 | 15 - 75                            | 0,1-0,2                        |
| Теплый      | 21 - 28                 | 15 - 75                            | 0,1-0,3                        |

Таблица 20 — Оптимальные параметры показателей микроклимата

| Период<br>года | Температура<br>воздуха, °С | Относительная влажность<br>воздуха, % | Скорость движения<br>воздуха, м/с |
|----------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Холодный       | 22 - 24                    | 40 - 60                               | 0,1                               |
| Теплый         | 23 - 25                    | 40 - 60                               | 0,1                               |

### 1.1.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Неправильное освещение на рабочем месте может создавать резкие тени, блики, а также дезориентировать работника, что может привести к производственным травмам и профессиональным заболеваниям. При недостаточном освещении происходит снижение зрительной работоспособности, изменение эмоционального состояния, усталость центральной нервной системы.

В помещении должно присутствовать как естественное освещение, так и искусственное. Для искусственного освещения применяют люминесцентные лампы типа ЛБ или ДРЛ, которые попарно объединяются в светильники и располагаются над рабочей поверхностью равномерно. Равномерность освещения — это основное гигиеническое требование. Рабочее освещение может быть общим или комбинированным. При общем освещении светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно. При комбинированном освещении к общему добавляется местное освещение. В помещениях, где установлены компьютеры, при выполнении зрительных работ средней точности, к которым можно отнести работу дизайнера, общая освещенность должна составлять 200лк, а комбинированная — 300лк. В соответствии с СП 52.13330.2011 норма освещенности в кабинете должна быть  $E_n = 200$  лк. Пульсация при работе с компьютером не должна превышать 5%, согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Равномерность освещения при работе с компьютером также может быть достигнута благодаря равной степени освещения помещения и яркости экрана компьютера. Яркий свет в зоне периферийного зрения может увеличивать напряженность и утомляемость глаз.

### 1.1.3. Повышенный уровень шума на рабочем месте

Предельно допустимый уровень (ПДУ) шума — это уровень фактора, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Соблюдение ПДУ шума не исключает нарушения здоровья у сверхчувствительных лиц.

Предельно допустимый уровень звука, соответствующий проектируемому рабочему месту дизайнера, составляет 50дБА, т.к. работу дизайнера можно отнести к творческой деятельности и проектированию.

Таблица 21 — Предельно допустимые уровни звукового давления трудовой деятельности и рабочего места дизайнера

| №<br>пп | Вид трудовой<br>деятельности, рабочее<br>место                                                                              | Уровни звукового давления, дБ, в октавных<br>полосах со среднегеометрическими<br>частотами, Гц |    |     |     |     |      |      |      |      | Уровни звука и<br>эквивалентные<br>уровни<br>звукa (в дБА) |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------------------------------------------------------------|
|         |                                                                                                                             | 31,5                                                                                           | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |                                                            |
| 1       | Творческая деятельность, конструирование и проектирование, рабочие места в проектно-конструкторских бюро, расчетчиков и др. | 86                                                                                             | 71 | 61  | 54  | 49  | 45   | 42   | 40   | 38   | 50                                                         |

## 1.2 Анализ выявленных опасных факторов при эксплуатации проектируемого объекта

### 1.2.1 Электробезопасность

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества. Офисное или домашнее помещение, в котором эксплуатируется рабочее место дизайнера,

по степени электробезопасности относится к категории помещений без повышенной опасности.

Любое современное рабочее место насыщено электрооборудованием, измерительной техникой, автоматикой. Это создает условия повышенной опасности поражения электрическим током. Дизайнер работает с компьютером, который использует ток от сети 220В, а безопасным для человека считается напряжение менее 42В. Регулирующим нормативным документом по электробезопасности является ГОСТ Р 12.1.009-2009 ("Электробезопасность").

Основные технические средства защиты от поражения электрическим током:

- изоляция токопроводящих частей (проводов);
- предупредительная сигнализация и блокировки;
- использование знаков безопасности и предупреждающих плакатов;
- применение малых напряжений;
- защитное заземление;
- зануление;
- защитное отключение.

Порядок и меры по защите при работе с компьютером указаны в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

### **1.2.2 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.

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.

## **2. Экологическая безопасность**

В данном разделе перечислены негативно влияющие на экологию факторы при производстве и эксплуатации проектируемого рабочего места. Также были рассмотрены материалы, используемые при производстве рабочего места, и их негативное влияние на здоровье человека.

При анализе материалов нужно выявить, как они влияют на селитебную зону. Селитебная зона — это часть территории населенного пункта, занятая жилыми зданиями, спортивными сооружениями, зелеными насаждениями и местами кратковременного отдыха населения, а также предназначенная для их размещения в будущем. В этой зоне запрещено

строительство промышленных, транспортных или других предприятий, загрязняющих окружающую среду.

В проекте рабочего места дизайнера были выбраны такие материалы, как гнутая фанера, пластик, сталь.

## **2.1 Гнутая фанера**

В проекте рабочего места этот материал используется для изготовления корпуса стола и тумб. Фанера производится из древесной стружки или волокон дерева. По технологическим характеристикам фанера не уступает цельной древесине, порой даже имеет более высокие качественные показатели. Процесс же производства фанеры связан с использованием отходов древесной промышленности. Как результат, удается сберечь лесные ресурсы.

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 6мг 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.

## **2.2 Пластик**

В проекте рабочего места этот материал используется для покрытия корпуса стола, облицовки торцов. Пластик является одним из наиболее популярных в производстве материалов благодаря своей низкой стоимости и широкому применению в самых различных областях. Его минусом является сложность в утилизации. Также опасность, которую может представлять пластик для человека, может возникнуть в случае нагрева (образуются пары ядовитого акрилонитрила) материала во время производства (литьё, экструзия). Необходимы закрытые специальные боксы с мощными вытяжками и дистанционное управление процессом.

#### Воздействие пластику на атмосферу

Энергия, которая необходима для производства и переработки пластика влияет на ухудшение состояния окружающей среды. Для производства пластика за один год требуется около 44-47 галлонов нефти. При сжигании пластика на свалках в атмосферу выделяется большое количество углекислого газа, что вызывает загрязнение воздуха и приводит к глобальному потеплению.

#### Воздействие пластика на гидросферу

Пластик является одной из составляющих морского мусора. Срок разложения пластмассы в океане очень долгий, фактически может длиться до 1000 лет, во время данного процесса токсичные химические вещества могут попадать в воду. В 2014 году было подсчитано, что на поверхности океана находится 268 940 тонн пластика, а общее количество пластикового мусора равно 5,25 триллионам тонн.

#### Воздействие пластика на литосферу

Хлорированный пластик может выделять химические вещества в почву, которая затем может просочиться в грунтовые воды или в другие

источники воды. Этот процесс может нанести серьезный вред животным, которые пьют эту воду или же обитают в ней.

### **2.3 Сталь**

Сталь в проекте применяется для изготовления фурнитуры. 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.

## **3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Среди наиболее вероятных чрезвычайных ситуаций можно выделить пожар и стихийные явления. Далее приведены общие требования пожарной безопасности.

Все работники должны допускаться к работе только после противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

Работники должны соблюдать на производстве и в быту требования пожарной безопасности, а также соблюдать и поддерживать противопожарный режим. Эвакуационные проходы, выходы, коридоры, тамбуры и лестницы не должны загромождаться какими-либо предметами и оборудованием. Двери лестничных клеток, коридоров, тамбуров и холлов должны иметь уплотнения в притворах, и оборудованы устройствами для самозакрывания, которые должны находиться в исправном состоянии. Все двери эвакуационных выходов должны открываться по направлению выхода

из здания, и двери эвакуационных выходов запирать только изнутри с помощью легко открывающихся запоров.

В случае обнаружения пожара нужно сообщить о нём в подразделении пожарной охраны и принять возможные меры к спасению людей, имущества и ликвидации пожара.

При эвакуации, получив сообщение от представителей властей или правоохранительных органов о начале эвакуации, следует соблюдать спокойствие и четко выполнять их команды. При нахождении в помещении, рекомендуется выполнить следующие действия:

- взять личные документы, деньги и ценности;
- отключить электричество, воду и газ;
- оказать помощь в эвакуации пожилых и тяжело больных людей;
- не допускать паники, истерики и спешки. Помещение следует покидать организованно, а возвращаться в покинутое помещение только после разрешения ответственных лиц.

Для увеличения уровня безопасности в помещении следует соблюдать правила и инструкцию.

В помещениях запрещается:

- Применение нестандартных, электроприборов, которые имеют неисправности, которые в соответствии с инструкцией по эксплуатации могут привести к пожару.
- Использование электрокипятильников, электронагревательных приборов для обогрева помещений.
- Использование электрических чайников и кофеварок, не имеющих устройства тепловой защиты.
- Использование электроприборов на подоконниках, на других электроприборах, на полу, на неустойчивом основании.
- Подключение двух и более потребителей электроэнергии к одному источнику электропитания.
- Проведение самовольных электромонтажных работ.

- Хранение пожароопасных веществ и материалов.
- Курение.
- Использование открытого огня.

#### **4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

##### **4.1 Правовые нормы трудового законодательства**

По закону продолжительность рабочего дня не должна превышать 40 часов, возможно сокращение рабочего времени. Для работников, возраст которых менее 16 лет – не более 24 часа в неделю, от 16 до 18 лет – не более 35 часов, как и для инвалидов I и II группы. Рабочее время также зависит от условий труда: для людей, которые работают с вредными условиями для жизни — не больше 36 часов в неделю, согласно Трудовому кодексу РФ.

##### **4.2 Требования к организации рабочих мест**

Рабочее место подразумевает под собой часть рабочей зоны, где работник выполняет работу в режиме и условиях, предусмотренных нормативно-технической документацией, и которая представляет собой место постоянного или временного пребывания работающего в процессе трудовой деятельности.

ГОСТ 12.2.032-78 содержит требования к рабочему месту при выполнении работ в положении сидя. При выполнении работ в положении сидя конструкция стула и рабочего места должна обеспечивать оптимальное положение человека, которое можно достичь регулированием высоты рабочей поверхности, высоты сидения, специальным оборудованием для размещения ног и высотой подставки для ног. Также ГОСТ 12.2.033-78 содержит соответствующие требования.

Данные стандарты устанавливают требования к рабочим местам при выполнении работ в положении сидя и стоя при проектировании нового и модернизации действующего оборудования и производственных процессов. В частности можно выделить следующие требования:

— Конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы.

— Конструкцией рабочего места должно быть обеспечено выполнение трудовых операций в пределах зоны досягаемости моторного поля.

— Выполнение трудовых операций «часто» и «очень часто» должно быть обеспечено в пределах зоны лёгкой досягаемости и оптимальной зоны моторного поля.

— Конструкцией производственного оборудования и рабочего места должно быть обеспечено оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием.

Планировка рабочего места должна быть оптимальной, выбор рабочей позы человека, расположение органов управления и т.д. должно быть рациональным. Проектирование рабочего места должно происходить с учетом антропометрических данных человека, поскольку если происходит несоответствие размещения органов управления возможностям человека, то выполняемая работа будет приводить к утомлению.

В оформлении помещения большое значение имеет цветовое решение. При выборе цветов для оформления в первую очередь необходимо учитывать такой важный фактор, как психофизическое воздействие цвета. Дизайнер в своей работе концентрирует внимание, поэтому цвета для рабочего места были выбраны, соответственно, нейтральные и не привлекающие внимание. Основным цветом стал белый, с небольшими вставками голубого, либо другого контрастного цвета, что также позволит работающему не рассеивать внимание.

Организация рабочего места включает в себя учет всех требований безопасности, промышленной санитарии, эргономики, технической эстетики. Невыполнение этих требований несет возможность получения производственной травмы или развития профессионального заболевания.

## Список использованной литературы

- 1) Офисная мебель [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Офисная\\_мебель](https://ru.wikipedia.org/wiki/Офисная_мебель). - Загл. с экрана.
- 2) Основы эргономики [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: [http://edu.dvgups.ru/metdoc/gdtran/yat/uer/osn\\_argon/metod/erg\\_gd/chirokov1.htm](http://edu.dvgups.ru/metdoc/gdtran/yat/uer/osn_argon/metod/erg_gd/chirokov1.htm). - Загл. с экрана.
- 3) Эргономика. Мебель и офисное место [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://news.ners.ru/ergonomika-mebel-i-ofisnoe-mesto.html>. - Загл. с экрана.
- 4) Рабочее место [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Рабочее\\_место](https://ru.wikipedia.org/wiki/Рабочее_место). - Загл. с экрана.
- 5) Понятие рабочее место [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://edu.trudcontrol.ru/~3d/item/tpz9455U>. - Загл. с экрана.
- 6) Что такое модульная мебель? [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://interior-mc.ru/article60.html>. - Загл. с экрана.
- 7) Что такое модульная мебель [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://stroykaportal.ru/chto-takoe-modulnaya-mebel.html>. - Загл. с экрана.
- 8) Минималистский дубовый стол Landa [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.weareart.ru/blog/minimalistskij-dubovyj-stol-landa-ot-francuzskogo-dizajnera-samuel-accocceberry/>. - Загл. с экрана.
- 9) Рабочий стол от Robin Grasby [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://tutdesign.ru/cats/object/145-mechta-dizajnera.html>. - Загл. с экрана.
- 10) Письменный стол Авиатор [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: [http://www.homeconcept.ru/catalog/product/aviator-streamline-desk/?OFFER\\_ID=96398&IMAGE=131971](http://www.homeconcept.ru/catalog/product/aviator-streamline-desk/?OFFER_ID=96398&IMAGE=131971). - Загл. с экрана.
- 11) OneLessDesk [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://hecklerdesign.com/shop/onelessdesk/> (Дата доступа 30.06.2016 г.)
- 12) Кульман (чертёжный инструмент) [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Кульман\\_\(чертёжный\\_инструмент\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Кульман_(чертёжный_инструмент)). - Загл. с экрана.
- 13) Кульман (чертежный инструмент) это [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/501237>. - Загл. с экрана.

- 14) Из истории вещей - кульман и ватман [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.tampereclub.ru/559-iz-istorii-veschey-kulman-i-vatman.html>. - Загл. с экрана.
- 15) Охрана труда за компьютером [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Охрана\\_труда\\_за\\_компьютером](https://ru.wikipedia.org/wiki/Охрана_труда_за_компьютером). - Загл. с экрана.
- 16) ГОСТ 22269-76 «Система „человек-машина“. Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования»
- 17) ДСП [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.karat-crimea.ru/derevyannye.html>. - Загл. с экрана.
- 18) Материалы применяемые для изготовления мебели [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://komanda-mebel.ru/2009-11-20-23-14-02.html>. - Загл. с экрана.
- 19) Фанера в интерьере [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <https://roomble.com/ideas/soveti-i-idei/vdohnovlenie/fanera-v-interere-preimushstva-funkcionalnost-tendencii-razvitiya-v-rossiii/>. - Загл. с экрана.
- 20) Гибкая фанера [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: [http://www.evroshpon.ru/gibkay\\_fanera](http://www.evroshpon.ru/gibkay_fanera). - Загл. с экрана.
- 21) Гнутая фанера [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://fanera-info.ru/vybor/73-gnutaya-fanera>. - Загл. с экрана.
- 22) Гибкая фанера [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://fanera-info.ru/vybor/75-gibkaya-fanera>. - Загл. с экрана.
- 23) Чем отличаются ДСП, МДФ, фанера... [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.dd-space.com/2013/12/wood-materials.html>. - Загл. с экрана.
- 24) Метод структурного моделирования [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://lektsii.org/4-2411.html>. - Загл. с экрана.
- 25) Фурнитура для офисов [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: [http://europeanfittings.ru/catalog/Furnitura\\_dlya\\_ofisov/](http://europeanfittings.ru/catalog/Furnitura_dlya_ofisov/). - Загл. с экрана.
- 26) Сложность использования белого цвета в интерьере [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://museum-design.ru/slozhnost-ispolzovaniya-belogo-tsveta-v-interyere/>. - Загл. с экрана.

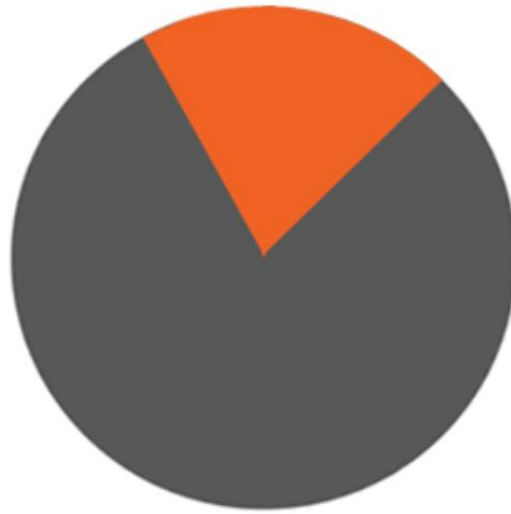
- 27) Фурнитура для офисов [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: [http://europeanfittings.ru/catalog/Furniture\\_dlya\\_ofisov/](http://europeanfittings.ru/catalog/Furniture_dlya_ofisov/). - Загл. с экрана.
- 28) Прозрачные коврики на письменный стол [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://shop.kostyor.ru/includes/include144.php?part=144&pr=6&sort=1>. - Загл. с экрана.
- 29) Продукты "Савио" [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.savio.it/prodotti.php?ln=ru>. - Загл. с экрана.
- 30) Поворотный подъемник AVENTOS HK-S [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.blum.com/ru/ru/01/10/50/>. - Загл. с экрана.
- 31) Hinged Drafting Table Support [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.hardwaresource.com/hinges/furniture-hinges/table-hinges-shelf-hinges/hinged-drafting-table-support>. - Загл. с экрана.
- 32) 3Ds Max [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max>. - Загл. с экрана.
- 33) 12 принципов анимации [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/12\\_принципов\\_анимации](https://ru.wikipedia.org/wiki/12_принципов_анимации). - Загл. с экрана.
- 34) Эргономика [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Эргономика>. - Загл. с экрана.
- 35) Антропометрия [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Антропометрия>. - Загл. с экрана.
- 36) ПДУ шума [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/id543246p1.html>. - Загл. с экрана.
- 37) Правила поведения при ЧС [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://51.mchs.gov.ru/folder/319227>. - Загл. с экрана.
- 38) Трудовой кодекс [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.superjob.ru/trudovoj-kodeks/15-obschie-polozheniya.html>. - Загл. с экрана.
- 39) Производственная санитария [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Производственная\\_санитария](https://ru.wikipedia.org/wiki/Производственная_санитария). - Загл. с экрана.

- 40) ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
- 41) ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования
- 42) Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. 123 - ФЗ. 2013
- 43) СанПиН 2.2.4.548 – 96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. М.: Минздрав России, 1997
- 44) СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение
- 45) СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278 – 03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. М.: Минздрав России, 2003
- 46) СН 2.2.4/2.1.8.562 – 96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки
- 47) Под ред. Н.А. Белова. Безопасность жизнедеятельности. — М.: Знание, 2000 — 364 с.
- 48) И.Г. Видяев, Г.Н. Серикова, Н.А. Гаврикова, Н.В. Шаповалова, Л.Р. Тухватулина З.В. Криницына. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие. Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 36 с.
- 49) Промышленный дизайн [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Промышленный\\_дизайн](https://ru.wikipedia.org/wiki/Промышленный_дизайн). - Загл. с экрана.
- 50) Романова С. И. Художественный образ в пространстве семиотических отношений. — Вестник МГУ. Серия 7. Философия. 2008. — 38 с.

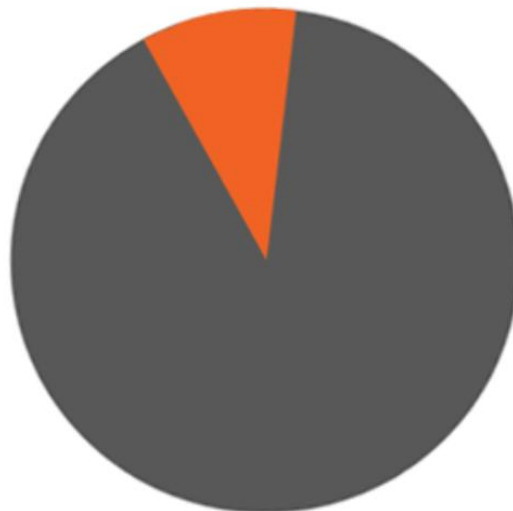
- 51) Михайлов С.М. История дизайна. Том 1,2: Учеб. для вузов. — Москва: Союз Дизайнеров России, 2004. — 279 с.
- 52) Функциональный комфорт [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Функциональный\\_комфорт](https://ru.wikipedia.org/wiki/Функциональный_комфорт). - Загл. с экрана.
- 53) Туэмлоу Э. Графический дизайн. Фирменный стиль, новейшие технологии и креативные идеи. — М.: АСТ, 2007. — 256 с.
- 54) Дональд А. Норман. Дизайн привычных вещей = The Design of Everyday Things. — М.: «Вильямс», 2006. — С. 384.
- 55) Скворцов Ю.В. Организационно-экономические вопросы в дипломном проектировании: Учебное пособие. — М.: Высшая школа, 2006. — 399 с.
- 56) Ковешникова Н.А. Дизайн. История и теория. — М.: Омега-Л, 2009. — 224 с.
- 57) Роль компьютерных технологий в проектировании концептуального образа в дизайне среды [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://sibac.info/conf/philolog/x/27568>. - Загл. с экрана.
- 58) Рабочее место. Взгляд дизайнера-графика [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: [http://archvuz.ru/2011\\_22/81](http://archvuz.ru/2011_22/81). - Загл. с экрана.
- 59) Роль скетча в дизайне [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <https://virink.com/post/54410>. - Загл. с экрана.
- 60) ГОСТ 13025.3-85 Мебель бытовая. Функциональные размеры столов
- 61) Розенсон И. А. Основы теории дизайна. — СПб.: Питер, 2006. — 224 с.
- 62) Л. М. Холмянский, А. С. Щипанов. Дизайн: Книга для учащихся.— М.: Просвещение, 1985. — 240 с.
- 63) ГОСТ 2.002-72 Требования к моделям, макетам и темплетам, применяемым при проектировании

## Приложение А

### Диаграммы анкетирования



8/10 человек хотели бы иметь большее рабочее пространство, больше мест для хранения, пользуются графическим планшетом, 2 из которых используют его очень часто, пользуются или планируют пользоваться более чем одним монитором.



9/10 человек хотели бы спрятать со стола многочисленные провода от техники, хотели бы иметь полки над столом.

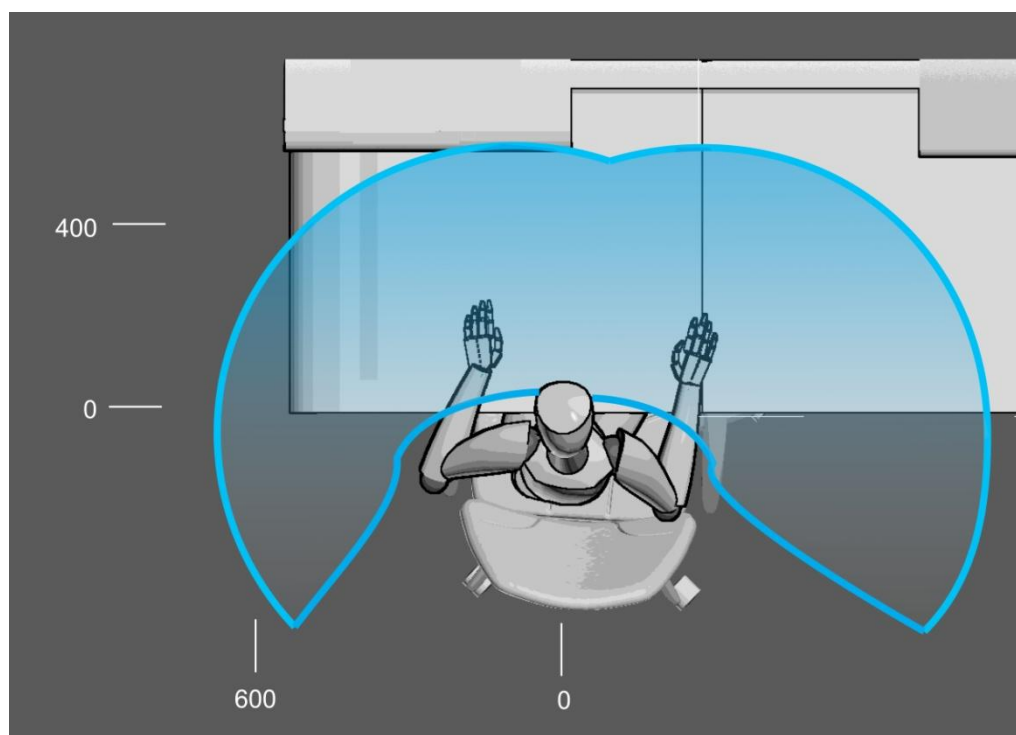
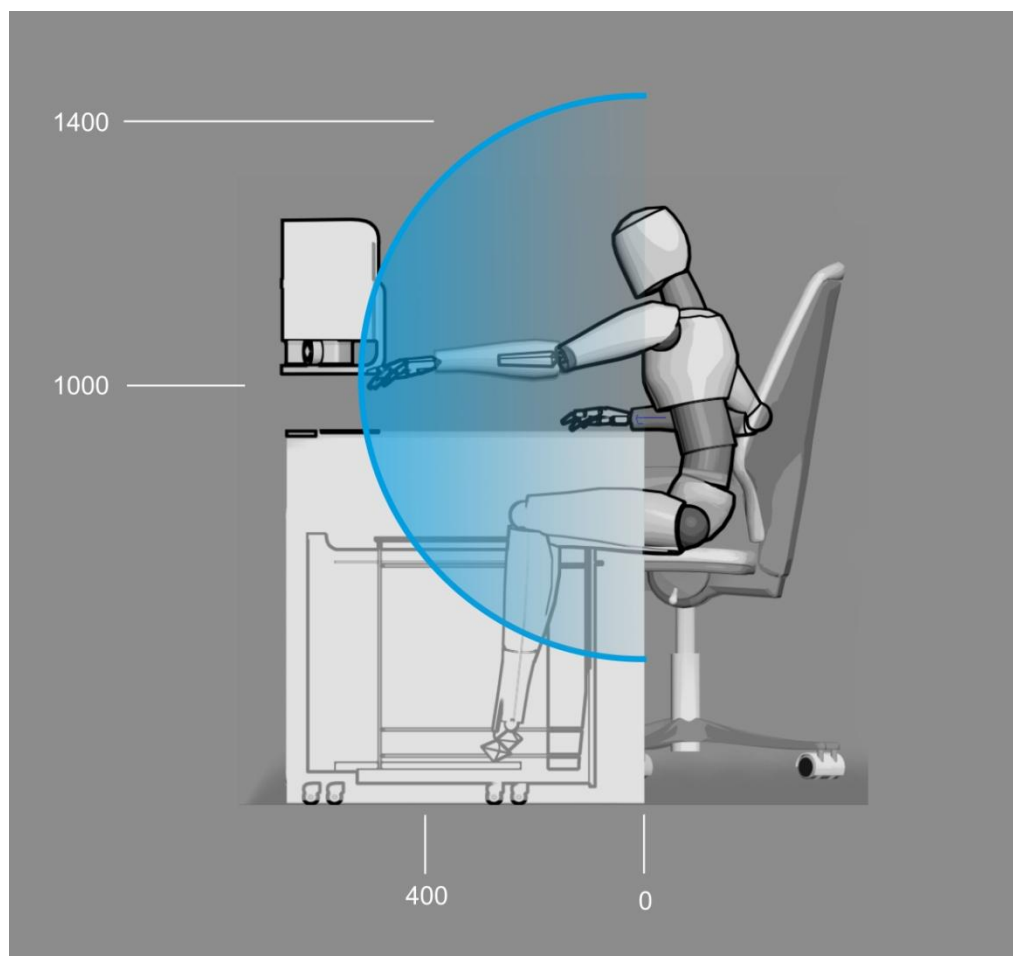
## Приложение Б

### Результаты визуализации модели

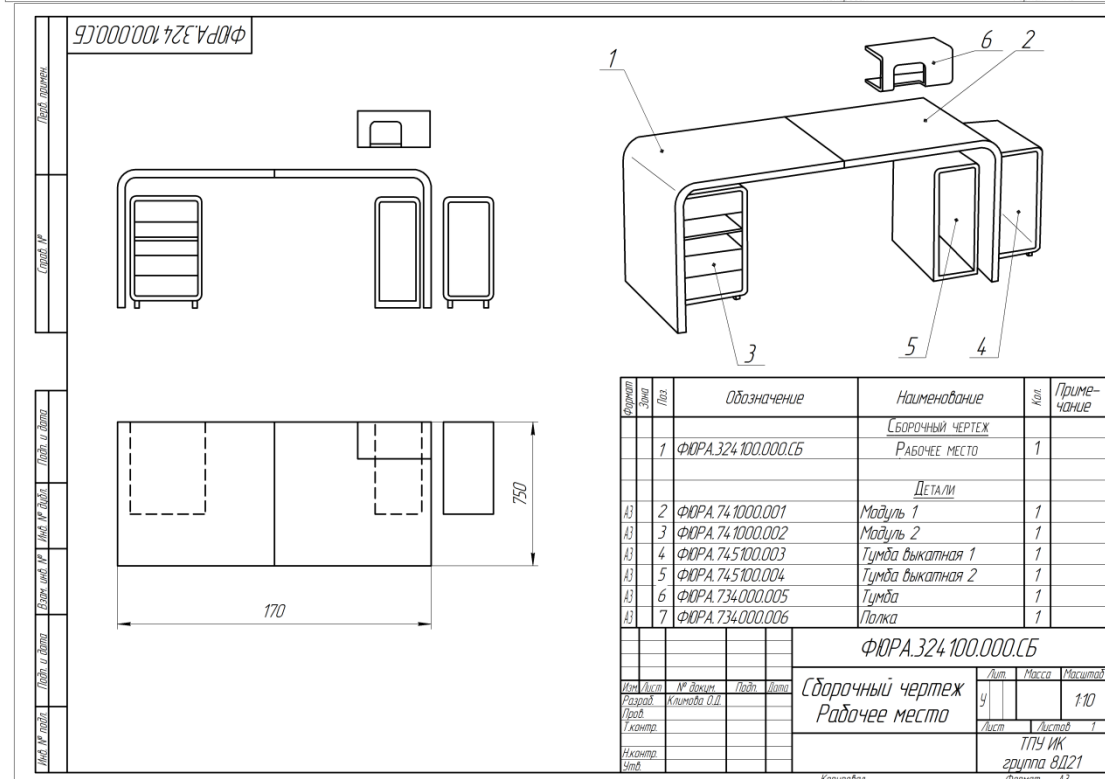
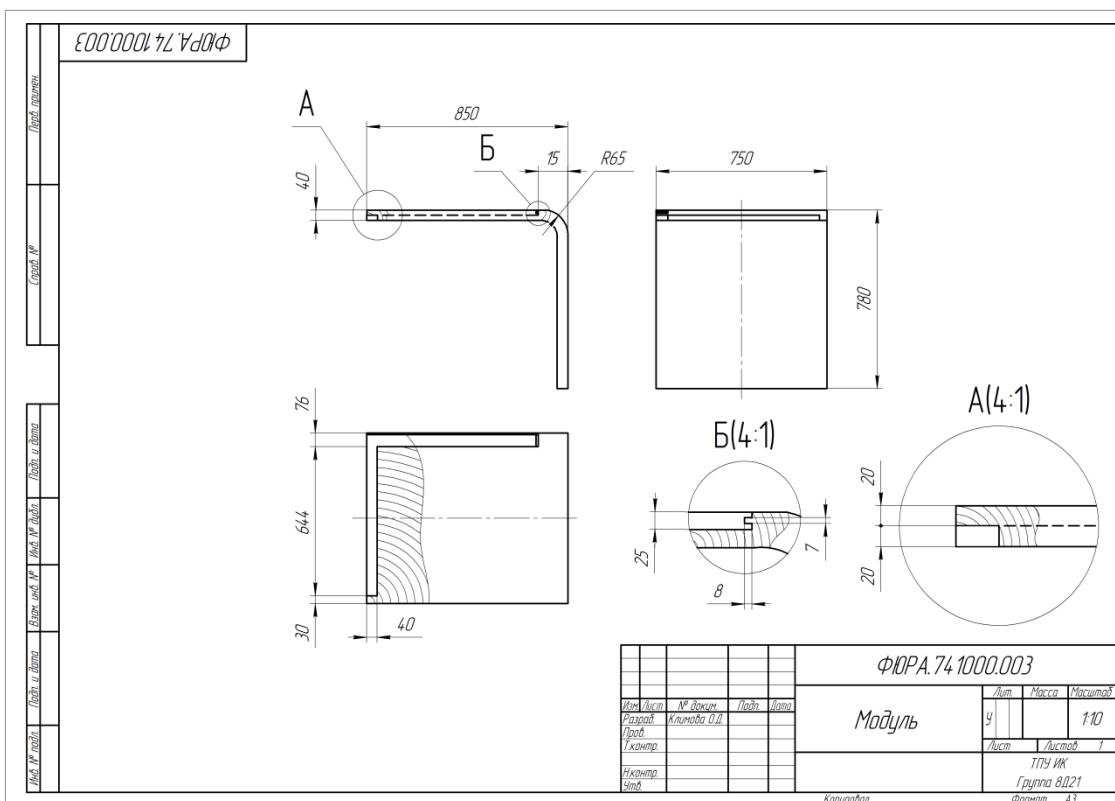


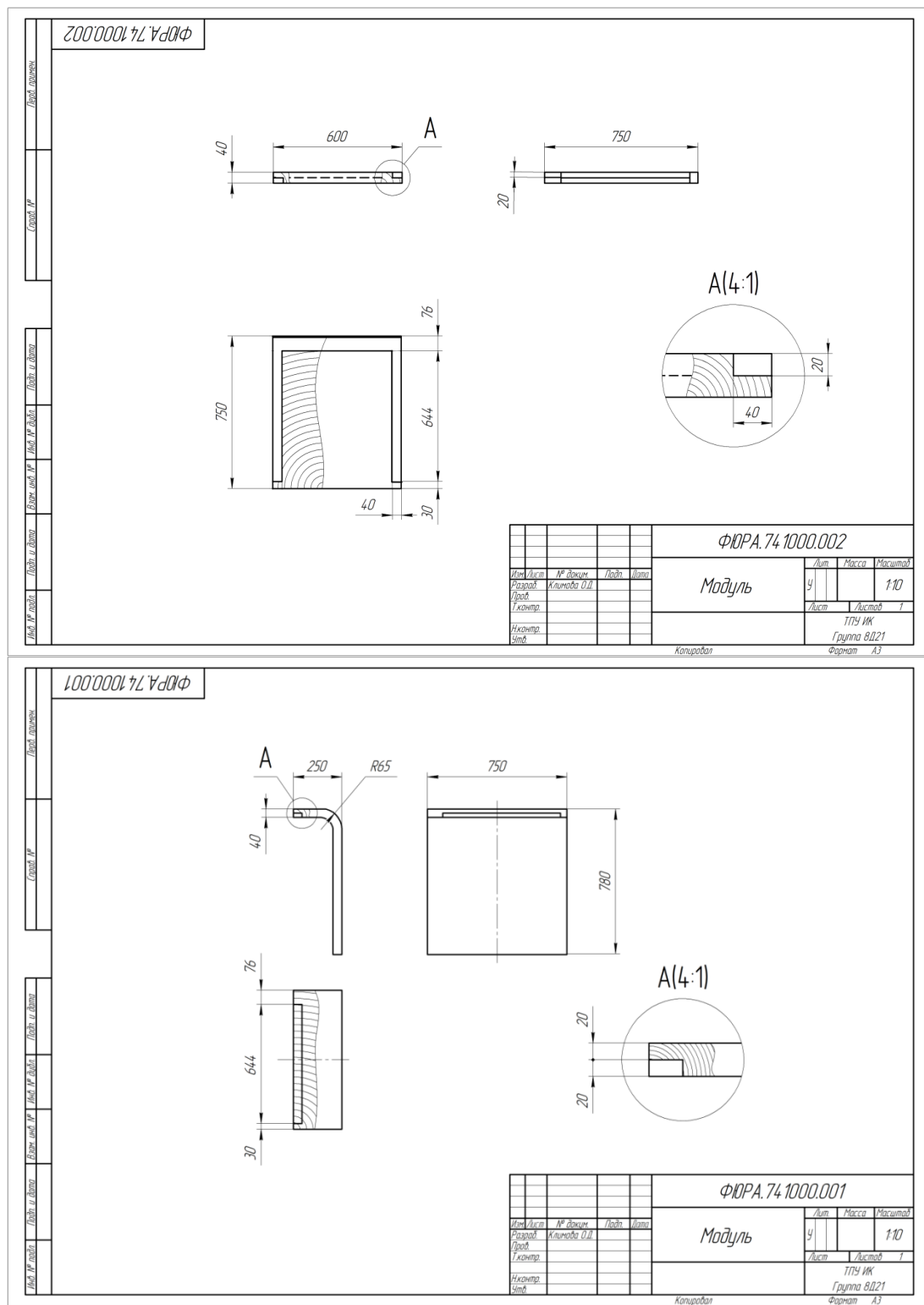
## Приложение В

### Эргономический анализ



# Приложение Г Чертежи рабочего места





## Приложение Д

### Планшеты

#### РАБОЧЕЕ МЕСТО ДИЗАЙНЕРА

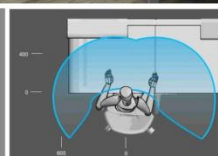


Рабочее место является модульным. Модули оснащены механизмом, который позволяет без инструментов собирать и скреплять их. Место для хранения обеспечивается модулями-тумбами. Скрытые функциональные элементы: розетка, короб для инструментов, для проводов, скользящее покрытие стола, поднимаемый планшет для рисования.

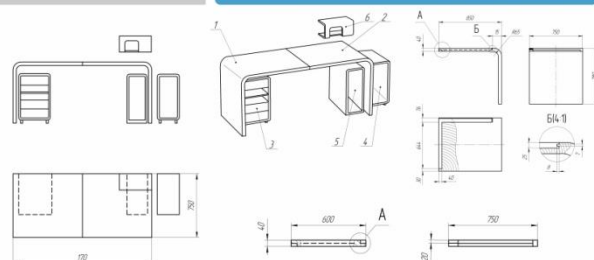


В рабочем месте учтены потребности дизайнера:

- 1) свободное место на столе;
- 2) место для компьютера;
- 3) место для графического планшета, сканера, принтера;
- 4) место для хранения листов различных форматов, планшетов;
- 5) место для хранения инструментов рисования;
- 6) место для размещения проводов.



Ясность мысли и чистота линий

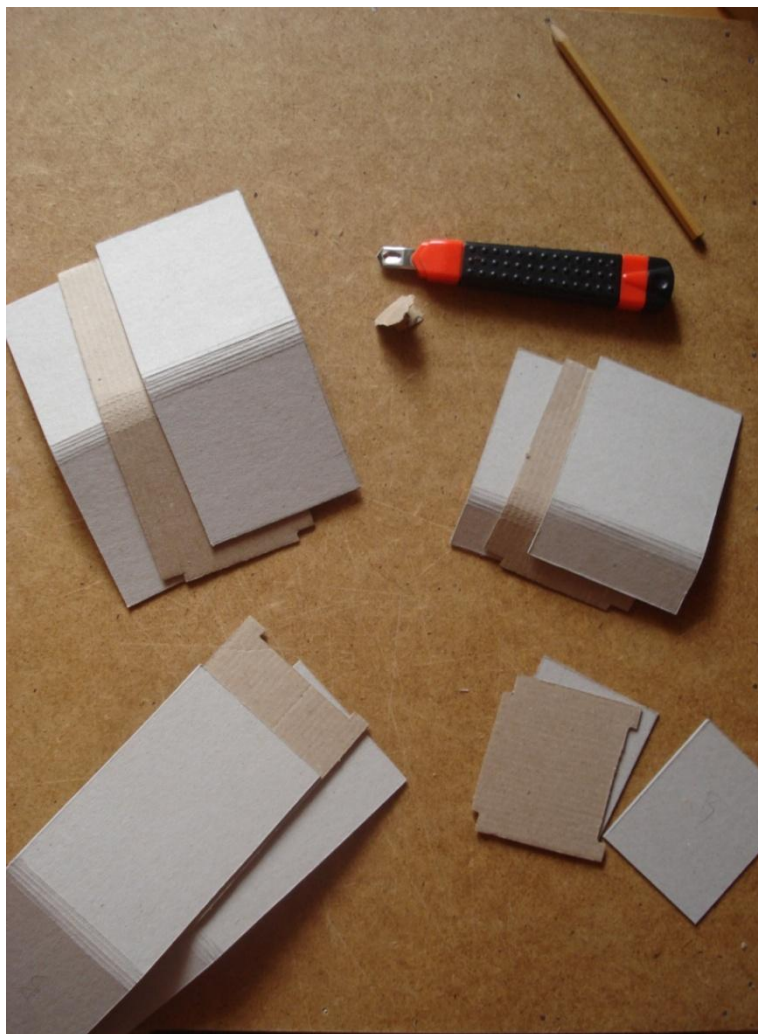


ТОМСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Институт Кибернетики, кафедра Инженерной Графики и Промышленного Дизайна  
Проект разработала: Климова Ольга, гр. 8Д21; Научный руководитель: Хименский Ю.П.  
Томск, 2016 г.

## Приложение Е1

### Этапы макетирования



## Приложение Е2

### Варианты компоновки макета

