

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки – 54.03.01 «Дизайн»  
 Отделение школы (НОЦ) – Отделение автоматизации и робототехники

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

<b>Тема работы</b>
<b>СИСТЕМА ДЛЯ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА МУСОРА</b>

УДК 004.925.84:628.4

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д71	Канкеева Наталья Сергеевна		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Серяков В.А.	к.т.н		

Консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ОАР ИШИТР	Давыдова Е.М.	-		

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОСГН ШБИП ТПУ	Маланина В.А.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ООД ШБИП ТПУ	Мезенцева И.Л.	-		

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ООП	Вехтер Е.В.	к.п.н.		

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП**

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>
<b>Универсальные компетенции</b>	
<b>УК(У)-1</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<b>УК(У)-2</b>	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<b>УК(У)-3</b>	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
<b>УК(У)-4</b>	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
<b>УК(У)-5</b>	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
<b>УК(У)-6</b>	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
<b>УК(У)-7</b>	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
<b>УК(У)-8</b>	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
<b>ОПК(У)-1</b>	Способен владеть рисунком, умением использовать рисунки в практике составления композиции и переработкой их в направлении проектирования любого объекта, иметь навыки линейно-конструктивного построения и понимать принципы выбора техники исполнения конкретного рисунка
<b>ОПК(У)-2</b>	Владеть основами академической живописи, приемами работы с цветом и цветовыми композициями
<b>ОПК(У)-3</b>	Способен обладать начальными профессиональными навыками скульптора, приемами работы в макетировании и моделировании
<b>ОПК(У)-4</b>	Способен применять современную шрифтовую культуру и компьютерные технологии, применяемые в дизайн-проектировании
<b>ОПК(У)-5</b>	Способен реализовывать педагогические навыки при преподавании художественных и проектных дисциплин
<b>ОПК(У)-6</b>	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

<b>ОПК(У)-7</b>	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
<b>Профессиональные компетенции</b>	
Основной вид профессиональной деятельности (проектный) –	
<b>ПК(У)-4</b>	Способен анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта
<b>ПК(У)-5</b>	Способен конструировать предметы, товары, промышленные образцы, коллекции, комплексы, сооружения, объекты, в том числе для создания доступной среды
<b>ПК(У)-6</b>	Способен применять современные технологии, требуемые при реализации дизайн-проекта на практике
<b>ПК(У)-7</b>	Способен выполнять эталонные образцы объекта дизайна или его отдельные элементы в макете, материале
<b>ПК(У)-8</b>	Способен разрабатывать конструкцию изделия с учетом технологий изготовления: выполнять технические чертежи, разрабатывать технологическую карту исполнения дизайн-проекта
Дополнительный вид профессиональной деятельности (художественный) –	
<b>ПК(У)-1</b>	Способен владеть рисунком и приемами работы в макетировании и моделировании, с цветом и цветовыми композициями
<b>ПК(У)-2</b>	Способен обосновать свои предложения при разработке проектной идеи, основанной на концептуальном, творческом подходе к решению дизайнерской задачи
<b>ПК(У)-3</b>	Способен учитывать при разработке художественного замысла особенности материала с учетом формообразующих свойств
Дополнительно сформированные профессиональные компетенции университета	
<b>ДПК(У)-1</b>	Способен применять современные информационные технологии и графические редакторы, методы научных исследований при создании дизайн-проектов и обосновывать новизну собственных проектных решений

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки – 54.03.01 «Дизайн»  
 Уровень образования – Бакалавриат  
 Отделение школы (НОЦ) – Отделение автоматизации и робототехники  
 Период выполнения: осенний / весенний семестр 2020 /2021 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа
---------------------

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

### КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
Октябрь	Утверждение плана-графика, формулировка и уточнение темы. Работа над ВКР – анализ аналогов	10
Ноябрь	Работа над ВКР – Формулировка проблемы в выбранной сфере дизайна. На основе выбранного материала – статья	20
Декабрь	Работа над ВКР – сдача первого раздела ВКР, эскизы	30
Февраль	Работа над ВКР – Формообразование (объект), 2 часть.	50
Март	Работа над ВКР – 3D-модель, 3 часть, презентационная часть	60
Апрель	Работа над ВКР – Макетирование	70
Май	Работа над ВКР – Итоговая работа по текстовому материалу, чертежи, БЖД, экономика	85
Июнь	Сдача готовой текстовой и графической части ВКР	100

**СОСТАВИЛ:**

**Руководитель ВКР**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Серяков В.А.	к.т.н.		

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель ООП**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Вехтер Е.В.	к.п.н.		



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа – Инженерная школа информационных технологий и робототехники  
 Направление подготовки – 54.03.01 «Дизайн»  
 Отделение школы (НОЦ) – Отделение автоматизации и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ Вехтер Е.В.  
 (Подпись)     (Дата)     (Ф.И.О.)

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

В форме:

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

Студенту:

Группа	ФИО
8Д71	Канкеевой Наталья Сергеевне

Тема работы:

Система для раздельной сортировки мусора	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p><b>Исходные данные к работе</b></p> <p><i>(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.).</i></p>	<p><b>Объект исследования:</b> процесс проектирования системы для раздельной сортировки мусора.</p> <p><b>Предмет исследования:</b> система для сортировки мусорных отходов.</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 сбор по литературным источникам:</b> обзор и анализ аналогов парковочных станций, сравнение преимуществ и недостатков;</p> <p><b>Основная задача проектирования:</b> разработка модульной системы для сбора мусора.</p> <p><b>Содержание процедуры проектирования:</b> обзор основ проектирования системы для сбора мусора; обзор материалов; анализ аналогов; эскизирование, формирование концепции модульного объекта (форма, эргономика и т.д.); разработка конструкторского решения (объемное моделирование; макетирование, эргономический; создание конструкторской и графической документации.</p> <p><b>Результаты выполненной работы:</b> дизайн-проект системы для сортировки мусорных отходов на малогабаритном пространстве включает визуализацию спроектированного объекта, конструкторскую документацию, макет.</p>
--	--

<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Эскизные решения, чертежи деталей, сборочных единиц, спецификации, сборочные чертежи, два планшета формата А0, проморолик, видеопрезентация.</p>
--	---

<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p><b>Раздел</b></p>	<p><b>Консультант</b></p>
<p>Дизайн-разработка объекта проектирования</p>	<p>Давыдова Е.М., ст. преподаватель ОАР ИШИТР</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Маланина Вероника Анатольевна</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Мезенцева И.Л., ассистент ООД ШБИП</p>

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

**Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Доцент ОАР ИШИТР</p>	<p>Серяков В.А.</p>	<p>к.т.н.</p>		
<p>Ст. преподаватель ОАР ИШИТР</p>	<p>Давыдова Е.М.</p>	<p>-</p>		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>8Д71</p>	<p>Канкеева Наталья Сергеевна</p>		

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

Студенту:

Группа	ФИО
8Д71	Канкеева Наталья Сергеевна

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОАР
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Дизайн 54.03.01

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Действующие ценники и договорные цены на потребленные материальные и информационные ресурсы, а также величину тарифа на эл. энергию.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Методические указания по разработке раздела.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Действующие ставки взносов в социальные фонды.

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

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	– Расчёт продолжительности этапов работ; – Построение линейного графика работ; – Расчёт готовности проекта.
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	– Построение плана-графика выполнения ВКР; – Составление сметы затрат; – Расчет величины НДС и цены результата ВКР.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	– Разработанное решение имеет социальную и экономическую эффективность исследования.

### Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. График проведения и бюджет НИ;
2. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОСГН ШБИП ТПУ	Маланина В.А.	К.Э.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д71	Канкеева Наталья Сергеевна		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8Д71	Канкеева Наталья Сергеевна

<b>Школа</b>	Инженерная школа информационных технологий и робототехники	<b>Отделение (НОЦ)</b>	Отделение автоматизации и робототехники
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	54.04.01 «Дизайн»

Тема ВКР:

<b>Система для раздельного сбора мусора</b>	
<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	<p>Объект исследования: является система для сортировки мусорных отходов.</p> <p>Область применения: кухонные пространства.</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	<p>ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования</p> <p>ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.</p>
<b>2. Производственная безопасность:</b> 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	<p><b>Вредные факторы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;</li> <li>- повышенный уровень шума - физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса;</li> <li>- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зон.</li> </ul> <p><b>Опасные факторы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования;</li> <li>-электрический ток.</li> </ul>
<b>3. Экологическая безопасность:</b>	<p>Атмосфера: газообразные отходы.</p> <p>Гидросфера: загрязнение производственными сточными водами.</p> <p>Литосфера: загрязнение почвы отходами после утилизации объекта.</p>

<p><b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b></p>	<p>Возможные ЧС: пожар, обрушение здания, землетрясения, аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения</p> <p>Наиболее типичная ЧС: пожар</p>
---	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	15.01.2021
--	------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева Ирина Леонидовна	-		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д71	Канкеева Наталья Сергеевна		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа: 89 страниц, 31 рисунка, 10 таблиц, 55 источника, 1 приложение.

Ключевые слова: промышленный дизайн, экология, сортировка мусора, система для сортировки мусорных отходов.

В процессе исследования была изучена исходная ситуация на рассматриваемом рынке и выявлены потенциальные потребители с учетом специфики проектируемого объекта, изучены существующие аналоги, исследовано производство, выбраны конструктивное, функциональное и эстетическое решения, разработаны эскизы основной системы и дополнительных комплектующих, проанализированы функциональность и эргономичность объекта проектирования, создана 3D модель, разработана конструкторская документация, создан презентационный видеоролик, макет, разработан фирменный стиль, финансовая оценка проекта и оценка его безопасности.

В результате исследования создан дизайн-проект системы для сортировки мусорных отходов и спроектирован весь комплекс объектов.

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ .....	13
1 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ.....	15
1.1 Исследование экологической ситуации в России .....	15
1.1 Исследование типовых кухонных пространств в России.....	18
1.2 Исследование рынка.....	19
1.3 Анализ существующих зарубежных и российских аналогов.....	20
1.4 Обзор материалов .....	25
1.5 Система критериев для разработки системы для сортировки мусорных отходов.....	27
2 ПРОЕКТНО-ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ЧАСТЬ .....	29
2.1 Особенности проектируемого устройства .....	29
2.2 Методы проектирования в дизайне .....	29
2.3 Этап эскизирования и выбор дизайн-решения формообразования	32
2.4 Эргономический анализ .....	37
3 РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКО-ХУДОЖЕСТВЕННОГО РЕШЕНИЯ.....	43
3.1 Применяемые материалы.....	43
3.2 Конструкторская документация.....	47
3.3 Создание видеоролика .....	48
3.4 Макетирование.....	50
3.5 Этап формирования бренда .....	51
3.5.1 Разработка концепции.....	51
3.5.2 Разработка нейминга .....	53
3.5.3 Фирменный стиль .....	54
3.5.4 Подбор шрифтовых групп .....	56
3.5.5 Презентационный материал .....	59
4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ .....	61
4.1 Организация и планирование работ.....	61
4.1.1 Продолжительность этапов работ .....	62
4.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта .....	65
4.2.1 Расчет затрат на материалы .....	66
4.2.2 Расчет заработной платы.....	66
4.2.3 Расчет затрат на социальный налог .....	67
4.2.4 Расчет затрат на электроэнергию .....	67
4.2.5 Расчет амортизационных расходов .....	68
4.2.6 Расчет расходов, учитываемых непосредственно на основе платежных (расчетных) документов (кроме суточных) .....	68
4.2.7 Расчет прочих расходов .....	68

4.2.8 Расчет общей себестоимости разработки.....	68
4.2.9 Расчет прибыли.....	69
4.2.10 Расчет НДС.....	69
4.2.11 Цена разработки НИР.....	69
4.3 Оценка экономической эффективности проекта.....	69
4.3.1 Определение срока окупаемости инвестиций (PP – payback period).....	69
Выводы к главе.....	70
<b>5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....</b>	<b>71</b>
5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	71
5.2 Производственная безопасность.....	72
5.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов.....	73
5.3 Экологическая безопасность.....	78
5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	80
Выводы по разделу.....	82
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>83</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>84</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.....</b>	<b>90</b>



## **ВВЕДЕНИЕ**

Сортировка мусора – это отдельный сбор мусора, который является важным процессом, который помогает рассортировать его и дает отходам возможность на «вторую жизнь». После данной процедуры отходы отправляются на переработку или отправляются на вторичное использование. Сортировка мусора позволяет эффективно использовать ресурсы, вновь включая в производство переработанные отходы.

На данный момент проблема сортировки в России стала достигать критических показателей. По той причине, что в нашей стране не до конца налажен процесс переработки, большая часть отходов остается на полигонах, которых уже не хватает для реализации всех объемов мусора.

По всему миру сортировка мусора – стала одним из направлений бизнеса, который весьма успешно функционирует. В России данное направление было не реализовано до конца, были задействованы только частные компании и социальные проекты. С недавних пор сортировка мусора, как бизнес, стала очень критична и актуальна для государства. Оно начало активно вводить в действие различные экологические проекты и законы, которые способствуют созданию комплексов по переработке и сортировке мусора.

Основная проблема заключается в том, что сортировка мусора на первоначальной ступени – дома – не является удобной, отсутствуют удобные контейнеры для домашнего пространства.

**Актуальность** и практический аспект данной проблемы связан с тем, что существующие аналоги не являются удобными для использования – они занимают много места или же имеют недостаточный объем для той или иной категории мусора. Поэтому люди привыкли сортировать по отдельным пакетам, что в итоге приводит к скоплению отходов дома.

**Объектом** исследования является процесс проектирования системы для раздельной сортировки мусора.

**Предмет** система для раздельной сортировки мусорных отходов.

**Целью** данной выпускной квалификационной работы является разработка дизайн-проекта системы для сортировки мусорных отходов на домашнем пространстве с учетом условий для сортировки и добавления дополнительных комплектующих в состав системы.

**Задачи**, поставленные для реализации поставленной цели:

- Поиск и анализ аналогов;
- Определение концепции;
- Эскизирование и выбор наиболее удачного варианта;
- Проведение эргономического анализа;
- Трехмерное моделирование, визуальная подача;
- Создание макета;
- Проведение экономического анализа;
- Проведение анализа по социальной ответственности.

## **1 Научно-исследовательская часть**

### **1.1 Исследование экологической ситуации в России**

Постановку проблемы дизайна системы для сортировки мусора требуется начинать с воспитания культуры экологической осознанности.

Постановку проблемы дизайна системы для сортировки мусора требуется начинать с рассмотрения экологической ситуации, касаемо мусорных отходов, в России в целом.

Под экологической ситуацией подразумевают сочетание различных факторов, как негативных, так и положительных, которые обуславливаются конкретное состояние окружающей среды, зависящее от взаимодействия природы и деятельности человека [1].

В мире называют большое количество экологических проблем, которые постепенно стараются решать. В России одной из наиболее серьезных проблемы, по статистике ВЦИОМ, россияне называют мусор, который скапливается на полигонах и практически не сортируется [2]. Твердые бытовые отходы на полигонах составляют большую часть всех отходов.

В России основная часть отходов вывозится на полигоны, где их объем скапливается и растет. По данным международной экологической организации «Greenpeace», россияне ежегодно выбрасывают 70 млн тонн бытового мусора (на каждого жителя в среднем приходится 400-500 кг), а под свалки отводится около 4 млн га земли [3]. На каждого россиянина приходится в среднем 400 кг отходов в год. Из них на переработку или сжигание идет незначительная часть.

Ещё одна сложность проблемы – это количество ТБО постоянно растет, а место, которое официально отводится под свалки, не хватает. Отсюда следует ситуация, в которой создаются несанкционированные полигоны. Минприроды РФ проводит соответствующие действия по их ликвидации, но результаты на данный момент ожидают желать лучшего.

На январь 2019 года в государственном реестре были зарегистрированы 5526 объектов для размещения отходов, которые насчитывают общую остаточную вместимость 1,7 млрд тонн, а ежегодное увеличение свалок составляет 0,4 млн га [4].

Стоит обратить внимание на опыт европейских стран, где наблюдается годами сформированная система сортировки мусора. Твердые бытовые отходы делят на следующие категории: бумага, картон, стекло, пластик, ткани, металл, пищевые отходы. Отдельное внимание уделяют отходам, относящимся к категории опасных (электроника, батарейки и т.д.) и к не сортируемым отходам (не входящие в основные категории, не представляют токсичной опасности).

Данные категории позволяют грамотно разделить мусор и облегчить дальнейшую сортировку и переработку. В России наиболее часто выделяют такие категории, как пластик, бумага, стекло, металл и пищевые отходы. Но они не сортируются, и большая часть не перерабатывается.

Но корень мусорной проблемы в России заключается в том, что государство не умеет распоряжаться отходами и только начало создавать инфраструктуру для этого.

В России практически отсутствуют заводы, которые осуществляют полный цикл переработки мусора. Большинство отечественных проектов до сих пор ограничиваются покупкой промышленных прессов, необходимых для спрессовывания мусора для его дальнейшей укладки на полигоне [5]. Именно поэтому возможность получения выручки от продажи полученного из мусора вторсырья, на которую прежде всего рассчитывают иностранные инвесторы, у нас практически никак не реализовывается.

На данный момент на всю территорию страны предусмотрено все территории страны находится более 240 работающих мусороперерабатывающих заводов разной мощности. Но этого количества не хватает для решения «мусорной» проблемы в стране, которая стремительно

становится экологической катастрофой. Также не все занимаются уничтожением мусора.

Сейчас реализовывается строительство 5 мусоросжигательных заводов на территории Подмосковья и Казани, которые будут работать в пилотном режиме [6]. Но их геолокация и количество не позволит развернуть деятельность по утилизации в полной мере.

Для решения проблемы нужно организовать не только деятельность сортировки, переработки и утилизации мусорных отходов, но также создать определенную экологическую культуру и комфортную среду для сортировки мусора.

Важную роль в положительном развитии экологической проблемы играет государство и его политика по отношению к сортировке и переработке мусора, создавая для этого нужную инфраструктуру.

В Томске также стараются реализовать отдельный сбор мусора. С 2017 года в различных местах города были установлены сетки для отдельного мусора от компаний «Чистый мир», «Планета без мусора», «АБФ Логистик». Каждая компания занимается сбором, дополнительной сортировкой и переработкой мусорных отходов. С 2019 года данную нишу занял региональный оператор, который практически полностью организует данную деятельность. Но также был дополнительно заключен договор с «Чистым миром».

Также на территории Томской области планируется построить мусоросортировочные и мусоросжигательные комплексы в период с 2020 по 2024 год. Мусоросортировочные комплексы будут построены в Асино, Стрежевом, Колпашево, Мельниково, Бакчаре, Кожевникове и в Александровском [7]. Мусоросжигательные комплексы будут располагаться в Кедровом, Каргоске и Могочино.

## 1.1 Исследование типовых кухонных пространств в России

Изучив и проанализировав рынок и потенциального потребителя, был выявлен один из основных факторов, который влияет на сортировку мусора в домашних условиях – это тип жилья. Исходя из данной информации, стоит провести анализ пространства, где будет располагаться сама система.

Наиболее часто встречающееся пространство, где скапливается и сортируется мусор – это кухня. Данный фактор связан с тем, что на ее территории люди чаще всего производят мусор в процессе готовки, употребления пищи. Также стоит обратить внимание то, что классической моделью поведения при выборе места для расположения ведра является кухня.

Таким образом, следует рассмотреть наиболее часто встречающиеся типы жилищной застройки в России. На примере г. Томска проведем данный обзор типичной жилой застройки, которую также можно встретить и во многих других городах.

По рассмотренной статистике, домов советской эпохи в городе наибольшее количество несмотря на то, что в последнее время массово происходит застройка территории новыми жилыми зданиями [8]. Особенно много выделяют «сталинки», «хрущевки» и типовые застройки 70-80х годов.

«Сталинки» в основном расположены в центре города [9]. Они имеют небольшую этажность, высокие потолки и большое пространство. Кухни в таких квартирах могут занимать до 15 кв.м.

«Хрущевки» можно встретить по всему городу в большом количестве. Они также имеют не высокую этажность, но при этом отличаются малогабаритными квартирами [10]. Соответственно площадь кухни в такой застройке достигает 5-6 кв.м.

В 1970-80х годах начинают преобладать типовые застройки, которые стали являться на тот момент стандартом [11]. Застройка этого периода отличается, от своих предшественников, разработанной типичной планировкой, этажностью, но при этом габариты квартир, в большей мере,

остаются так же достаточно небольшими. Кухонное пространство может достигать 5-7 кв.м [12].

Рассматривая современную застройку, то тут так же можно наблюдать тенденцию небольших кухонных пространств, но при этом можно встретить большее разнообразие по площади [13,14].

Таким образом, проанализировав расположение системы для сортировки, стоит выделить то, что пространство также занимает кухонный гарнитуром, бытовой техникой, столом и стульями. Это так же занимает много пространства и места для внедрения системы в кухонный гарнитур практически не остается.

Также стоит обратить внимание, что часто одиночное мусорное ведро располагается под мойкой, но при внедрении в кухонное пространство сортировочной системы, располагать ее также будет не удобно. Поэтому наиболее удобным решением для разрабатываемой системы – это размещать ее как отдельный объект.

## **1.2 Исследование рынка**

Исследованием и анализом ситуаций на рынке занимается такое направление, как маркетинг, но следует отметить, что дизайнер также осуществляет свой поиск для дальнейшего проектирования.

Различие двух подходов – со стороны дизайна и со стороны маркетинга – заключается в том, что первый анализирует с точки зрения производства нового продукта, создания нового перечня характеристик, которые пользователи будут готовы понять и воспринять, а маркетинг исследует рынок со стороны вероятности успеха продукта [15,16,17].

В результате исследования были выявлены потенциальные потребители – люди, сортирующие мусор на данный момент и будущие сторонники данной деятельности. В основном – это молодые люди от 19 лет, которые стараются придерживаться экологической культуры. Данный возраст

является средним, среди людей, которые начинают обращать внимание и задумываться об экологической ситуации в России.

Так же стоит отметить, что большинство людей, которые занимаются сортировкой мусора, не используют дома сортировочные контейнеры или подобные емкости. Большая часть мусорных отходов раскладывается по пакетам и затем выносится на специализированные точки вывоза отсортированного мусора. Поэтому у многих данный процесс вызывает некоторые неудобства, создавая замусоренное пространство на домашней территории.

### **1.3 Анализ существующих зарубежных и российских аналогов**

Систем для сортировки мусора в домашних условиях на рынке представлено не много и имеющиеся аналоги преимущественно зарубежные. Импортные контейнеры имеют больше разновидностей контейнеров, чем российские аналоги. Так же они имеют преимущество благодаря эстетичному внешнему виду, который и привлекает потенциального покупателя.

Рассматривая российский рынок, можно выделить стандартные виды контейнеров для мусорных отходов – это отдельные емкости для каждого вида отходов. Один из наиболее распространенных – это пластиковые контейнеры «Сириус», объемом до 30 литров (Рисунок 1) [18]. Они имеют габариты – 510x370x470 мм. Данный аналог имеет вариации цветового обозначения по типу отходов, которое располагается на крышке. Общее цветовое решение – это сочетание белого цвета (корпус) и цветовых обозначений по типу отходов (крышка).

По конструкции контейнеры решены достаточно просто – имеется основной корпус, педаль и поднимающаяся крышка. Они размещаются рядом друг с другом и не имеют возможности комбинирования. Их форма так же достаточно проста – квадрат с закругленными краями. На корпусе есть дополнительная выемка под педаль, которая обеспечивает место для ее удобного размещения. Это оптимальное решение, которое позволяет



сэкономить место и не выносить педаль за пределы корпуса, как это делается в большинстве случаев.



Рисунок 1 – Контейнеры для сортировки мусора «Сириус»

На зарубежном рынке в данной сфере можно встретить большее разнообразие, как по форме и конструкции, так и по вариантам размещения и комбинациям. Первый аналог – это модульный набор контейнеров для мусорных отходов «Poker» от итальянской компании «ВАМА» (Рисунок 2) [19]. Размер одного контейнера – 280x400x310 мм. Вместительность одного контейнера до 20 литров. Цветовое решение – это белый, серый и различные цветовые обозначения по виду мусорных отходов. Обозначения видов располагается на крышке.

Форма контейнеров – это вытянутый прямоугольник с плавной частью спереди. Сбоку корпуса имеются небольшие выемки, которые позволяют создать место для снятия основной верхней части. Так же конструкция контейнеров сделана таким образом, что они могут комбинироваться между собой. Пример возможные комбинаций представлен на рисунке 2.

Их комбинирование реализуется насчет составления контейнеров друг на друга. Устойчивость достигается за счет вертикальной поверхности сверху и выемок в основной крышке.



Рисунок 2 – Модульный набор контейнеров для мусорных отходов «Poker»

Второй аналог – это выдвижная система для сортировки отходов «Rev-A-Shelf» от английской компании «Kitchen Source» (Рисунок 3). Вся система представляет из себя контейнеры, которые располагаются на выдвижном механизме [20]. Она устанавливается в кухонный гарнитур и благодаря механизму существует возможность спрятать мусорные контейнеры.

Размер всей системы 512x507x521 мм, а одного контейнера – 475x230x482 мм. Особенного цветового решения не выявлено, оно представлено как обозначение каждого контейнера по своему цвету. Таким образом, создавая явные ярлыки для того или иного вида мусора.

Система имеет прямоугольную форму, а контейнеры трапециевидную. Благодаря такому решению, возможно образовать единую систему из 3х контейнеров и место для мусорного пакета. Данная модульность позволяет экономично организовать пространство.



Рисунок 3 – Система для сортировки мусорных отходов «Rev-A-Shelf»

Третий аналог – это распашная система «VS Envi Center-3» от немецкой компании «Vauth-Sagel» (Рисунок 4). Размер всей системы – 450x450x528 мм, а объем ведер – 9, 12,18 литров [21]. Она имеет ограничения для установки – фасад должен быть шириной и высотой не менее 500 мм.

Система устанавливается на фасад и открывается вместе с тем, когда открывается дверца. Такое решение позволяет скрыть мусорную систему внутри напольного шкафа, тем самым скрыв ее. Она имеет дугообразную форму с прямым углом. Внутри системы располагается 4 контейнера – три по краю и один в центре. Боковые контейнеры имеют цветовое обозначение по виду мусора. Центральный без обозначения и немного выше других.

Цветовое решение – это серый с обозначения вида мусора. Они размещены на ручках и выглядят как узкие линии в верхней части контейнера.

Так же в конструкции предусмотрено дополнительное место для хранения в виде полки, которая остается статичной при открывании. Она повторяет форму всей системы и служит в качестве крышки.



Рисунок 4 – Распашная система «VS Envi Center-3»

Следующий аналог – это модульная система «Joseph Joseph Stack» от английской фирмы «Joseph Joseph». Данная система имеет один основной вид контейнера, который можно размещать в различных вариациях. Размер контейнера – 442x227x780 мм и имеет объем 48 литров [22].

Цветовое решение – это бежевый и салатовый. Такая вариация позволяет разместить контейнер в интерьере различной стилистики. Само сочетание достаточно спокойное и при этом имеет яркий нюанс, в виде салатового цвета.

Форма контейнеров достаточно простая – это прямоугольник со скругленными краями. Контейнер состоит из корпуса, внутреннего ведра и плотно прилегающей крышки с задвижкой. Также он имеет выемку в нижней части корпуса, что позволяет составлять контейнеры друг на друга.



Рисунок 5 – Модульная система «Joseph Joseph Stack»

Следующий аналог – это «Сортера» от шведской компании «ИКЕА» [23]. Это один из наиболее популярных вариантов среди рассмотренных. Размер контейнера – 410x550x450 мм, а объем – 60 литров.

В качестве цветового оформления выбран белый цвет, что делает его достаточно универсальным и применённым в различных интерьерах. В качестве обозначения вида мусора используют наклейки с опознавательными иконками.

Контейнер имеет прямоугольную форму с наклонной крышкой. Данная конструкция позволяет составлять один контейнер на другой, но рекомендуется тяжелые предметы располагать в нижнем. Контейнеры представлены на рисунке 6.



Рисунок 6 – Модульная система «Joseph Joseph Stack»

### 1.4 Обзор материалов

Качественный аспект в первую очередь зависит от материала, из которого будет произведен объект. Для такого предмета домашнего обихода, как мусорное ведро, контейнер, материалы должны быть прочными, не выделять вредных веществ, а в процессе использования не подвергаться деформации и не царапаться. Также от выбора материала зависят эстетический, технологический и экономический аспекты.

Рассматривая материалы, следует уделить особое внимание моменту переработки и разлагаемый материала. Учитывая направление проекта на пользу экологии и повышение экологической культуры, стоит обратить внимание на те материалы, которые могут принести наименьший вред человеку и самой природе.

Первый из материалов – это полипропилен. Полипропилен считается самым распространенным видом пластика. Данный пластик наносит минимальный вред здоровью человека. Полипропилен очень широко используют в производстве посуды из пластика, тары для йогурта и плавленого сыра, продуктов из полуфабрикатов, газированных напитков и прочих продуктов [24]. Полипропилен обладает устойчивостью к нагреву и относительно высоким температурам. Максимальную температуру, которую может выдерживать полипропилен – это 1500 С. Изделия из полипропилена

имеют свою маркировку, которая обозначается РР [25]. Полипропилен имеет три степени термостойкости: высокую, среднюю, низкую. Такая маркировка говорит о том, что данный пластик наиболее безопасен при нагреве, его можно использовать для разогрева в микроволновых печах. Ещё пластик можно использовать в посудомоечных машинах. Необходимо учитывать маркировку, которая указана на дне посуды.

Основные положительные качества:

- экологичность и безопасность для природы и человека, поэтому он часто применяется для производства пищевых емкостей;

- устойчив к химическим веществам;
- легкая обработка материала (сварка, распил, сгибание и т.д.)
- выдерживание высокие температуры;
- устойчивость к перепадам температур;
- низкая стоимость материала;
- не подвергается коррозии;
- небольшой вес.

Основные отрицательные качества:

- рекомендуется использовать только проверенных производителей и виды маркировки пластика;

- следует избегать взаимодействия изделия с огнем;
- не рекомендуется долгое хранение пищевых продуктов для употребления человеком долгое время.

В целом, посуда из полипропилена имеет хорошие положительные качества. При правильном использовании полипропилен совершенно безопасен. Часто производители используют при производстве тары пластик низшего качества, поэтому необходимо всегда обращать внимание на маркировку.

Нержавеющая сталь. Данный материал максимально гигиеничен, устойчив к воздействию кислот и щелочей даже при высоких температурах. К

существенному недостатку материала можно отнести: низкую теплопроводность [26]. Но эту проблему помогли решить медь и алюминий. С 1990 года стали производить посуду из 26 нержавеющей стали с двойным, и даже с тройным, дном. Это позволило дополнить данный материал высокой теплопроводностью. Посуда с таким дном сохраняет тепло, а также не входит в химические реакции с приготовляемой пищей [27].

Среди натуральных материалов можно использовать дерево. Он максимально экологически чистый. Предметы интерьера выполнение из дерева обладают своей эстетикой, а также материал позволяет реализовывать многие задумки.

На данный момент существует большое количество пород и производных, которые используем при производстве. Каждый вид раздирается своей плотностью, износостойкостью, прочностью и долговечностью [28].

Главные плюсы:

- экологичность;
- прочность;
- долгий период использования.

Основные минусы:

- влагостойкость
- высокая стоимость.

### **1.5 Система критериев для разработки системы для сортировки мусорных отходов**

Произведя обзор и анализ вышеперечисленных аналогов, рассмотрев их характеристики, изучив материалы, была составлена таблица достоинств и недостатков. Был выявлен ряд критериев, которые являются важными для дальнейшей разработки:

- система должна быть модульной и иметь возможность собрать разные комбинации, позволяющие сортировать несколько видов мусора;

- форма составляющих системы предусматривает соответствующие габариты, которые должны подходить под пространство размещения;

- Общий дизайн модулей системы должен быть современным, простым и лаконичным, чтобы вписываться в различные стили интерьеров;

- Форма контейнеров должна соответствовать эргономическим показателям как модулей по отдельности, так и в основной комбинации.

При проектировании также стоит уделить отдельное внимание особенностям конструкции, формообразованию и эстетической составляющей.



## **2 Проектно-художественная часть**

### **2.1 Особенности проектируемого устройства**

Особенность проектируемой системы заключается в ее универсальности, модульности и функциональностью. На стадии формообразования учитываются не только момент расположения на малогабаритном пространстве, но и тот факт, что она должна иметь простой и лаконичный дизайн. Предполагается использование модулей как в единой системе, так и по отдельности. Данный фактор зависит от желания потребителя. Поэтому компактное решение формы должно решить проблему емкостей для сортировки мусора на малогабаритном пространстве и служить новым дополнительным инструментом для развития экологической осознанности.

### **2.2 Методы проектирования в дизайне**

В процессе разработки объекта дизайнер всегда следует определённому алгоритму действий и планирует их исходя из поставленной цели и задач. При этом на первоначальных этапах дизайнер занимается поиском идей, что подкреплено методами дизайн-проектирования.

В основе методов лежит эвристика. Эвристика (от греч. *Heurisko* – отыскиваю, открываю) – это наука, изучающая продуктивное творческое мышление [29]. Многие практикующие дизайнеры и дизайнеры теоретики, а также философы, уже долго время изучают методы современного дизайна.

Если рассматривать развитие данного направления исторически, то стоит обратить внимание, что методика дизайн-проектирования сформировалась на основе разных видов искусств, впитывая в себя также экономику, социологию, эргономику и различные технические науки. Так в последствии дизайнеры смогли также сами разрабатывать собственные технологии, принося пользу в другие сферы.

Исследователи – Г.Б.Минервин, В.Т.Шимко, В.Ф.Рунге, А.А.Гаврилина, А.П.Ермолаев и др – выделили мысль, что осмысление

методов дизайнерского процесса проектирования с теоретической точки зрения не имеет успеха. С течением времени, в 1960-е года, дизайн, как процесс стал основываться на ценностных ориентирах и главным направлением стала гуманистическая функция дизайна [30]. Именно в этот период идея понимания методологии дизайн проектирования стала сочетать в себе рациональные методы, отражающие те стороны процесса, которые поддаются логическому анализу и формализации, с приемами, допускающими интуитивный или подсознательный подход. Появились рекомендации по внедрению в практику дизайна таких методов решения сложных проблем, как синектика, «мозговая атака» и другие. Следующим этапом становления методологии был принцип рассмотрения объекта проектирования, как системы. Развитие методики дизайна в 1970-е годы двигалось от разработки частных «инструментальных» методов до 34 морфологического анализа промышленных объектов, включения дизайн деятельности в широкие культурные контексты [31]. Общие методологические проблемы и задачи дизайн-проектирования активно поднимались в литературе того времени. Основным вывод многих теоретиков, таких как В.Л.Глазычев, А.Г.Раппапорт, Г.Бархин, заключался в том, что решение многих проблем в частных видах проектирования, упирается в осмысление философии и методологии проектирования. Исследователи стали отмечать, что в работах раскрывались основы профессиональной идеологии, профессионального мышления дизайнера, вопросы, касающиеся принципов дизайна: теория деятельности, аксиология, системный подход. В 80-х гг. дизайн дифференцирован по существующим более сложным методикам, которые зависели от новых технико-эстетических задач. Цель любой методики – «...упорядочить и систематизировать конкретную практическую деятельность для достижения нужного результата наиболее простым, экономным и разумным способом. При этом предполагается определенный идеал деятельности, который и должен лежать в ее основе. Различные способы выработки идеала и определяют многообразие типов методик общего характера» [32]. На данном

этапе большой интерес представляют работы зарубежных теоретиков, таких как Дж.К. Джонс, он представлял метод дизайнерского проектирования, как процесс состоящих из трех этапов: анализа, синтеза и оценки. Первичный этап анализа включал в себя предпроектную деятельность, такую как сбор фактов, для получения наиболее точной информации об объекте проектирования. Второй этап синтеза предполагает создание концепций, отражающих социально-политические, экономические и эксплуатационные аспекты ситуации проектирования. Третий этап оценки, включает в себя решение спорных вопросов, уменьшение возможных вариантов до единственного правильного, при этом в данном варианте должны быть использованы минимальные ресурсные затраты. Подводя итог, можно сказать, что несмотря на альтернативность подходов, исследователями теории проектирования определена трехступенчатая структура дизайн-процесса. Такая структура совмещает в себе применение рационального подхода, изучение функциональности объекта, его конструктивно-технологические особенности, а также художественно эстетическую составляющую, зависящую от личного отношения дизайнера к объекту проектирования, его пользовательского опыта и других субъективных факторов [33]. Поэтому, при проектировании дизайнером применяются различные методы, соответствующие целям проектирования. Основная сложность заключается в том, чтобы понять, насколько будет продуктивным использование того или иного метода.

При проектировании дизайнеру всегда необходимо находить неординарное решение, поэтому в большинстве случаев автор предпочитает использование эвристических методов. Применение на практике эвристических методов проектирования помогает дизайнеру раскрыть свой творческий потенциал, развить логическое мышление в профессиональном направлении, а также дает возможность контролировать и интенсифицировать процесс творческого поиска. Основные эвристические методы проектирования:

Бионический метод – суть данного метода заключается в анализе объектов живой природы. Метод позволяет находить неординарные решения конструкторских узлов, поверхностей, фактур и форм.

Метод агрегативности – данный метод используется для создания изделий, базирующийся на геометрической и функциональной взаимозаменяемости отдельных элементов и узлов.

Метод художественного формообразования – данный метод отличается тем, что основывается на индивидуальном творческом процессе, а также художественных принципах проектирования.

### **2.3 Этап эскизирования и выбор дизайн-решения формообразования**

Выявив основные методы для разработки, были созданы эскизные решения, в основу концепции легло уже проведенное исследование экологической ситуации в России, обзор аналогов систем для сортировки мусорных отходов и их анализ, выявление критериев для дальнейшей разработки.

В ходе исследования для разработки удобной системы сортировки мусора в домашних условиях, были выявлены критерии, которые должны учитываться и последующей работе:

- габариты;
- мобильность;
- модульность;
- маркировка [34].

Исходя из критериев, было решено то, что габариты должны быть удобными для размещения на различных пространствах. Также система должны быть удобно в перемещении и транспортировке.

Ещё один из основных критериев – модульность – сформирован исходя из того, что контейнеры должны быть универсальны и пригодными в

использовании по отдельности, если это необходимо потребителю. Он всегда должен иметь выбор того, какой набор для системы хочет выбрать.

Основное разделение мусора происходит благодаря определенной маркировке, которая обозначает тот или иной вид мусора. Существует разнообразные цветовые обозначения, поэтому было решено то, что маркировка не должна спорить с общей стилистикой пространства.

Таким образом, на основе данного исследования было разработано несколько эскизных решений, по которым в дальнейшем производилась доработка формы и конструкции системы сортировки мусорных отходов (Рисунок 7).

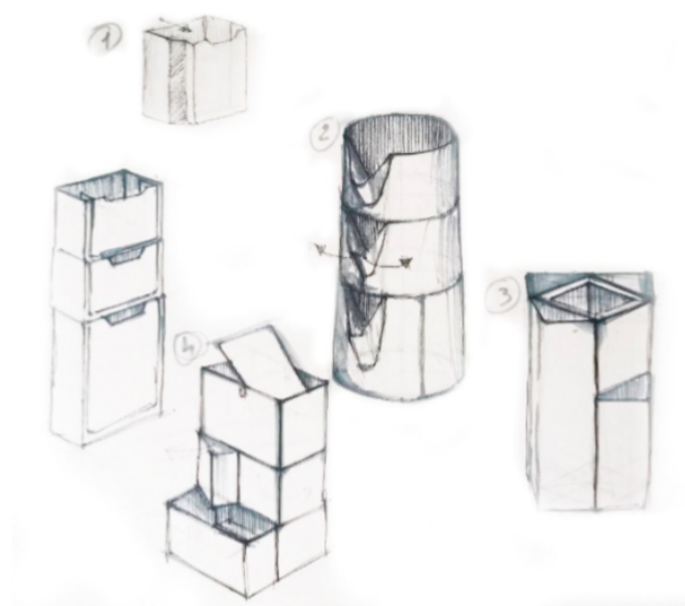


Рисунок 7 - Первичные эскизные решения

На данном этапе были описаны критерии, описана концепция, а также сгенерированы разнообразные решения, зафиксированные в виде эскизных зарисовок. Данный поиск позволил начать процесс формообразования системы для сортировки мусора и сформировать первичные представления об эргономических критериях для последующего анализа.

Формообразования является одним из основополагающих в дизайне при разработке нового продукта [35]. Данный процесс позволяет

сформировать различные формы, которые кардинально отличаются друг от друга.

Формообразование любого промышленного объекта рассматривается с учетом различных факторов, которые определяются потребительскими свойствами и определенными ограничениями [36]. Данный аспект уже был изучен ранее, поэтому при последующей разработке проводилось дополнительное изучение уже созданных первичных эскизов.

В первичных эскизных решениях каждый вариант имеет различную конструкцию, комбинации и форму. Но при этом для дальнейшей разработки стоит выбрать три основных варианта, форма которых будет дорабатываться для последующего эргономического анализа.

В ходе отбора первичные эскизные решения были проанализированы на основе выявленным критериям. В ходе анализа было решено оставить варианты 1,2,3 для дальнейшей разработки. Они предполагались как отдельные контейнеры с различной формой и конструкцией, а четвертый вариант оказался слишком сложным по конструкции, чтобы реализовать критерий модульности.

Форма эскиза с герметичным вариантом разработана на основе метода агрегативности. Предполагаемая форма имеет геометрическое решение, художественный аналог отсутствует, так как основная концепция завязана на геометрической и функциональной связи всех элементов системы.

Такое решение позволяет создать более прагматичную и конструктивную форму. Сама система состоит полностью из отдельных отсеков, которые ставятся друг на друга и образуют единое целое.

На рисунке 8 показана сама форма системы. Она имеет различные варианты объема контейнеров. Также она может расширяться за счет специальной резиновой части корпуса, которая может оттягиваться или расширяться.



Рисунок 8 – Эскиз на основе метода агрегативности

Конструкция данного варианта предполагается таким образом, что отодвигающаяся часть будет плотно прилегать к корпусу и не пропускать запахи. Сверху расположена выдвижная крышка, которую можно снять по необходимости. Так же небольшой зазор между ней и корпусом образует крепление для дна контейнера при составлении из друг на друга.

Следующее эскизное решение выполнено на основе бионического образа – кактуса. Образом для данной формы послужил кактус. Это растение может разрастаться крупными побегами в разные стороны и наталкивает на мысль о схожей форме, которую можно применять при создании системы для сортировки.

Форма данного варианта в первоначальном виде имела округлое сечение и выпуклый элемент (Рисунок 9). В последующей доработке было решено сделать более прямоугольную форму, исходя из того, что округлая съедала пространство и в самой конструкции образовывались бездейственные пространства. Выпирающая часть была уменьшена и также преобразована в более прямоугольную.

На рисунке 9 представлен эскизный вариант, который отображает выявленную форму и вариант комбинации разных объемов контейнеров. Представлено два вида контейнеров, которые предполагается использовать в

данном варианте – обычный и с выдвижным боком, что позволит более удобно пользоваться системой.



Рисунок 9 – Эскиз на основе художественного образа кактуса

В последнем эскизном решении применяется метод художественного формообразования. Он основан на том, что форма контейнера сформировалась достаточно простая, но когда они начинают образовывать систему, то в пространстве разворачивает уже более сложная форма, которая образуется из нескольких элементов.

Основной контейнер – центральный, а к нему затем подсоединяются дополнительные. В первоначальных эскизах форма достаточно простая, рассматривался вариант комбинаций.

В последующей доработке были добавлены элементы крепления пакетов, крышки и тд. Форма была немного видоизменена, сделана более удобной. Схема комбинации осталась прежней. Сама система имеет контейнеры различной высоты, за счет чего можно выбрать нужный человеку объем. На рисунке 4 продемонстрирован вариант комбинации.



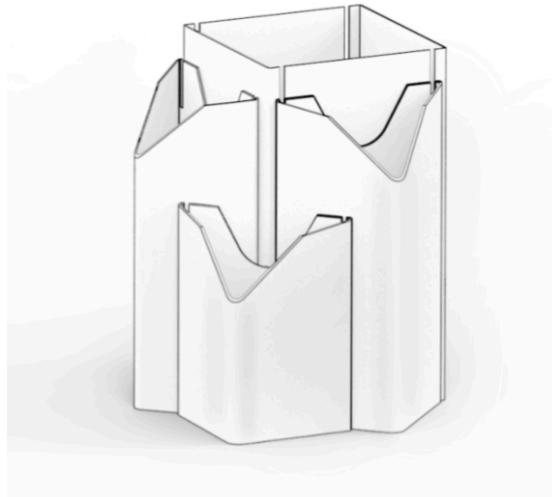


Рисунок 10 – Эскиз на основе метода художественного формообразования

Таким образом, на этапе формообразования были рассмотрены различные варианты форм, модульности и конструкций. В итоге из первоначальных эскизов было выбрано три наиболее подходящих и доработана форма каждого из них.

#### **2.4 Эргономический анализ**

Создание какого-либо объекта основан с одной стороны на творческом процессе, который позволяет реализовать эстетический критерий, а с другой стороны на четкой информации и определённой методологии [18]. Поэтому после этапа формообразования требуется произвести эргономический анализ, который отображает более сухую и прагматичную сторону процесса создания продукта.

Эргономический анализ – это один из важных этапов в исследовании при проектировании нового объекта [37]. Он позволит с точки зрения эргономичности рассмотреть разработанные варианты и выбрать наиболее подходящий для дальнейшей разработки.

На этапе формообразования сложно представить то, какими параметрами будет обладать сам объект несмотря на то, что внешний вид уже разработан. Это связано с тем, что в ходе дальнейшего проектирования могут быть выявлены различные конструкторские доработки, добавлен

дополнительные функционал. Поэтому в данном случае стоит провести эргономический анализ по следующим критериям: изучить габаритные размеры каждого варианта, рассмотреть взаимодействие (наклоны, установка пакетов, закрытие и открытие крышки).

Рассматривая системы, стоит выявить удобные габаритные размеры. Два варианта имеют вертикальное расположение, а один ориентирован на горизонтальное. Таким образом, для первых двух вариантов наиболее удобная высота варьируется от 950-1000 мм, а для горизонтальной – 550-600 мм.

Вариант системы основанный на методе агрегативности имеет достаточно компактные размеры по ширине и глубине, что позволяет размещаться на малогабаритных пространствах. Габаритные размеры: ширина – 298 мм, высота – 1000 мм, глубина – 226 мм. Система имеет достаточно удобные размеры для пользования.

Нижний контейнер рекомендуется выбирать высоким и затем составлять на него последующие. Данный алгоритм продумывается для того, чтобы пользователь мог комфортно пользоваться всей системой.

На рисунке 11 представлена схема с габаритными размерами, соотношение с ростом человека и его взаимодействие с одним из контейнеров.

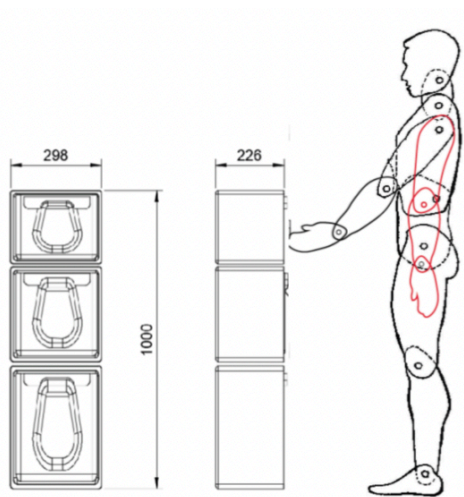


Рисунок 11 – Эргономический анализ эскизного решения на основе метода агрегативности

Эскизное решение на основе бионического метода отличается по форме от первого тем, что имеет более вытянутую форму. Габаритные размеры: ширина – 226 мм, высота – 785 мм, глубина – 376 мм. Ниже на рисунке 12 представлено взаимодействие человека с системой из двух контейнеров.

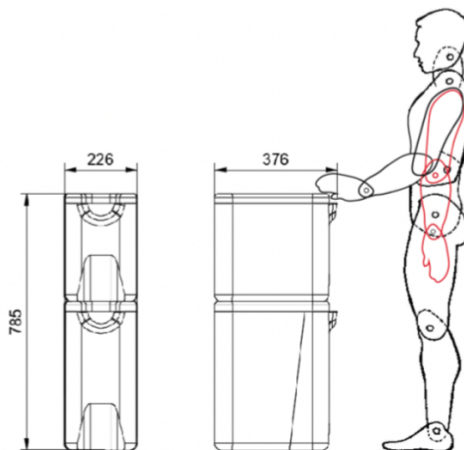


Рисунок 12 – Эргономический анализ эскизного решения на основе бионического метода

Третий вариант имеет один основной модуль, а остальные приставные (Рисунок 13). Они комбинируются не вертикально, как предыдущие варианты, а горизонтально. Габариты модулей и взаимодействие человека с ними представлено на рисунке 7. Основной контейнер имеет квадратную форму и следующие габариты: ширина – 300 мм, высота – 550 мм. Приставные контейнеры имеют треугольную форму: ширина катета – 176 мм, ширина гипотенузы – 266 мм.

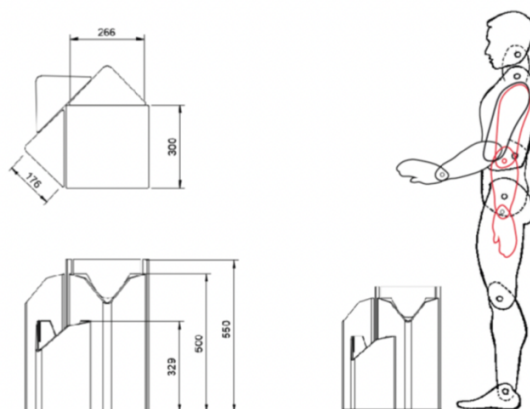


Рисунок 13 – Эргономический анализ эскизного решения на основе метода художественного формообразования

Таким образом, был произведен эргономический анализ габаритных размеров и взаимодействия человека с различными вариантами системы. В ходе исследования была выявлена оптимальная высота для горизонтального варианта системы и вертикального.

Следующим этапом эргономического анализа является рассмотрение вариантов взаимодействия человека с самой системой. Было выявлено два основных действия, которые можно изучить на данном этапе: упаковка мусора и открытие/закрытие системы.

При выполнении первого действия можно выделить два варианта – использование мусорных пакетов и вынос вместе с самим контейнером. Второй вариант изначально был отклонен по причине того, что ходить с контейнером не очень удобно, особенно если потребуется выносить сразу несколько.

В первом варианте пакет вставляется крепится с помощью ручки, которая располагается на внешней стороне (Рисунок 14). Она может сниматься и одеваться. Сверху располагается крышка, которая так же снимается и пакет можно вытащить сверху.

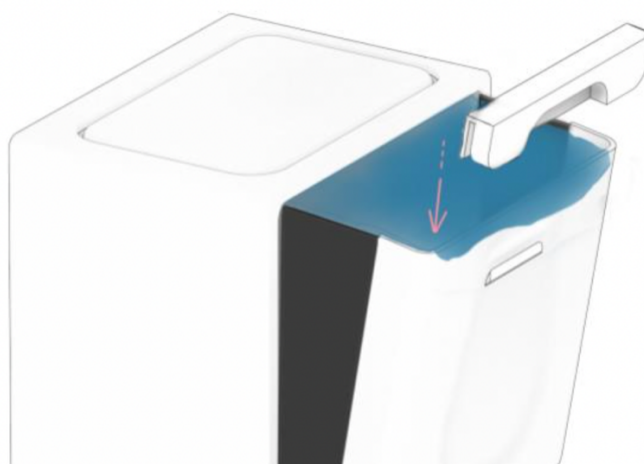


Рисунок 14 – Схема крепление ручки и фиксация мусорного пакета для варианта, созданного на основе метода агрегативности

Во втором варианте есть два вида контейнеров: с наклонным фасадом и обычный (Рисунок 15). Во втором варианте смена пакета производится с

помощью снятия крышки, а в первом возможно так же через отклонить фасад и затем заменить. Дополнительного крепления пакетов не предусмотрено (фиксируются за счет крышки).



Рисунок 15 – Схема фиксации мусорного пакета для варианта, созданного на основе бионического метода

В третьем варианте, учитывая горизонтальное расположение системы, мусорные пакеты вставляются сверху, системы разбирать при этом не требуется. Сами пакеты крепятся благодаря прорезям (Рисунок 16). Крышки также не предусмотрено, исходя из того, что система ниже предыдущих вариантов и ее наличие будет препятствовать удобному пользованию.

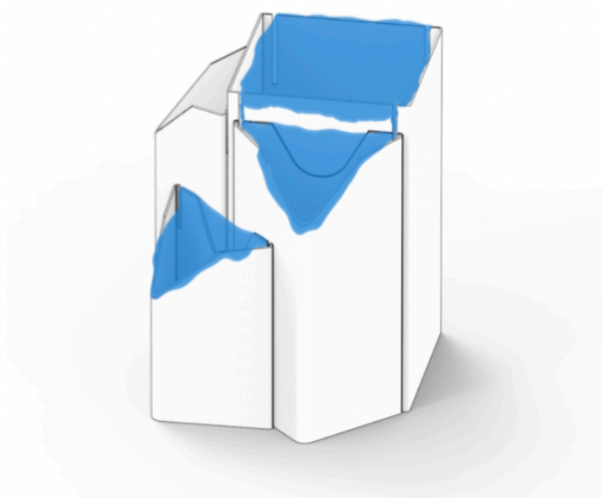


Рисунок 16 – Схема крепления мусорного пакета для варианта, созданного на основе метода художественного формообразования

Таким образом, рассмотрев габаритные размеры и взаимодействие пользователя с системой для сортировки мусорных отходов, можно выявить, что наиболее удобной является первый вариант. Он имеет оптимальную высоту для того, чтобы открывать верхние и средние ящики стоя, а нижний с минимальным наклоном. Рассматривая варианты крепления и фиксации у других вариантов, можно выявить то, что у первого варианта есть та и та функция. И при выполнении действий систему не требуется разбирать каждый раз. Также имеет плотное прилегание, что препятствует проникновению нежелательных запахов.

### **3 Разработка конструкторско-художественного решения**

#### **3.1 Применяемые материалы**

Основной корпус системы было решено производить из полипропилена. Это обосновано тем, что рассматривая различные варианты материалов и делая упор на пластик, то выбранный вариант, наиболее подходящий по пунктам, цена, качество и экологичность.

Полипропилен – углеводородный материал, который экологически чистый и безопасен как для человека, так и для природы в принципе. Его даже используют для хранения химических веществ с агрессивным воздействием.

Единственный его недостаток – выделение токсинов при нагревании. Но даже их доля настолько мала, что не вредит Земной оболочке при выделении, в сравнении с выхлопными газами.

Так же стоит отметить, что это один из самых экологичных материалов, так как он не причиняет вреда при возгораниях. Он относится к группе В2 (средняя огнеопасность). В процессе горения он просто распадается элементы: диоксид угля и воду.

Самый основной положительный пункт при выборе материала – это утилизация. Материал прекрасно перерабатывается и идет на повторное использование, сохраняя окружающую среду.

#### **Трехмерное моделирование**

Следующий этап проектирования – моделирование. Прежде чем переходить на данный этап, требуется выбрать подходящее программное обеспечение, которое позволит реализовать модель в полной мере.

Для этого требуется обозначить перечень основных возможностей 3D программ для моделирования:

- возможность создания полноценной трехмерной модели, сцен и т.д.;
- рендеринг модели, создание визуализации с максимально реалистичной передачей;

- настройка материалов с точными коэффициентами, которые делают их максимально схожими с реальной картиной;
- постобработка и редактирование изображения.

Процесс моделирования включал в себя такие этапы как: создание эскизов, простых геометрических фигур и их обработка за счет вдавливания, скруглений и обрезки фигур.

Первоначально было решено создать наиболее габаритную часть – корпус. В нее входит 2 элемента: непосредственно сам корпус, куда помещается мусорный мешок и подставка. В соответствии с эскизом был смоделирован прямоугольный корпус с округлыми краями и подставкой, которая соответствует заданной форме.

Процесс моделирования включал следующие этапы: первоначально создавался фронтальный эскиз со следующими размерами: ширина – 330 мм, высота – 235 мм. Вторым действием была выполнена функция выдавливания эскиза на глубину 230. Таким образом, у нас получился прямоугольный параллелепипед. Далее в нем выдавливает пустое пространство, которое будет служить для размещения мусорного пакета.

Далее моделировалась следующая часть корпуса – подставка. Она создавалась с помощью создания эскиза и функции выдавливания. Затем ее проекция дублировалась на верхнюю часть корпуса и делалось выдавливание, которое создало углубление для вставки блоков друг в друга и их фиксации между собой.

Итоговая форма представлено ниже на рисунке 17.

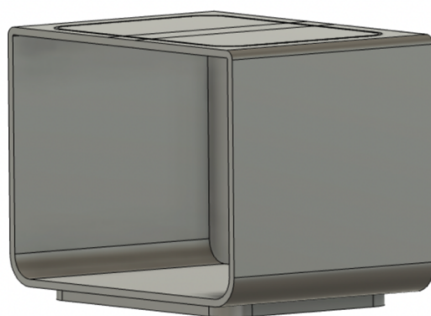


Рисунок 17 – Смоделированная форма корпуса



Следующий элемент моделирования – это дверца объекта. Она является частью подвижного механизма, а также она держит мусорный пакет в самом корпусе. Форма дверцы повторяет форму корпуса, имеет скругленные боковые стороны, а также выемку в самом корпусе для более комфортного взаимодействия с ней, если ручка сверху не надета. Габаритные размеры: ширина – 302 мм, высота – 210 мм, глубина – 45 мм.

Процесс моделирования включал следующие этапы: создание параллелепипеда, соответствующего габаритным размерам. Далее посредством создания эскиза на верхней части и функции выдавливания, было сформировано углубление, которое задало основные очертания формы дверцы. Далее нижние углы скруглялись. Следующий шаг – это формирование углубления в форме. Изначального оно создавалось посредством выдавливания эскиза прямоугольника и затем края скруглялись.

Итоговая форма дверцы представлена на рисунке 18.

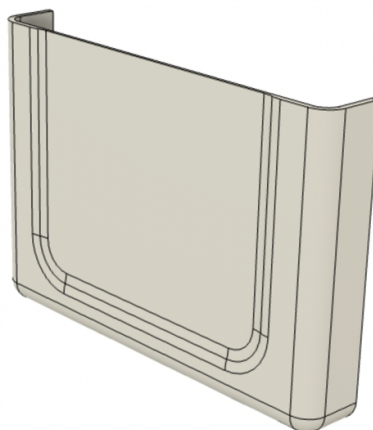


Рисунок 18 – Смоделированная форма дверцы

Следующий элемент моделирования – это ручка. В изначальном варианте, она являлась частью дверцы. В последующем этапе моделирования она стала отдельной деталью, которая имеет три функции:

- позволяет открывать дверцу корпуса;
- убирает различный мусор с поверхности;
- держит мусорный пакет в корпусе.

Таким образом, ручка сформировалась в отдельную составляющую системы и позволила расширить уникальность системы на рынке. Ее габаритные размеры: ширина – 307 мм, высота 33 мм.

Процесс моделирования включал следующие этапы: первоначально создавался эскиз на основе формы дверцы. Далее эскиз выдавливался, формируя основу для моделирования самой ручки и пространства для зазора.

Ручка моделировалась, учитывая общую сформированную форму. Создавался дополнительный эскиз прямоугольника, затем выдавливался. Далее края были наклонены, и вся форма соединена с основой. Также были углу были скруглены (Рисунок 19).

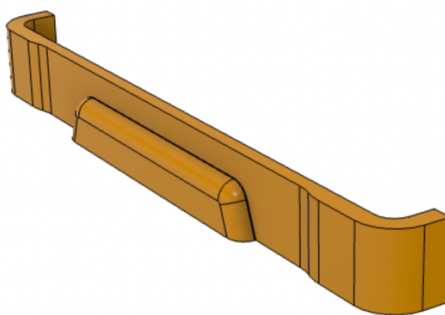


Рисунок 19 – Смоделированная форма дверцы

Закрывающий элемент системы – это прорезиненная деталь, которая работает по принципу гофрирования. Также она служит стенками для всего объекта, удерживая мусорный пакет. За счет фиксирования из-за материала, она жестко фиксируется сама себя и в последствии может меняться за счет приложенных усилий.

Так как модель данного механизма достаточно сложная, она создавалась в закрытом варианте. Процесс моделирования включал следующие этапы: первоначально создавался эскиз верхней части, затем задавался путь, по которому деталь будет выдавлена. Таким образом, получилось создать деталь в сложенном виде и показать ее визуалью. К корпусу и дверце он крепится клеей по краям.

Итоговая форма показана на рисунке 20.

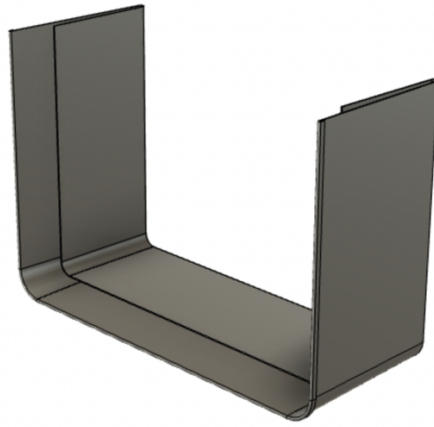


Рисунок 20 – Смоделированная форма механизма раздвижения

Заключаяющим этапом моделирования является – создание остальных двух модулей, посредством вышеуказанных операций. Различия только в габаритных размерах.

На рисунке 21 показаны все три контейнера.

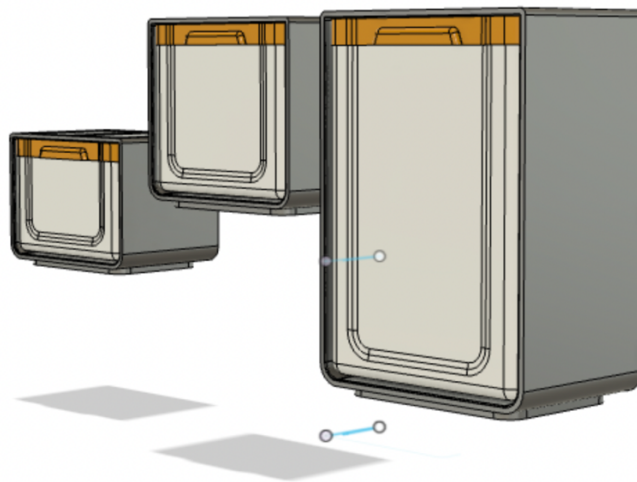


Рисунок 21 – Смоделированная форма механизма раздвижения

Таким образом, были смоделированы основные контейнеры, из которых состоит вся система. Общая система представляет собой разные виды комбинаций, которые можно составить из них.

### **3.2 Конструкторская документация**

Оформление конструкторской документации – это важный этап проектирования, который показывает возможность реализации проекта.

Чертежи важны для изготовления на производстве, они выполняются после этап эргонанализа и моделирования.

Чертежи выполнены в программе Fusion 360. Их возможно вывести в формате PDF и DWG. Они создаются в качестве производной от имеющейся модели.

Все детали были спроектированы по отдельности и создана сборка. Сборочный чертеж располагается в приложении А.

### **3.3 Создание видеоролика**

Следующий этап работы – это создание видеоролика, который будет демонстрировать спроектированный объект. Но сначала был произведен анализ существующих вариантов. В пространстве Интерне существует большое количество контента, но стоит выделить основные виды, которые наиболее подходят по контексту.

Следует выделить два вида роликов, которые наиболее подходят к разработанному проекту – информационный и рекламный.

Информационный ролик – это контент, показывающий пользователю различную полезную информацию о продукте. Такие ролики информируют о качествах, специфике продукта.

Рекламный ролик – это коммерческий контент, который позволяет прорекламировать продукт, показывает все его положительные стороны, чтобы покупатель заинтересовался и приобрёл его.

Таким образом, было решено выполнять рекламное видео с анимацией, и информативными элементами. Такой подход наиболее полно продемонстрирует весь продукт и позволит включить информативную часть.

Первоначально готовится описательный текст. В нем прописывается сценарий ролика и отображается основной текст, который будет появляться в ролике. Учитывая, что ролик будет рекламный, то текст должен быть в качестве коротких фраз, пунктов.

Тайминг видео должен быть не длинным. Люди не охотно начнут смотреть видеоролик продолжительностью 30 минут, но это не означает, что они не посмотрят ролик длиной в 15 минут два раза.

В видеоролике будут использоваться разные кадры: общий план и крупные. Это позволит показать предмет со всех сторон и продемонстрировать его в полной мере.

Планируется сменять сцену приблизительно раз в 10 секунд. Это позволяет сконцентрировать мозг и правильно воспринимать контент, а также внимание человека будет сфокусировано именно на ролике.

Музыка также играет благоприятное влияние, она помогает раскрыть картину и добавить динамики.

Таким образом, была создана раскадровка, которая позволяет реализовать в дальнейшем видеоролик по подготовленным заранее планам. Она представлена на рисунке 22.

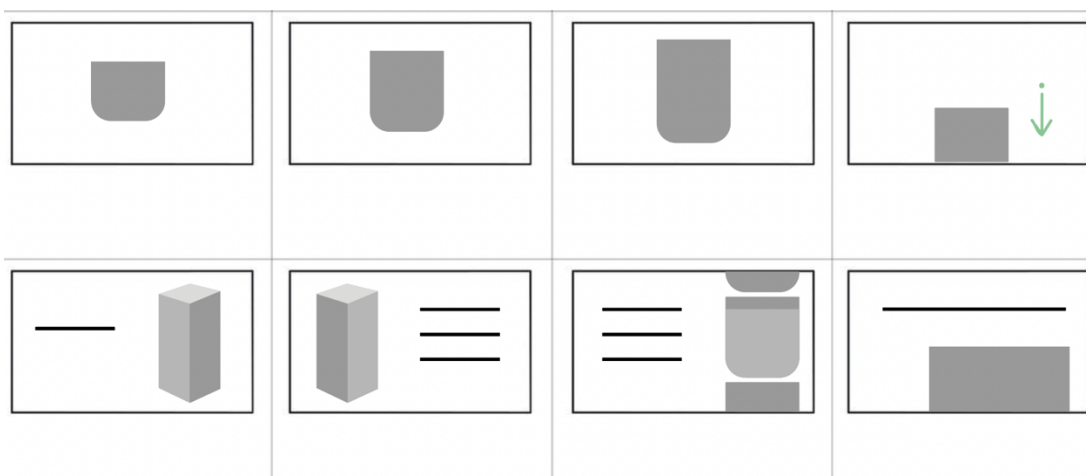


Рисунок 22 – Раскадровка к видеоролику

Видеоряд выстраивается следующим образом: в начале показываем модули по отдельности. Это нужно для того, чтобы продемонстрировать их в полной мере не системе. Так, мы подчеркиваем то, что каждый модуль может функционировать как в общей составляющей, так и по отдельности.

Далее мы показываем систему в общем виде, добавляя текстовую составляющую. Следующий кадр делаем крупно, также добавляем текст и показываем открытие системы.

Заключительный кадр – это логотип и небольшой кусочек системы, как композиционное решение.

### 3.4 Макетирование

Макет – это объемная модель изделия, выполненная в реальности из различных материалов. Макет системы для раздельной сортировки мусорных отходов было решено выполнить в масштабе 1:4, чтобы оптимальным образом продемонстрировать взаимодействие и эргономику.

Для достижения данных целей была выбрана 3D печать. Она наиболее быстро и четко дает реализовать макет с полным функционалом (Рисунок 23).



Рисунок 23 – Элементы макеты созданные с помощью 3d-печати

После окончания печати всех деталей, они покрываются грунтовкой и после высыхания, они снова обрабатываются при помощи наждачной бумаги. Затем, при необходимости, объекты макета можно покрасить, создать имитацию необходимых материалов.

В результате получился макет системы для отдельной сортировки мусора и ее детали, которые полностью функционируют.

### **3.5 Этап формирования бренда**

Данный этап заключается в том, чтобы сформировать комплекс для создания полноценного бренда. В него входят: название, логотип, фирменный стиль и его носители.

Целью формирования бренда является создание положительного образа продукта, который повышает его узнаваемость на рынке и привлекает внимание потребителя.

#### **3.5.1 Разработка концепции**

Мы живем в мире разнообразных световых явлений – радуга, полярные сияния, голубое небо. Тем, кто не знаком с причинами их возникновения, эти световые явления кажутся необыкновенными и загадочными.

Рассматривая тему сортировки мусора, следует обратить внимание на маркировку разных видов мусора. Существует большое количество цветовых обозначений, которые в общей массе смотрятся в разнобой. Данный факт можно сравнить с радугой или таким явлением, как дисперсия света.

Исследуя природу цветов, Ньютон придумал и выполнил целый комплекс различных оптических экспериментов. Некоторые из них без существенных изменений в методике, используются в физических лабораториях до сих пор [38]. Главный опыт был традиционным. Прорезав небольшое отверстие в ставне окна затемнённой комнаты, Ньютон поставил на пути пучка лучей, проходивших через это отверстие, стеклянную призму. На противоположной стене он получил изображение в виде полосы чередующихся цветов.

Полученную таким образом цветную полосу солнечного света Ньютон разделил на семь цветов радуги – красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий, фиолетовый (Рисунок 24).



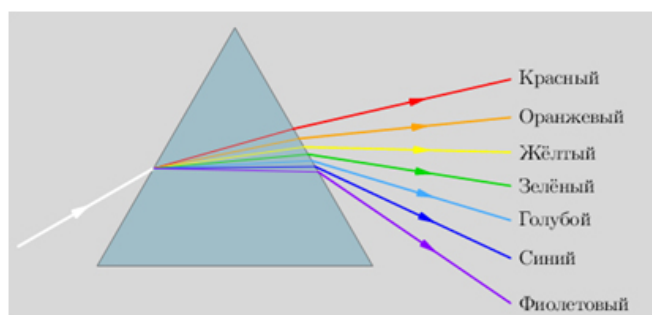


Рисунок 24 – Разложение белого пучка света на цвета

Таким образом, возвращаясь к самой теме экологии и сортировки мусора, рассмотрим цветовые обозначения, которые применяются.

В странах Евросоюза установлена единая цветовая схема мусорных контейнеров для различных видов отходов:

- зеленый – стекло (бутылки, стаканы);
- синий – бумага (газеты, журналы и другие печатные издания)
- желтый – картон (пустые картонные упаковки);
- черный – органические остатки (пищевые отходы, компост);
- коричневый – опасные отходы (батарейки);
- красный – не перерабатываемые отходы;
- оранжевый – пластиковые бутылки и пластиковые упаковки [39].

Основные категории, которые используют чаще всего при сортировке мусора дома – это стекло, бумага, картон, органические отходы, пластик и не перерабатываемые отходы (Рисунок 25).



Рисунок 25 – Разложение белого пучка света на цвета

Рассматривая большое количество цветов при дисперсии и маркировке, можно провести аналогию между многообразием цветов. Так же в дисперсии, начало – это один луч, который затем дает красочную картину, а в сортировке



мусора – человек, тот самый луч, который дает начало чистой и красочной природе.

Таким образом, концепция основана на явлении преломления светового луча, который распускается в букет цветов, как и при маркировке мусорных отходов имеет это разнообразие.

### **3.5.2 Разработка нейминга**

Разработка названия того или иного объекта, может проходить с использованием самых различных методов. В своей работе профессиональные нейминговые компании используют каждый из них и лишь в итоге выбирают несколько наиболее подходящих имен. Методов разработки названия существует множество, но стоит уделить особо внимание следующим:

- Ассоциативный. В данном случае, выбирают название, которое будет наилучшим образом ассоциироваться с объектом.
- Использование неологизмов. В данном случае, задачей копирайтера является подбор неологизмов, ассоциативно сочетающихся с продуктом.

- Усечение. Использование в нейминге урезанных слов [40].

В ходе изучения методов были выявлены важные пункты:

- четкая отсылка к экологии;
- намек на концепцию (возможный символ, или часть слова).

В первом методе шел подбор слов, которые могли бы подходить по тематике экологии, сортировки мусора, дисперсии, спектра и т.д. Ряд сокращений собирался из частей слов: эко, ре, дис, ди, спектр и т.д.

На этапе ассоциаций подбирался ряд слов, которые ассоциативно подходили. Также на данном этапе было проведено пять раундов подбора. На первом выписывались первые пять слов, которые приходили в голову первыми. Затем случайным образом выбираются три слова, к ним подбираются еще по два слова и т.д. На последней итерации было выбрано несколько слов: иллюминация, спектр, зеленый, росток.

Последний этап – это метод подбора неологизмов. На данном этапе сформировался ряд ассоциаций и частей слов, из которых составлялись названия. Предложенные варианты были разделены на следующие группы:

- дилада (dilada), дион (dion), диэко (dieco), диэкос (diecos) и т.д.
- спектро (spektro), элюма (eluma) и т.д.
- эколайн (ecoline), релада, экос и т.д.

Первая группа – это слова с приставкой «ди-», которые относят соответственно к явлению дисперсии и части этого слова. Вторая группа – это варианты названий, которые получились путем подбора ассоциаций. Третья – это отсылка к теме экологии и переработки (приставки эко-, ре-).

В итоге было выбрано название «ecoline». Часть «есо» отсылает нас к теме экологии, а вторая часть слова «line» к линии, потоку света.

Для адаптации на российскую аудиторию будет использоваться вариант «эколайн». Первая часть слова идентичная англоязычному произношению, а вторая прописывается транслитом. Так потенциальная аудитория в большинстве своем владеет английским языком хотя бы на базовом уровне, то с восприятием названия на английском и русском языках не возникнет трудностей.

Оно советуется выявленным критериям, а также использует сразу две отсылки – к концепции и экологическому направлению. Также слово хорошо запоминается и звучит на русском и английском языках.

### **3.5.3 Фирменный стиль**

Фирменный стиль (корпоративная идентификация, айдентика) — это визуальная система, которая используется компанией, чтобы рассказать о индивидуальности бренда [41].

Фирменный стиль бренда всегда отражает его стратегию позиционирования — ценности, уникальность, индивидуальность характера. Разработка фирменного стиля подразумевает создание комплекса визуальных констант и дизайна носителей бренда, которые подчинены одному стилю и идее.

Использование единого фирменного стиля во всех формах рекламной кампании делает рекламу более целостной. Кроме того, значение фирменного стиля состоит в том, что он позволяет фирме с меньшими затратами выводить на рынок свои новые товары, повышает эффективность рекламы и улучшает ее запоминаемость.

Фирменный стиль упрощает разработку маркетинговых коммуникаций, сокращает время и расходы на их подготовку, способствует повышению корпоративного духа, объединяет сотрудников, вырабатывает «фирменный патриотизм», положительно влияет на визуальную среду фирмы и эстетическое восприятие ее товаров (красивый, привлекательный стиль повышает эстетическую ценность продукции) [42].

Таким образом, фирменный стиль является сегодня основой всей коммуникационной политики фирмы, одним из главных средств борьбы за покупателя, важной составляющей брендинга.

К системе фирменного стиля относят следующие основные элементы:

- товарный знак;
- логотип;
- фирменный блок;
- фирменный лозунг (слоган);
- фирменная гамма цветов;
- фирменный комплект шрифтов;
- прочие фирменные константы.

Следующий этап после выбора названия – это создание логотипа. Наравне с самим названием логотип является фирменной карточкой продукта. Это самый важный элемент всей айдентики, который задает атмосферу последующему стилю, ведь именно логотип позволяет идентифицировать продукт. Логотип — это олицетворение фирмы, её графическое представление. Именно по нему отличают компанию на рынке от других игроков.

Рассматривая название «ecoline», навеивается атмосфера строгости, прагматичности и некоторой сдержанности. Но отсылая к концепции и следует отметить и не забывать многообразие цветов. Таким образом, работая над логотипом было решено сделать шрифтовой вариант, который будет подчеркивать стиль и форму корпуса.

Логотип полностью шрифтовой, но содержит нюанс в заглавной букве «е». Она прописывается и переходит в букву «к», тем самым образуя соединение. Буква «е» выполнена данным образом, чтобы подчеркнуть округлые формы в предмете, а также она ассоциируется с потоком света, который преломляется и переходит в спектр, но в случае логотипа в продолжение названия.

Она чуть вытянута и подчеркивает форму разрабатываемого объекта. Итоговая версия логотипа представлена на рисунке 26.



Рисунок 26 – Разработанный логотип

#### **3.5.4 Подбор шрифтовых групп**

Следующий этап после разработки логотипа – это подбор шрифтовых групп, которые будут использовать в дальнейшем фирменном стиле. Разница шрифтов позволяет создать визуальную иерархию — показать, что одни надписи главные, а другие второстепенные

Для большинства информационных сообщений пары шрифтов вполне достаточно. Конечно, встречаются и исключения. Когда информации действительно много, и она различается по значимости, может появиться

потребность в 3–5 шрифтах. Скажем, в дизайне сайтов и приложений часто добавляют более двух шрифтов.

С одной стороны, шрифты должны явно отличаться друг от друга, быть контрастными. С другой стороны, у них должно быть и что-то общее — иначе у читателя возникнет ощущение, что две надписи случайно оказались на одном листе. Эти принципы стараются соблюдать при подборе шрифтовых пар.

Рассматривая шрифтовое сочетание, следует отметить, что шрифт должен быть одновременно конструктивным, строгим и сдержанным, а также иметь округлые элементы, отсылая к букве «о», и округлениям в самом объекте.

Выбранная шрифтовая группа – это InterFace и Futura PT (Рисунок 27). InterFace был вдохновлен шрифтами без засечек XIX века, в которых тонко смешаны с гуманистическими деталями для создания более мягкого вида. От экрана до вывески InterFace передает любое сообщение с безупречной точностью.



Рисунок 27 – Шрифтовые группы: InterFace и Futura PT

Первую шрифтовую группу используем, как акцидентную, для крупных заголовков первого уровня, названий. Вторую используем для заголовков уровнем ниже и обычного текста.

Один из заключительных этапов проработки оформления фирменного стиля для разработанного предмета – это выбор цветового решения.

Выбор цветового решения был обусловлен разработанной концепцией и маркировкой разных видов мусора. При разделении белого луча на спектр

мы получаем обилие цвета, а основные цвета маркировки для сортировки – это зеленый, желтый, синий, красный и т.д.

Учитывая, что основная группа потребителей – это современная молодёжь, то уже существующие цвета маркировки стоит заменить более современными оттенками (Рисунок 28).

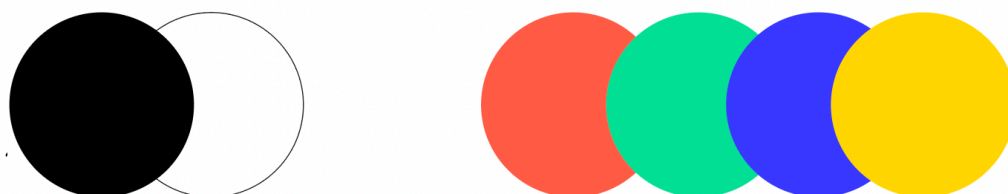


Рисунок 28 – Цветовое решение

Таким образом, выбранное цветовое решение является более современным и ярким. Оно также соответствует концепции и маркировке мусорных отходов.

Элементы фирменного стиля определяют визуальное оформление всего проекта. Они должны быть разработаны в соответствии с концепцией и отражать ее суть. Так же должно соответствовать и логотипу.

Графическое оформление завязано на плавном элементе в логотипе, преломленных лучах (Рисунок 29).

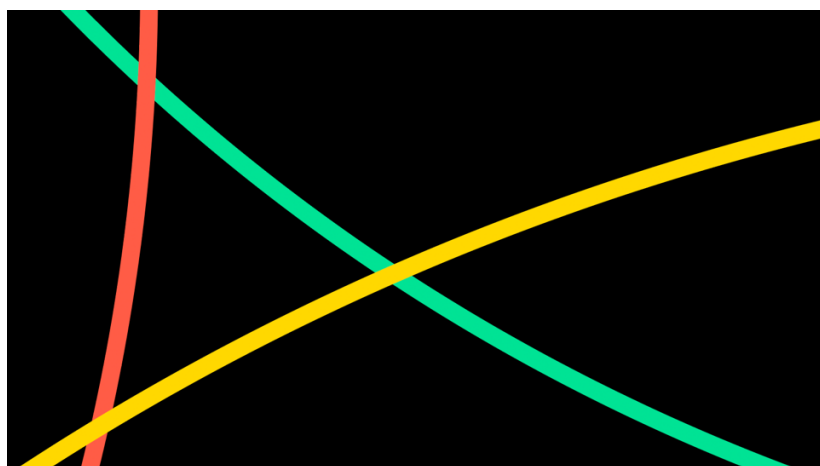


Рисунок 29 – Элементы графического оформления

### 3.5.5 Презентационный материал

Для презентации проекта необходимо подготовить графический материал. Все презентационные материалы должны содержать элементы фирменного стиля и едино оформлены.

Презентация (от лат. praesento — передаю, вручаю) — способ представления информации как с помощью технических средств, так и без них; устное выступление, которое может сопровождаться визуальными образами, направленное на донесение до публики информации, убеждение ее в совершении определенных действий [43].

Первым был подготовлен шаблон к титульному листу. Он подойдет как для оформления заглавного слайда, так и для альбомов. Оформление презентации должно быть выполнено в едином стиле, без резких цветовых переходов. Цвета должны быть приятными, не раздражающими.

Таким образом, был создан шаблон для титульного листа. Он продемонстрирован на рисунке 30.

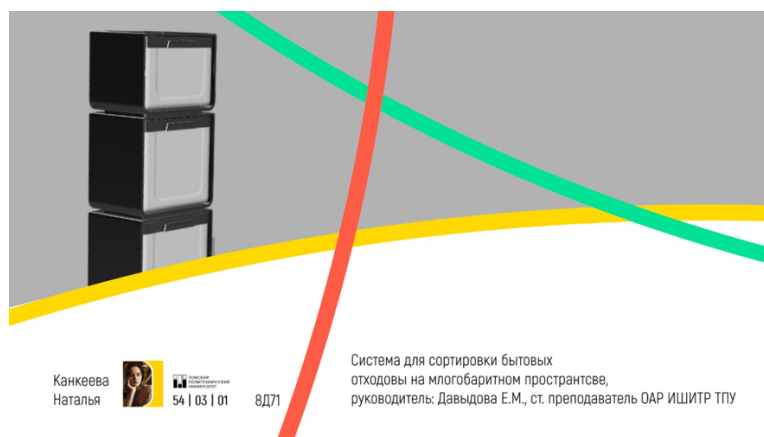


Рисунок 30 – Элементы графического оформления

Для демонстрации проекта необходимо разработать планшет. Планшет было решено сделать в нейтральной гамме и с фирменными элементами соответствующие фирменному стилю всего проекта. На планшете размещены основные рендеры, габаритные размеры системы (Рисунок 31)



Рисунок 31 – Элементы графического оформления



## **4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение**

В современном мире тема экологии и сортировки мусора приобретает все большую актуальность. В разных странах можно наблюдать разную степень экологической осознанности, но если рассматривать Россию, то данный уровень в стране ниже среднего. В связи с чем, несмотря на многочисленные мероприятия со стороны активистов и государства, явно выражена проблема отсутствия экологической осознанности и отсутствия культуры сортировки мусора. Поэтому наиболее оптимальным решением является создание дополнительных решений, которые помогут создать комфортное пространство для развития культуры экологии.

Как показывает анализ рынка, существует большой выбор аналогов, но многие из них либо имеют большие размеры, которые рассчитаны скорее для частных домов, чем квартир, либо имеют не эстетичный внешний вид.

Таким образом, в данной ВКР в качестве повышения уровня культуры сортировки мусора, повышения уровня экокультуры и модернизации комфортности систем для сортировки мусора. Это в свою очередь позволит создать компактную модульную систему, которую можно будет использовать на разных домашних пространствах.

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является оценка коммерческого потенциала и перспективности проектирования изделия, расчет затрат при реализации дизайн-проекта.

### **4.1 Организация и планирование работ**

При организации процесса реализации конкретного проекта необходимо рационально планировать занятость каждого из его участников и сроки проведения отдельных работ. Поэтому структура и график работ определялись в соответствии с планом. В данном разделе составлен полный перечень проводимых работ.

Таблица 1 – Перечень этапов работ и распределение исполнителей

Этапы работы	Исполнители	Загрузка исполнителей
Постановка целей и задач	Руководитель	Р – 100%
Составление и утверждение ТЗ	Руководитель Студент	Р – 100% Д – 10%
Подбор и изучение материалов по тематике	Руководитель Студент	Р – 30% Д – 100%
Разработка календарного плана	Руководитель Студент	Р – 100% Д – 10%
Анализ существующих аналогов	Руководитель Студент	Р – 30% Д – 100%
Эскизирование	Студент	Д – 100%
Выбор вариантов дизайн-решений	Руководитель Студент	Р – 10% Д – 100%
Эргономический анализ	Студент	Д – 100%
3D моделирование, прототипирование	Студент	Д – 100%
Оформление технической документации	Студент	Д – 100%
Оформление презентационной части	Руководитель Студент	Р – 10% Д – 100%
Составление отчета о проделанной работе	Руководитель Студент	Р – 30% Д – 100%

#### 4.1.1 Продолжительность этапов работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Для определения вероятных значений продолжительности работ  $t_{ож}$  применяется по усмотрению исполнителя одна из двух формул.

$$t_{ож} = \frac{3t_{min} + 2t_{max}}{5} \quad (4.1)$$

где  $t_{ож}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения работы чел.-дн.;

$t_{min}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной работы чел.-дн.;

$t_{max}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной работы чел.-дн.;

Исходя из рассчитанной ожидаемой трудоемкости работ, была определена продолжительность каждого этапа работы (в рабочих днях  $T_{рд}$ ), учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями, а также возможность выполнения нескольких видов работ в один временной промежуток. Далее с помощью формулы рассчитана продолжительность одной работы в рабочих днях:

$$T_{рд} = \frac{t_{ож}}{K_{вн}} \cdot K_{д} \quad (4.3)$$

где  $t_{ож}$  – продолжительность работы, дн.;  $K_{вн}$  – коэффициент выполнения работ, учитывающий влияние внешних факторов на соблюдение предварительно определенных длительностей, в частности, возможно  $K_{вн} = 1$ ;  $K_{д}$  - коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсацию непредвиденных задержек и согласование работ.

Расчет продолжительности этапа в календарных днях ведется по формуле:  $T_{кд} = T_{рд} \cdot T_{к}$ , где  $T_{кд}$  – продолжительность выполнения этапа в календарных днях;  $T_{к}$  – коэффициент календарности, позволяющий перейти от длительности работ в рабочих днях к их аналогам в календарных днях, и рассчитываемый по формуле:

$$T_{к} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вд} - T_{пд}} \quad (4.4)$$

где  $T_{кал}$  – календарные дни;  $T_{вд}$  – выходные дни;  $T_{пд}$  – праздничные дни.

В расчетах учитывается, что календарных дней в 2020 году 366, а сумма выходных и праздничных дней составляет 118 дней, в свою очередь количество рабочих дней составляет 248.

Итого коэффициент календарности равен 1,47.

Таблица 2 – Трудозатраты на выполнение проекта

Этап	Исполнители	Продолжительность работ, дни			Трудоемкость работ по исполнителям чел. – дн.			
		$t_{min}$	$t_{max}$	$t_{ож}$	Трд		Ткд	
					Р	Д	Р	Д
Постановка целей и задач	Руководитель	2	4	2,8	2,8	-	4,1	-
Составление и утверждение ТЗ	Руководитель Студент	2	3	2,4	2,4	0,24	3,5	0,35
Подбор и изучение материалов по тематике	Руководитель Студент	12	15	13,2	3,96	13,2	5,8	19,4
Разработка календарного плана	Руководитель Студент	2	4	2,8	2,8	0,28	4,1	0,4
Анализ существующих аналогов	Студент	3	6	4,2	1,3	4,2	1,86	6,2
Эскизирование	Студент	7	14	9,8	-	9,8	-	14,4
Выбор вариантов дизайн-решений	Руководитель Студент	2	4	2,8	0,28	2,8	2,38	0,4
Эргономический анализ	Студент	6	9	7,2	-	7,2	-	10,5
3D моделирование, прототипирование	Студент	8	14	10,4	-	10,4	-	15,3
Оформление технической документации	Студент	6	9	7,2	-	7,2	-	10,5
Оформление презентационной части	Студент	5	6	5,4	-	5,4	-	7,9
Составление отчета о проделанной работе	Руководитель Студент	5	8	6,2	0,6	6,2	0,9	9,1
<b>Итого</b>				<b>74,4</b>	<b>14,1</b>	<b>66,9</b>	<b>27,4</b>	<b>100</b>

Таблица 3 –Линейный график работ

Этап	P	C	Март			Апрель			Май			Июнь	
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
1	4,1	-	■										
2	3,5	0,35	■										
3	5,8	19,4		■	■	■							
4	4,1	2,38				■							
5	2,35	6,2					■						
6	-	14,4					■	■					
7	2,38	4,1						■					
8	-	10,5							■	■			
9	-	15,3								■	■		
10	-	10,5									■	■	
11	-	7,9										■	■
12	5,2	9,1											■

■ - P; ■ - Д

#### 4.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта

В данный раздел включены расходы на приобретение материалов для реализации комплекса работ. Смета включает в себя расчет стоимости по следующим пунктам затрат:

- материалы и покупные изделия;
- заработная плата;
- социальный налог;
- расходы на электроэнергию (без освещения);
- амортизационные отчисления;
- командировочные расходы;
- оплата услуг связи;
- арендная плата за пользование имуществом;
- прочие услуги (сторонних организаций);
- прочие (накладные расходы) расходы.

## 4.2.1 Расчет затрат на материалы

Таблица 4 – Расчет затрат на материалы

Наименование	Цена за ед., руб.	Количество	Сумма, руб
Работа в Internet	450	1 месяц	450
Печать пояснительной записки	3	100 стр.	300
Печать планшетов формата А0	2 200	1 шт.	2 200
Краска акриловая	130	2 шт.	260
ПВХ пластик	545	1 шт.	545
Брошюрование	-	100 стр.	50
Клей «Момент Кристалл»	90	2 шт.	180
3D печать из PLA пластика	-	-	3 000
Итого			6 985

Допустим, что ТЗР составляют 5 % от отпускной цены материалов, тогда расходы на материалы с учетом ТЗР равны:

$$C_{\text{мат}} = 6985 * 1,05 = 7334,25.$$

## 4.2.2 Расчет заработной платы

Расчет основной заработной платы выполняется на основе трудоемкости выполнения каждого этапа и величины месячного оклада исполнителя. Среднедневная тарифная заработная плата ( $ZП_{\text{дн-т}}$ ) рассчитывается по формуле:

$$ZП_{\text{дн-т}} = \frac{МО}{25,083} \quad (4.6)$$

где 25,083 – среднее количество рабочих дней в месяце при шестидневной рабочей неделе.

Данный раздел включает в себя расчет заработной платы руководителя и студента. Затраты по заработной плате за выполненную работу исчисляются на основании тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятой в организации системой оплаты труда.

Расчет основной заработной платы выполняется на основе трудоемкости выполнения каждого этапа и величины месячного оклада исполнителя.

Для расчета заработной платы использована информация о должностных окладах сотрудников Томского политехнического университета – 20 000 рублей. Оклад студента принимается равным окладу соответствующего специалиста низшей квалификации – 7 000 рублей. Среднедневная тарифная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{\text{дн-т}} = \frac{МО}{25,083} \quad (4.6)$$

где 25,083 – среднее количество рабочих дней в месяце при шестидневной рабочей неделе.

Для учета в ее составе премий, дополнительной зарплаты и районной надбавки используется следующий ряд коэффициентов: КПР = 1,1; Кдоп.ЗП = 1,188; Кр = 1,3. Таким образом, для перехода от тарифной суммы заработка исполнителя, связанной с участием в проекте, к соответствующему полному заработку (зарплатной части сметы) необходимо первую умножить на интегральный коэффициент  $K_{\text{и}} = 1,1 * 1,188 * 1,3 = 1,699$ .

Таблица 5 – Затраты на заработную плату

Исполнитель	Оклад, руб./мес.	Среднедневная ставка, руб./раб. день	Затраты времени, раб. дни	Коэффициент	Фонд з/платы, руб.
Р	33 000	1 590,36	17	1,699	38 000
Д	7 000	337,34	67	1,699	31 767
Итого					69 767

#### 4.2.3 Расчет затрат на социальный налог

Затраты на единый социальный налог (ЕСН), включающий в себя отчисления в пенсионный фонд, на социальное и медицинское страхование, составляют 30 % от полной заработной платы по проекту, т.е.  $C_{\text{соц.}} = C_{\text{зп}} * 0,3$ . Итак, в нашем случае  $C_{\text{соц.}} = 69 767 * 0,3 = 20 930$  руб.

#### 4.2.4 Расчет затрат на электроэнергию

Затраты на потребляемую электроэнергию рассчитываются по формуле:

$$C_{\text{эл.об.}} = P_{\text{об}} \cdot t_{\text{об}} \cdot C_{\text{э}},$$

где  $P_{об}$  – мощность, потребляемая оборудованием, кВт;  $C_{э}$  – тариф на 1 кВт·час;  $t_{об}$  – время работы оборудования, час. Тариф на электроэнергию – 2,56 руб./кВт\*ч.

$$\text{Итого } C_{эл.об.} = 0,35 * 100 * 2,56 = 89,6$$

#### **4.2.5 Расчет амортизационных расходов**

В разделе «Амортизационные отчисления» рассчитывается амортизация используемого оборудования за время выполнения проекта.

Стоимость ПК 67 000 руб, время использования 100 часов, тогда для него  $C_{AM}(ПК) = (0,4 * 67000 * 100 * 1) / 2408 = 1 113$  руб.

#### **4.2.6 Расчет расходов, учитываемых непосредственно на основе платежных (расчетных) документов (кроме суточных)**

Сюда относятся:

- командировочные расходы, в т.ч. расходы по оплате суточных, транспортные расходы, компенсация стоимости жилья;
- арендная плата за пользование имуществом;
- оплата услуг связи;
- услуги сторонних организаций.

В данной работе ни один из ранее приведенных случаев не был произведен.

#### **4.2.7 Расчет прочих расходов**

В прочие расходы входят расходы на выполнение проекта, которые не учтены ранее, их следует принять равными 10% от суммы всех предыдущих расходов:

$$C_{ПРОЧ} = (C_{МАТ} + C_{ЗП} + C_{СОЦ} + C_{ЭЛ.ОБ} + C_{АМ}) \cdot 0,1. \quad (4.13)$$

Прочие расходы в нашем случае:

$$C_{ПРОЧ} = (6985 + 69\,767 + 20930 + 122,5 + 1113) * 0,1 = 9892.$$

#### **4.2.8 Расчет общей себестоимости разработки**

Проведя расчеты по всем статьям сети затрат на разработку, определяется себестоимость проекта.



Таблица 6 – Смета затрат на разработку проекта

Статья затрат	Условное обозначение	Сумма, руб.
Материалы и покупные изделия	$C_{\text{мат}}$	6 985
Заработная плата	$C_{\text{зп}}$	69 767
Отчисления в социальные фонды	$C_{\text{соц}}$	20 930
Расходы на электроэнергию	$C_{\text{эл}}$	122,5
Амортизационные отчисления	$C_{\text{ам}}$	1 113
Итого		98 917,5

Таким образом, затраты на разработку составили  $C = 98\,917,5$  руб.

#### 4.2.9 Расчет прибыли

Прибыль от реализации проекта составляет 20% от расходов на разработку проекта – 19 783,5 руб.

#### 4.2.10 Расчет НДС

НДС составляет 20% от суммы затрат на разработку и прибыли.  
 $(98\,917,5 + 19\,783,5) * 0,2 = 23\,740,2$  руб.

#### 4.2.11 Цена разработки НИР

Цена равна сумме полной себестоимости, прибыли и НДС.

$$C_{\text{НИР(КР)}} = 98\,917,5 + 19\,783,5 + 23\,740,2 = 142\,441,2 \text{ руб.}$$

### 4.3 Оценка экономической эффективности проекта

Актуальным аспектом качества выполненного проекта является экономическая эффективность его реализации, т.е. соотношение обусловленного ей экономического результата и затрат на разработку проекта.

#### 4.3.1 Определение срока окупаемости инвестиций (PP – payback period)

Срок окупаемости инвестиций – это минимальный период времени возврата вложенных средств в инвестиционный проект, бизнес или любую другую инвестицию. Срок окупаемости является ключевым показателем оценки инвестиционной привлекательности бизнес плана, проекта и любого другого объекта инвестирования. Данный показатель определяет продолжительность того периода, через который инвестиции будут

возвращены полученной благодаря им прибылью. Чем меньше РР, тем эффективнее проект. Использование показателя предполагает установление для него приемлемого значения как меры эффективности инвестиций. Используется формула

$$PP = \frac{I_0}{PP_{\text{ч}}},$$

Где  $I_0$  – величина инвестиций;  $PP_{\text{ч}}$  – годовая чистая прибыль.

В данном случае стоимостная оценка результата недоступна. Аспекты, ожидаемые от проекта систематизировано описаны в части 2 «Проектная часть дизайн решения» и части 4 «Социальная ответственность».

### **Выводы к главе**

В результате были выполнены анализ и расчёт основных параметров для реализации изделия, выявлен коммерческий потенциал, рассчитаны материальные затраты на исполнителей и материалы.

Составление перечня этапов и графика работ в рамках проведения научного исследования позволило определить и структурировать всех участников проекта.

## **5 Социальная ответственность**

Главной задачей раздела «социальная ответственность» является анализ проектируемого объекта с целью выявления возможных вредных и опасных факторов возникающих при анализе нормативных требований к проектируемому устройству:

- Проектирование эргономики эксплуатации устройства.
- Рассмотрение мер безопасности использования устройства.
- Выявление влияния на окружающую среду при проектировании, производстве, эксплуатации и утилизации объекта.
- Выявление всех возможных чрезвычайных ситуаций, которые может инициировать устройство.

Проектируемые в данной ВКР модульная система для сортировки мусора предназначены для использования людьми разных возрастных групп.

Система для сортировки мусорных отходов изготавливается из полипропилена.

### **5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

При проектировании интерактивных объектов и оборудования необходимо учитывать все эргономические и антропометрические условия, ГОСТы. Законодательство РФ регулирует отношения между организацией и работниками, где затрагиваются вопросы трудового распорядка, комфорта рабочего места. Согласно 91 статье Трудового кодекса Российской Федерации, рабочее время должно составлять не более 40 часов в неделю, а для тех людей, которые работают в таких условиях труда, где может быть причинен вред здоровью – не более 36 часов [44].

Рабочее место необходимо организовывать с учетом доступности к оборудованию, аптечке, огнетушителю, также с обеспечением сводного пути в случае эвакуации. Основные требования к местам работы: обеспечение места средствами для комфортного выполнения работ; проверка эргономических параметров рабочего места; учет процесса выполнения работы. Если данные

требования будут проигнорированы, то человек может получить производственную травму или заболевания.

При проектировании системы для сортировки мусорных отходов необходимо осуществить контроль эргономических требований при помощи расчетных, инструментальных и экспертных методов, согласно ГОСТ 12.2.049-80 [45].

В соответствии с принципом выделения рабочей зоны, необходимые для взаимодействия с механизмами управления перемещения тела оператора не должны вызывать у него дискомфорт. Наряду с вышеперечисленным, система должна быть достаточно гибкой для адаптации к различиям в индивидуальных потребностях, физиологических и психологических возможностях, способности к обучению и культурным различиям.

Постольку проектируемый объект будет использоваться различными возрастными группами в том числе детьми, эргономика объекта более подробно рассмотрена во второй главе ВКР.

Организация при работе в проектируемом объектом и конструкция оборудования должны обеспечивать прямое и свободное положение корпуса тела, а средняя высота расположения средств отображения информации должна соответствовать значениям, приведенным в таблице 1 по ГОСТ 22269-76 [46].

Таблица 7 – Требования к размещению средств отображения информации.

Пол работающего	Средняя высота, мм
Женщины	1320
Мужчины	1410
Женщины и мужчины	1365

Невыполнении этих требований может привести к травме или развитию заболевания.

## **5.2 Производственная безопасность**

Эксплуатационные характеристики объектов, предназначенных для взаимодействия неразрывно связаны с требованиями безопасности. Подобные приспособления не должны представлять угрозы для пользователя в процессе

взаимодействия, (при соблюдении инструкций, и правил эксплуатации). Несмотря на то, что большинство образцов современного оборудования защищены от влияния неблагоприятных внешних факторов (повышенной влажности, высокой или низкой температуры), экстремальные условия сокращают период полезной службы, поэтому необходимо следить за соответствием среды эксплуатации.

В данном разделе анализируются вредные и опасные факторы, которые могут возникать при проектировании и эксплуатации устройства. Данные факторы основаны на стандарте ГОСТ 12.0.003-2015 [47], результаты анализа представлены в таблице 2.

Таблица 8 – Выявленные вредные и опасные факторы при проектировании и эксплуатации устройства

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разработка	Изготовление	Эксплуатация	
1. Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	+	+	+	СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [49].
2. Физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса;	+	+		Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. 09.03.2021) [44].
3. Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зон;	+	+		ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [55].
4. Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок инструментов и оборудования	+	+	+	ГОСТ 12.2.003-91 Оборудование производственное [51].
5. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.		+	+	ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов [50].

### 5.2.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Отклонение показателей микроклимата в помещении

Микроклимат помещений на производстве определяется показателями следующих параметров: тепловое излучение поверхностей, температура помещений и окружающих поверхностей, влажность, подвижность воздуха.

Значения данных параметров позволяют определить теплообмен человеческого организма и, таким образом, узнать, как они могут влиять на функциональное состояние тела, следственного физического и психического самочувствия, на дальнейшую способность к работе и состояние здоровья.

Важно также отметить, что крайне высокие или низкие температурные значения отрицательно воздействуют на организм человека. Например, в условиях высокой температуры человек испытывает физический дискомфорт, выраженный в виде обезвоживания организма, потере необходимых веществ, витаминов и минералов из-за излишнего потоотделения. Данный дискомфорт также сопровождается изменением деятельности сердечно-сосудистой системы, что приводит к нарушению работы дыхательных органов, а за этим – снижается концентрация внимания, ухудшается работа памяти, резко и быстро повышается утомляемость.

Если такое состояние температуры помещения будет сопровождаться вместе с повышенной влажностью, то велика вероятность, что человек окажется в состоянии гипертермии, когда тепла в организме много. Тогда это приведет к более худшим последствиям, которые будут выражены в тошноте, судорогах, потери сознания.

Отрицательные температурные показатели могут воздействовать как локально на отдельные органы человека, например, сужение сосудов и обморожение пальцев и кожи, так и всецело, где человек может получить устойчивые заболевания при нарушении всех или многих органов тела.

Работа по эксплуатации и разработке проектируемого объекта относится к категории работы Ib– работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и некоторым физическим напряжением с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/ч (140-174 Вт). К данной категории относят ряд профессий на предприятиях связи, контролеры, мастера

в различных видах производства и подобные. Поскольку эксплуатация и производство объекта в основном автоматизировано и человек при работе затрачивает небольшие нагрузки, работая в основном сидя или стоя, была определена именно эта категория.

Следующая таблица демонстрирует оптимальные показатели микроклимата на рабочем месте. Нормы параметров указаны в СанПиН 2.2.4.548-96 («Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений») (Таблица 3) [49].

Таблица 9 – Оптимальные значения показателей микроклимата

Период года	Категория работы	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Іб	21-23	20-24	60-40	0,1
Теплый	Іб	22-24	21-25	60-40	0,1

Также представлены допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений, согласно СанПиН 2.2.4.548-96 («Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений») (Таблица 4) [49].

Таблица 10 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений.

Период года	Категория работы	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С
		Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин	
Холодный	Іб	19,0-20,9	23,1-24,0	18,0-25,0
Теплый	Іб	20,0-21,9	24,1-28,0	19,0-29,0

### **Недостаточная освещенность на рабочих местах**

Такой фактор труда, как недостаток должного освещения также приводит организм человека в состояние дискомфорта, когда ухудшается

внимание, появляется зрительная утомляемость, усталость, нарушение работы центральной нервной системы. Помимо этого, плохое освещение может в целом негативно влиять на организм, тормозя работу процессов жизнедеятельности, оказывая влияние на иммунную систему, обмен веществ, таким образом, приводя этот организм в болезненное состояние.

Правильно организованное освещение доставляет человеку повышенную работоспособность, продуктивность не ухудшает его состояние здоровья, не приводит к травмам, к ошибочным действиям. Чтобы достичь всех положительных следствий от происходящей работы, в помещении важно сразу иметь два типа освещения – искусственное от ламп и естественное от окна.

Для искусственного освещения применяют люминесцентные лампы типа ЛБ, либо иные источники искусственного освещения энергосберегающих технологий не требующих специальных режимов эксплуатации хранения и утилизации. В соответствии с СП 52.13330.2016 норма освещенности в кабинете должна быть  $E_n = 200$  лк. Пульсация при работе с ноутбуком не должна превышать 5 % [48].

### **Физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса**

При проектировании объекта из таких материалов как листовая сталь, дерево и пластик существует возможность возникновения физических перегрузок, связанных с тяжестью трудового процесса.

Физические перегрузки подразделяют на:

- статические, связанные с рабочей позой;
- динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза;
- динамические нагрузки, связанные с повторением стереотипных рабочих движений.



Также возможны нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса (умственное перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перерезки) [46].

### **Меры электрической безопасности**

Электрической безопасностью называют систему технических мероприятий и необходимых средств, которые могут обеспечить защиту человека от опасного воздействия тока, электрических дуги, поля, а также статического электричества.

Электрический ток может влиять на организм по-разному. Но в результате его действий возможны два основных вида поражений током: электрические травмы и электрические удары, а в дальнейшем и смерть.

Одними из наиболее опасных травм являются электрические травмы, после которых вероятнее всего появятся ожоги, которые сопровождаются кровотечением и омертвлением участков кожи.

ГОСТ 12.1.038-82 регламентирует предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов, протекающих через тело человека, предназначенные для проектирования способов и средств защиты людей, при взаимодействии их с электроустановками производственного и бытового назначения [47].

### **Меры безопасности от угроз острых кромок, заусенцев и шероховатости на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования**

Острые кромки, заусенцы, шероховатости на поверхностях заготовок могут повредить кожу человека, создать порезы и ссадины при работе с фрезерными, токарными, торцовочными и другими столярными станками, инструментами, таким образом, остановить рабочий процесс [51].

Основным мотивом для таких ситуаций является несоблюдение правил и мер техники безопасности. Поэтому важно руководствоваться инструкциям по технике безопасности. Используемый в работе инструмент должен соответствовать своему назначению и заданным условиям труда. Любое передвижение инструмента должно осуществляться максимально безопасно.

При работе с острыми и шероховатыми заготовками необходимо проявлять внимательность и аккуратность. В случае возникновения травмы необходимо срочно обращаться за медицинской помощью. Также важно использовать перчатки для защиты рук.

Поскольку проектируемый объект имеет различные варианты сборки и несколько элементов технической начинки, то при несоблюдении инструкции по эксплуатации конструкция может быть повреждена. В таком случае рекомендуется прекратить взаимодействие с объектом.

### **Меры безопасности в процессе эксплуатации объекта**

Проектируемый в рамках ВКР объект имеет сенсорный экран и несколько интерактивных модулей. Поскольку для работы проектируемого стенда необходимо электропитание, основной опасный фактор — это электрический ток. При неправильной эксплуатации объекта существует риск возникновения удара током, замыкания и возникновения пожара. Во избежание возникновения подобных ситуаций следует брать во внимание ГОСТ 12.1.038-82. ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов [51].

Мерами защиты от воздействия электрического тока являются оградительные устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, изолирующие устройства и покрытия, устройства защитного заземления, устройства автоматического отключения, предохранительные устройства.

Элементы взаимодействия объекта с пользователем имеют ровные гладкие поверхности, все острые кромки при резке листовой стали обработаны фасками и скруглениями, для исключения порезов. Таким образом при правильном взаимодействии с объектом он является безопасным для человека.

### **5.3 Экологическая безопасность**

Важным элементом экологической безопасности и социальной ответственности является проведение анализа (оценки) «жизненного цикла» продукта. Необходимо рассмотреть весь жизненный цикл продукта: добыча

сырья, изготовление (производство), применение продукта, прекращение его использования, окончательная утилизация – с точки зрения влияния данных процессов на окружающую среду.

Охрана окружающей среды — это совокупность мероприятий, влияющих на следующие природные зоны:

- атмосфера;
- литосфера;
- гидросфера;

Основным материалом (сырьем) для разрабатываемой системы для сортировки мусорных отходов является полипропилен.

Современными химическими предприятиями он выпускается в виде или порошка, или гранул, причем может быть неокрашенным (белого цвета), окрашенным и стабилизированным. Производство разрабатываемой в ВКР системы для сортировки предполагается осуществлять вакуумформованием.

Потенциально негативное влияние на окружающую среду при производстве может оказывать пыль или газы, которые, при неправильной организации производства, могут скапливаться в большом количестве и поступать в атмосферу, а в дальнейшем загрязнять гидросферу и литосферу.

При всех процессах изготовления системы необходимо использовать эффективную технологию удаления опасных веществ, принимать технические меры защиты, такие как аспирация пыли под столом. Вытяжные столы с эффективными фильтрационными системами являются незаменимыми и гарантируют безопасность сотрудников при работе с большим количеством выделяемых веществ и мелкой пыли. При соблюдении данных условий производство представляется экологически чистым.

Утилизация модулей системы происходит за счет плавления и полипропилена, и его преобразования в гранулы или порошок при помощи экструдера или дробилки. Полипропиленовые гранулы и порошок в дальнейшем используются для производства пластмассовых изделий.

Полипропилен маркируется двумя буквами — РР. Из всех видов пластика он обладает наиболее оптимальными характеристиками. Полипропилен хорош тем, что из него можно создать лоток практически любой формы. Материал переносит широкий спектр температур.

Он идет на повторную переработку, которая помогает оберегать окружающую среду от промышленных отходов, либо на утилизацию на полигонах, которые должны быть спроектированы согласно ГОСТ Р 56222-2014 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами [52].

#### **5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

В процессе производства системы для сортировки мусорных отходов могут возникнуть различные техногенные, природные, биологические, социальные или экологические чрезвычайные ситуации. Наиболее вероятной ЧС является пожар.

Прежде, чем приступить к своим обязанностям, работники должны пройти инструктаж по пожарной безопасности. В случае нововведений по процессам работы и правилам по обеспечению безопасности, необходимо пройти дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров. После инструктажа, работники обязаны соблюдать на производстве и в быту требования пожарной безопасности, поддерживать противопожарный режим.

Например, не должны быть заставлены различным оборудованием эвакуационные проходы, выходы, коридоры, тамбуры и лестницы.

Для лучшей безопасности в помещениях следует соблюдать правила, которые запрещают: работать с электроприборами, которые имеют неисправности; использовать электрические чайники и кофеварок, которые не имеют устройства тепловой защиты, а также на неустойчивом основании; проводить самовольные электромонтажные работы; хранить пожароопасные вещества; курить, употреблять алкоголь, использовать открытый огонь.

В качестве основных причин пожара производстве выделяются взрыв, самовоспламенение, удар молнии. Для того чтобы обезопасить производство

от удара молнии, необходимо устанавливать на каждом строении заземленные громоотводы [53].

К взрыву может привести электрическое замыкание и скопление газов и пыли. Чтобы избежать возникновения данной ЧС, в помещениях необходимо постоянно вентилировать воздух и удалять пыль специальными приспособлениями. Во избежание пожара также нельзя использовать плохую электрическую проводку, поврежденные механические приспособления, обогревательные приборы с открытым огнем и открытые осветительные приборы. Необходимо регулярно проверять качество пробок, выключателей, проводов, двигателей и ламп.

С учетом специфики работы и наличием персональных компьютеров и иной офисной техники в помещении наиболее вероятно возникновение пожара, способного угрожать жизни и здоровью работников. Причинами возгорания при работе с компьютером могут быть:

- токи короткого замыкания;
- неисправность устройства компьютера или электросетей;
- небрежность оператора при работе с компьютером;
- воспламенение ПВМ из-за перегрузки.

Исходя из вышеперечисленного, согласно ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования», при работе с компьютером необходимо соблюдать следующие нормы пожарной безопасности [54]:

- для предохранения сети от перегрузок запрещается одновременное подключение к сети количеству потребителей, превышающих допустимую нагрузку;
- работа за компьютером разрешена только при исправном состоянии оборудования, электропроводки;
- необходимо наличие средства для тушения пожара (огнетушитель).

При возникновении и обнаружении пожара необходимо незамедлительно заявить о ЧС в пожарную службу по телефонному номеру 01

или 112. Соблюдая меры предосторожности спокойно покинуть здание по эвакуационным выходам, указанным на эвакуационном плане.

### **Выводы по разделу**

В данном разделе ВКР были рассмотрены такие аспекты как:

- выявление и анализ вредных и опасных факторов при проектировании системы для сортировки мусорных отходов;

- были выявлены возможные опасные и вредные производственные факторы характеризующие производственные условия, которые могут оказывать негативное влияние на работников;

- был проведен эргономический анализ эксплуатации устройства

В результате удалось выяснить, оптимальные показатели при проектировании устройства. Выполнить оценку степени воздействия данных факторов на человека, общество и природную среду. Также в ходе данной работы удалось ознакомиться с общими требованиями при чрезвычайных ситуациях.

## **Заключение**

По результатам выполнения ВКР были выполнены следующие задачи:

- рассмотрена экологическая ситуация в России;
- выполнен обзор и анализ существующих российских и зарубежных аналогов;
- разработаны эскизные решения на основе выявленных методов в дизайне;
- разработано конструкторское решение модульного комплекта для муниципальных помещений;
- разработано графическое спроектированной системы;
- проведено комплексное описание и анализ финансово-экономических аспектов выполненной работы;
- выявлены опасные и вредные факторы при выполнении настоящего исследования.

По результатам выполнения ВКР был создан макет изделия, разработана конструкторская документация и графический материал.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гайсина Райса Сахиевна Экологическая ситуация: взгляды на сущность, образование и пути решения // Концепт. 2013. №6 (22).
2. Экологическая ситуация в России: мониторинг [Электронный ресурс]. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/ekologicheskaya-situacziya-v-rossii-monitoring> (дата обращения: 04.11.2020).
3. Кривулькин Дмитрий Андреевич, Ефремова Л. Б. Международный опыт утилизации ТБО и возможности его применения в России // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2019. №2.
4. Утилизация мусорных отходов в России. Как реформируют отрасль [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/info/6000776> (дата обращения: 14.12.2020).
5. "Философия" региональной схемы обращения с отходами – минимизация объемов ТКО, подлежащих захоронению [Электронный ресурс]. URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/189850847> (дата обращения: 21.12.2020).
6. Мусоросжигательные заводы в Подмосковье и Казани построят по последним экостандартам ЕС [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/obshchestvo/7313285> (дата обращения: 21.12.2020).
7. В Томской области построят три мусоросжигательных завода [Электронный ресурс]. URL: <https://tv2.today/News/V-tomskoy-oblasti-postroyat-tri-musoroszhigatelnyh-zavoda> (дата обращения: 10.02.2021).
8. Савицкая Светлана Сергеевна, Тарасова Юлия Игоревна Проблемы микрорайонной застройки советского периода и предпосылки реновации на примере города Бердска // Ноэма. 2020. №2 (5).
9. Жилая застройка Томска [Электронный ресурс]. URL: <https://rosrealt.ru/tomsk/zhilaya-zastrojka> (дата обращения: 10.02.2021).



10. Хрущевки. Описание и типовые планировки [Электронный ресурс] URL: [http://a-h.by/s153/archives/Hruwevki.\\_Opisanie\\_i\\_tipovye\\_planirovki.html](http://a-h.by/s153/archives/Hruwevki._Opisanie_i_tipovye_planirovki.html) (дата обращения: 25.02.2021).
11. Егорова И.А., Жуковский Р.С. Принципы архитектурно-градостроительного развития жилых кварталов 1950-1970-х гг. Застройки в крупных сибирских городах // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. №4 (30).
12. Видищева Е.А., Никифорова В.А., Ковчун А.А., Видищева Д.Д. Экологически эффективное строительство: российский и зарубежный опыт // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2017. №2. С. 116-119.
13. Иванченко Елизавета Алексеевна, Косилов Максим Сергеевич Проблемы микрорайонной застройки в современном градостроительстве // Молодой исследователь Дона. 2018. №6 (15).
14. Иванченко, Е. А. Комфортная городская среда. Основные проблемы придомовых территорий многоквартирных жилых домов / Е. А. Иванченко // Строительство и архитектура 2017: материалы науч.- практ. конф. — Ростов-на-Дону, 2017г. — С. 31–34.
15. Андреев, С. И. Принятие решений в маркетинговых ситуациях / С.И. Андреев // Маркетинг в России и за рубежом. - 2011. - №1. - С.28-36.
16. Голубков, Е.П. Маркетинг: стратегии, планы, структуры / Е.П. Голубков – М.: Издательско-торговый дом "Русская Редакция", 2012. – 261 с
17. Муромкина И.И. Разработка стратегий маркетинга на рынке потребительских товаров. - Н.Новгород: НКИ, 2011., с. 231.
18. Пластиковый бак под разделение мусора «Сириус» [Электронный ресурс] URL: <https://xn--b1afbatevcebtiv.xn--p1ai/musornye-urny/plastikovyy-bak-pod-razdelnyj-sbor-musora-v-ofise-sirius-30-litrov> (дата обращения: 25.03.2021).

19. DUSTBIN FOR WASTE SEPARATION POKER PLUS (SET 3 E 4PZ.) [Электронный ресурс] URL: <https://www.bamagroup.com/en/dustbin-for-waste-separation-poker-plus-set-3-e-4pz-40320.html> (дата обращения: 25.03.2021).

20. Rev-A-Shelf Bottom [Электронный ресурс] URL: <https://www.kitchensource.com/trash/rv-4wcbm-2430dm-2.htm> (дата обращения: 25.03.2021).

21. Распашная система сортировки [Электронный ресурс] URL: <https://fierashop.ru/catalog/product/90003715/> (дата обращения: 25.03.2021).

22. Система для сортировки Joseph Joseph [Электронный ресурс] URL: <https://www.kitchen-store.ru/products/joseph-joseph-stack-521> (дата обращения: 25.03.2021).

23. Sortera [Электронный ресурс] URL: <https://www.ikea.com/ru/ru/p/sortera-sortera-bak-musornyy-belyy-70375458/> (дата обращения: 25.03.2021).

24. Прокопчук Николай Романович, Мануленко Александр Филиппович, Евсей Андрей Владимирович Безотходный процесс производства ориентированных изделий из полипропилена // Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. 2009. №4.

25. Полипропилен: свойства и применение [Электронный ресурс] URL: <https://polimerinfo.net/polipropilen/> (дата обращения: 1.04.2021).

26. Нержавеющая сталь [Электронный ресурс] URL: <https://stankiexpert.ru/spravochnik/materialovedenie/nerzhaveyushhie-stali.html> (дата обращения: 1.04.2021).

27. Кушнерева Дарья Сергеевна, Сапожников Геннадий Вячеславович Исследование свойств новых высокопрочных нержавеющей сталей // Химическая физика и мезоскопия. 2019. №1.

28. Древесина [Электронный ресурс] URL: <https://extxe.com/7483/drevesina-materialy-i-izdelija-na-ee-osnove/> (дата обращения: 1.04.2021).

29. Джонс Дж.К. Методы проектирования: Пер. с англ. - 2-е изд., доп.- М.: Мир, 1986.
30. Каган М.С. Метод как эстетическая категория // Вопросы литературы. 1967. № 3.
31. Новиков А.М. Методология художественной деятельности. М., 2008
32. Розин В.М. Проектирование как объект философскометодологического исследования. Вопросы философии. 1984. № 10.
33. Гаршин А.А. Методология, дизайн – проектирования элементов предметной среды. Дизайн унифицированных объектов Учеб. пособие/ А.А.Гаршин. - М., 2004. - 232 с.: ил.
34. Канкеева Н. С. Постановка проблемы и предлагаемые пути решения раздельного сбора мусорных отходов в России / Н. С. Канкеева, Е. М. Давыдова // Молодежь и современные информационные технологии : сборник трудов XVII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, 17-20 февраля 2020 г., г. Томск. — Томск : Изд-во ТПУ, 2020. — [С. 411-412].
35. Бондарев Ю.И., Степанова-Третьякова Н.С. Формообразование как основа дисциплин «Дизайн-проектирование» и «Рисунок» // Наука. Искусство. Культура. 2016. №4 (12).
36. Теория промышленного дизайна [Электронный ресурс] URL: <https://moodle.kstu.ru/mod/page/view.php?id=53112> (дата обращения: 11.04.2021).
37. Эстетический объект [Электронный ресурс] URL: [https://studopedia.ru/8\\_80954\\_esteticheskiy-ob-ekt.html](https://studopedia.ru/8_80954_esteticheskiy-ob-ekt.html) (дата обращения: 11.04.2021).
38. Эргономика: Учебное пособие для вузов / под ред. В.В. Адамчук. – М.: Юнити-Дана, 2012. - 263 с.

39. Дисперсия света [Электронный ресурс] URL: <https://rosuchebnik.ru/material/dispersiya-sveta-tsvetovoy-disk-nyutona-7587/> (дата обращения: 11.04.2021).
40. Маркировка мусорных контейнеров [Электронный ресурс] URL: <https://xn----7sbbt6addhepdcelax6o.xn--p1ai/cveta-kontejnerov/> (дата обращения: 21.04.2021).
41. Френкель А. Нейминг. Как игра в слова становится бизнесом. – М.: Добрая книга, 2006.
42. Питерс Т. Основы. Дизайн. СПб., 2006. С. 48
43. Дуарте, Нэнси Slide:ology. Искусство создания выдающихся презентаций / Нэнси Дуарте. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2012. - 288 с.
44. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 30.04.2021)
45. ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования.
46. ГОСТ 22269-76. Система «человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования.
47. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
48. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*.
49. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
49. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
50. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
51. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
52. ГОСТ Р 56222-2014. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения в области материалов.

53. ГОСТ Р 22.0.01-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.
54. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1).
55. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

