

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

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
<b>Дезинфектор холодной плазмы для общественных мест</b>

УДК 615.478.73:533.915

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д81	Цыбульский Максим Константинович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Серяков В.А.	К.Т.Н.		

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШБИП	Былкова Т.В.	К.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель (ООД, ШБИП)	Мезенцева И.Л.			

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Вехтер Е.В.	К.П.Н.		

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
54.03.01 ДИЗАЙН**

<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>УК(У)-9</b>	Способен проявлять предприимчивость в практической деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
<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>	
<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
<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
<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 – Весенний семестр 2021 /2022 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	10
Декабрь	Работа над ВКР – сдача первого раздела ВКР, установлены задачи на проектирование	10
Февраль	Работа над ВКР – Эскизирование, формообразование (объект), сдача второго раздела ВКР	10
Март	Работа над ВКР – 3D-модель, 3 часть, презентационная часть	20
Апрель	Работа над ВКР – Макетирование	20
Май	Работа над ВКР – Итоговая работа по текстовому материалу, чертежи, БЖД, экономика	20
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.Т.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

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

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

В форме:

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

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

Студенту:

Группа	ФИО
8Д81	Цыбульский Максим Константинович

Тема работы:

Дезинфектор холодной плазмы для общественных мест	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	16.02.2022 47-4/С

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> Дезинфектор для рук холодной плазмы</p> <p><b>Предмет исследования:</b> Корпус дезинфектора для рук холодной плазмы</p>
---	--

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p><b>Аналитический обзор по литературным источникам:</b> поиск аналогов, выявление данных для формирования требований к объекту. <b>Основная задача ВКР:</b> разработка корпуса дезинфектора для рук холодной плазмы для общественных мест</p> <p><b>Содержание процедуры проектирования:</b> обзор аналогов, формирование требований, анализ эргономики, создание эскизных вариантов, разработка конструкторского решений и документации, макетирование.</p> <p><b>Результат выполненной работы:</b> дизайн проект дезинфектора для рук холодной плазмой, представляющий из себя 3D-модуль, конструкторская документация, макет,</p>
<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Конструкторская документация: сборочный чертеж, спецификация, чертежи уникальных деталей; эскизы проектируемого устройства, два демонстрационных планшета формата А0</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>Серяков Вадим Александрович</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Былкова Татьяна Васильевна</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Мезенцева Ирина Леонидовна</p>

<p><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	<p>16.02.2022</p>
--	-------------------

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

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОАР ИШИТР	Серяков Вадим Александрович	К.Т.Н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д81	Цыбульский Максим Константинович		

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

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8Д81	Цыбульский Максим Константинович

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

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Стоимость материальных ресурсов определялась по средней стоимости города Томск; Оклады в соответствии с окладами сотрудников НИ ТПУ и МРОТ.</i>
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	<i>Тарифа на эл. Энергию равную 5,79 рубля за киловатт Накладные расходы, 16%</i>
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<i>Действующие ставки единого социального налога и НДС Отчисления в социальные внебюджетные фонды 30%</i>

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

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Анализ конкурентных технических решений</li> <li>• Анализ потенциальных потребителей результатов исследования;</li> <li>• SWOT-анализ</li> </ul>
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Построение плана-графика выполнения ВКР</li> <li>• Составление соответствующей сметы затрат</li> <li>• Разработка графика Ганта</li> <li>• Бюджет научно-технического исследования (НТИ)</li> </ul>
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	Определение потенциальной эффективности НИ

**Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей (название таблиц)):**

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Альтернативы проведения НИ
4. График проведения и бюджет НИ
5. Оценка ресурсной, финансовой эффективности НИ

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	07.02.2022
---	------------

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент ОСГН ШБИП	Былкова Татьяна Васильевна	канд.экон.наук		07.02.2022

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
8Д81	Цыбульский Максим Константинович		07.02.2022

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>		<b>ФИО</b>	
8Д81		Цыбульский Максим Константинович	
<b>Школа</b>	<b>ИШИТР</b> (Инженерная школа информационных технологий и робототехники)	<b>Отделение</b> (НОЦ)	<b>ОАР</b> (Отделение автоматизации и робототехники)
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	<b>54.04.01 Дизайн</b>

Тема ВКР:

<i>Дезинфектор холодной плазмы для общественных мест</i>	
<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
<p><b>Введение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения.</li> <li>– Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации</li> </ul>	<p><i>Объект исследования:</i> Дезинфектор для рук на основе холодной плазмы</p> <p><i>Область применения:</i> На входах в общественные помещения, не квалифицированным работником. Устройство предназначено для гигиены рук</p> <p><i>Рабочая зона:</i> Рабочее место дизайнера представлено помещением офисного типа</p> <p><i>Размеры помещения:</i> 40 м<sup>2</sup>.</p> <p><i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> Имеется водяное отопление, используемое в холодное время года. Рабочий процесс проходит за индивидуальным рабочим местом, где используется персональный компьютер и доп. устройства (графический планшет, принтер и т.п). В помещении используется смешенное освещение.</p> <p><i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> Изучение проектируемого объекта, эскизирование, создание 3Д модели и подготовка технической документации при помощи ПК, макетирование, эргономический анализ, подготовка презентационных материалов.</p>
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
<p><b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения:</b></p> <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>Правовое обеспечение и организационные мероприятия согласно: ТК РФ от 09.03.2021 N 34-ФЗ Законодательные и нормативные документы по теме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда"</li> <li>• ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования</li> <li>• СП 52.13330.2016 Изменение N 2 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05- 95.</li> <li>• СанПиН 1.2.3685-2 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".</li> <li>• ГОСТ 19917-2014 «МЕБЕЛЬ ДЛЯ СИДЕНИЯ И ЛЕЖАНИЯ Общие технические условия»</li> </ul>



<p><b>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов</li> </ul>	<p><b>Вредные факторы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего</li> <li>• Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума</li> <li>• Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения</li> <li>• Эмоциональные перегрузки</li> <li>• Опасные и вредные факторы, связанные с электрическим током</li> <li>• Механическая опасность при использовании устройства</li> </ul> <p><b>Средства коллективной и индивидуальной защиты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие противопожарных систем</li> <li>• Вентиляция воздуха</li> <li>• Датчики напряжения в сетях</li> <li>• Качественные источники света, соответствующие нормативам</li> </ul>
<p><b>3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения</b></p>	<p><b>Воздействие на селитебную зону:</b> Никакого негативного воздействия при разработке проектного решения</p> <p><b>Воздействие на литосферы, гидросферу:</b> длительность процесса разложения (пластик), выделение вредных веществ в процессе разложения (пластика, аккумуляторов)</p> <p><b>Воздействие на атмосферу</b> выделение вредных веществ (пластик, канцерогены, метан) в процессе утилизации и разложения</p>
<p><b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения</b></p>	<p><b>Возможные ЧС:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пожар</li> <li>• Природные катастрофы (наводнения, землетрясения, ураган и т.д.)</li> <li>• Инфекционные заболевания</li> <li>• Авария на промышленном объекте</li> </ul> <p><b>Наиболее типичная ЧС:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пожар</li> </ul>
<p>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику <b>15.02.2022</b></p>	

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Мезенцева Ирина Леонидовна			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д81	Цыбульский Максим Константинович		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа: 152 с., 74 рисунков, 23 таблиц, 47 источников, 2 приложения.

Ключевые слова: дезинфектор для рук, холодная плазма, эргономика, общественные места, проектирование корпуса.

Объектом исследования является дезинфектор для рук холодной плазмой.

Цель работы – проектирование дезинфектора для рук на основе холодной плазмы с учетом эргономических особенностей использования в общественных местах.

Процесс исследования включает в себя поиск и постановку проблемы, теоретический анализ и последующее формирование требований к проектируемому объекту, разработка концепции устройства и конструкторского решения, создание прототипа.

В результате исследования разработан проект дезинфектора для рук холодной плазмой, направленный на повышение уровня гигиены в общественных местах и снижению заболеваемости. Разработанное устройство решает проблемы, имеющиеся у распространённых устройствах для обработки рук, повышая положительный опыт использования данного устройства.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: конструкция предполагает сборку из деталей, выбраны оптимальные материалы и технологии изготовления.

Область применения: спроектированное устройство предназначено для общественных мест, использования всеми группами людей.

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

В будущем планируется доработка устройства и технологической начинки с возможным последующим выходом на рынок.

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	14
1. Научно-исследовательская часть.....	15
1.1 Актуальность.....	15
1.2 Принцип работы разрабатываемого устройства .....	18
1.3 Методы проектирования .....	21
1.4 Анализ эргономики использования устройства .....	22
1.5 Анализ аналогов .....	26
1.6 Анализ мест установки .....	46
1.7 Анализ проходного оборудования.....	54
1.8 Вывод по разделу .....	60
2. Разработка дизайн решений .....	61
2.1 Формулирование требования .....	61
2.1.1 Формулирование концепции дополнительного функционала.....	64
2.2 Создание эскизных решений .....	68
2.3 Проведение опроса.....	71
2.4 Черновое моделирование.....	78
2.5 Анализ формы в среде.....	80
2.6 Доработка концепции .....	85
2.7 Доработка формы.....	86
2.7.1 Доработка формы корпуса .....	87
2.8 Трехмерное моделирование .....	88
2.9 Эргономический анализ.....	90
2.10 Выводы по разделу .....	91
3. Проектно-конструкторская и презентационная часть.....	93
3.1 Выбор материала и технологии изготовления .....	93
3.2 Подготовка презентационного материала .....	95
3.2.1 Шрифтовой подбор.....	95
3.2.2 Планшет .....	96
3.2.3 Презентация .....	96

3.2.4	Макет .....	97
3.2.5	Видеоролик.....	98
3.3	Вывод по третьей главе .....	98
4.	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение .....	99
4.1	Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .....	99
4.1.1	Потенциальные потребители результатов исследования.....	99
4.2	Анализ конкурентных технических решений.....	101
4.3	SWOT-анализ.....	102
4.4	Определение возможных альтернатив проведения научноисследовательских работ .....	103
4.5	Планирование научно-исследовательских работ .....	104
4.5.1	Структура работ в рамках научного исследования.....	104
4.5.2	Определение трудоемкости выполнения работ.....	106
4.5.3	Разработка графика проведения научного исследования .....	106
4.6	Бюджет научно-технического исследования (НТИ).....	109
4.6.4	Накладные расходы.....	112
4.7	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования .....	113
4.8	Вывод по разделу .....	116
5.	Социальная ответственность .....	118
5.1	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности....	119
5.1.1	Правовые нормы трудового законодательства .....	119
5.1.2	Требования к организации рабочего пространства .....	119
5.2	Производственная безопасность.....	120
5.3	Анализ опасных и вредных производственных факторов .....	121
5.3.1	Отклонение показателей микроклимата в помещении .....	121
5.3.2	Повышенный уровень шума на рабочем месте .....	123

5.3.3 Недостаточная освещенность рабочей зоны .....	123
5.3.4 Эмоциональные перегрузки .....	124
5.3.5 Опасные факторы, связанные с электрическим током .....	124
5.3.6 Опасные факторы, связанные с механическим воздействием .....	125
5.3.7 Мероприятия по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов .....	125
5.4 Экологическая безопасность при разработке .....	126
5.4.1 Воздействие пластика на атмосферу .....	126
5.4.2 Воздействие пластика на литосферу .....	126
5.4.3 Воздействие пластика на гидросферу .....	126
5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	127
5.6 Выводы по разделу .....	127
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>129</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	<b>130</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>135</b>
Приложение А (обязательное) .....	135
Приложение Б (справочное) .....	152

## ВВЕДЕНИЕ

В современном мире особую роль играет здоровье человека и для его защиты есть множество инструментов, но не все они удобны и практичны. Так, например, одно из базовых правил по профилактики заболеваний является очищение рук, от вредоносных бактерий, наиболее распространённым вне дома способом является использование жидкого дезинфектора, который наносится на руки и обеззараживает их, но его использование несет ряд неудобств, которые можно избежать, если повсеместно использовать устройства для дезинфекции рук на основе холодной плазмы.

От удобства использования приборов дезинфекции зависит их эффективность, поскольку в случае негативного опыта пользователей, он не будет повторно использовать устройства, что снижает его эффективность.

Таким образом проблема заключается в отсутствии учета производителями всех эргономических особенностей использования устройств для обработки рук.

Цель работы: проектирование дезинфектора рук холодной плазмой, для установки в общественных местах, с учётом эргономических особенностей всех групп населения.

Для реализации и достижения поставленной цели следует решить следующие задачи:

- Изучение теоретического материала по теме ВКР
- Анализ эргономических требований
- Формирование требований по проектированию
- Разработка эскизных решений
- Проектирование и моделирование конструкции с учетом технологии производства
- Подготовка презентационного материала

## **1. Научно-исследовательская часть**

### **1.1 Актуальность**

В современном мире особую роль играет здоровье человека и для его защиты есть множество инструментов, но не все они удобны и практичны. Так, например, одно из базовых правил по профилактики заболеваний является очищение рук, от вредоносных бактерий, наиболее распространённым вне дома способом является использование жидкого дезинфектора, который наносится на руки и обеззараживает их, но его использование несет ряд неудобств, которые можно избежать, если повсеместно использовать устройства для дезинфекции рук на основе холодной плазмы.

В период, когда повсеместно внедрялись аппараты для дезинфекции рук, важна была скорость установки и простота, но сейчас, когда это уже стало частью жизни большинства, стоит задуматься о комфорте использования и исправлении недостатков данных технологий, решением может стать использование устройства для дезинфекции рук на основе холодной плазмы.

В течение дня мы дотрагиваемся до разных предметов и поверхностей, загрязненных миллионами микроорганизмов, а затем машинально прикасаемся к лицу и предметам личного пользования. Риск заражения инфекциями особенно высок в общественных местах – кафе и ресторанах, бизнес-центрах, кинотеатрах и т. п. Остаточное антимикробное действие антисептика длится три часа после обработки.

В 80% случаев инфекционные заболевания передаются именно тактильно, а не воздушно-капельным путем, поэтому лучшая профилактика – регулярно мыть руки. Однако это не всегда быстро и удобно [1].

Дезинфектор для рук холодной плазмы — аппарат будущего. Это устройство по-настоящему отвечает требованиям технологий XXI века. Аппарат для дезинфекции рук может быть установлен в следующих предприятиях и организациях:

- Медицинские учреждения;
- Заведения общепита;

- Образовательные учреждения;
- Различные торговые заведения;
- Развлекательные заведения.

На самом деле, это только малая часть, аппарат для дезинфекции рук будет уместен на любых мероприятиях, выездных сессиях, больших конференциях, где ожидается значительный приток гостей. Таким образом, принимающая сторона не только обеспечит надлежащую гигиену, но и произведёт впечатление на партнёров. Бесконтактный антисептик использующий технологию холодной плазмы, установленный в холле офиса компании, это определённый имиджевый ход, производящий большое впечатление [2].

Так, например, Всемирная Организация Здравоохранения, проводила исследование, в котором искались причины повышения количества заболевания инфекциями, связанными с оказанием медицинской, помощи, такие инфекции является основной проблемой безопасности пациентов, и их предотвращение должно быть приоритетом для медицинских учреждений и институтов, обязанных обеспечить более безопасную медицинскую помощь.

Риск заболеть ИСМП универсален и присутствует в каждом медицинском учреждении и системе по всему миру, но глобальное бремя неизвестно из-за сложности сбора достоверных диагностических данных [3].

Передача микроорганизмов, связанных с оказанием медицинской помощи, происходит через прямой и непрямой контакт, капельным путем, воздушным путем и общими путями. Инфицирование через контаминированные руки медработников — это наиболее распространенный способ в большинстве учреждений, и он происходит в пять последовательных шагов:

1. Микроорганизмы присутствуют на коже пациента, или же попали на предметы из ближайшего окружения пациента;
2. Микроорганизмы должны попасть на руки медработников;



3. Микроорганизмы должны быть способны к выживанию на руках медработника как минимум несколько минут;

4. Простое мытье рук или обработка антисептиком должны быть выполнены некорректно или не выполнены вообще, или средство для гигиены было неподходящее;

5. Контаминированные (заражение через пищу) руки или руки медработника должны вступить в прямой контакт с другим пациентом или предметом, который вступит в прямой контакт с пациентом. В развитых странах ИСМП возникают у 5–15% госпитализированных пациентов и могут поражать от 9% до 37%, больных, поступивших в отделение интенсивной терапии (Рисунок 1).



Рисунок 1 - Процент заболеваний ИСМП в развитых странах

Гигиена рук - это первоочередная мера, которая доказала свою эффективность в предотвращении ИСМП и распространении антимикробной резистентности. Тем не менее, было показано, что медработники испытывают затруднения при выполнении показаний гигиены рук на различных уровнях.

Выполнение гигиены рук зависело от загруженности и ряда других факторов; в обзорных исследованиях, проведенных в больницах, медработники мыли руки в среднем от 5 до 42 раз за смену и 1.7–15.2 раза в час. Вдобавок, длительность процедуры гигиены рук длилась в среднем от 6.6 секунд до 30 секунд. Основные факторы, определяющие плохое соблюдение гигиены рук включают факторы риска несоблюдения гигиены рук, которые

наблюдалась в эпидемиологических исследованиях, а также причины, приведенные самими медработниками, которыми они объясняли несоблюдение рекомендаций по гигиене рук [4].

Медработники ссылались на продолжительность процедуры и её остаточный эффект, так, например, в загруженный период работы, нет возможности сразу производить манипуляции с бумагами пациентов, поскольку не хватает времени полностью высушить руки. Использование спиртового антисептика, аналогично имело негативные отавы, такие как сухость и повреждение кожи рук, от частого использования и неприятный запах.

Таким образом можно отметить, что способы используемые в данный момент для дезинфекции рук, имеют ряд недостатков, которые снижают их эффективность, из чего следует, что внедрение новой технологии может благоприятно отразиться на общем уровне гигиены.

Существуют весомые доказательства того, что улучшение гигиены рук посредством внедрения мульти модальных стратегий может снизить показатели ИСМП. Из этого следует, что внедрение технологии дезинфекции рук на основе холодной плазмы в помещения медицинских учреждений, благоприятно скажется на работе данных учреждений и предупреждении заболеваний [5]. Аналогичная стратегия установки данных аппаратах в местах общественного пользования, также благоприятно скажется на уровне заболеваний посетителей этих мест.

## **1.2 Принцип работы разрабатываемого устройства**

Основная особенность и преимущество разрабатываемого устройства, это технология, которую оно использует, а именно холодная плазма. При контакте с загрязненными поверхностями плазма сокращает концентрации патогенов. Плазма уничтожает бактерии, вирусы, грибки и прионы; также она уничтожает токсины и прочие органические загрязнения. При продолжительной обработке можно достичь полной стерилизации. Дезинфицирующий эффект достигается при атмосферном давлении при

использовании плазмы непосредственного пьезоэлектрического разряда (PDD). Такая плазменная дезинфекция не нуждается в дорогостоящем вакуумном оборудовании, а также не использует токсичные вещества, что делает этот процесс дешевым и экологически чистым. Плазма атмосферного давления, созданная PDD разрядом, обладает низкой температурой, порядка 30-50 С. Поэтому она более бережно обходится с обрабатываемыми поверхностями, по сравнению со стандартными процедурами, использующими сжатый горячий пар (конклав) или токсичные вещества. Плазменная обработка затрагивает только тонкий внешний слой. Поэтому она может применяться для дезинфекции чувствительных поверхностей, включая живые ткани или даже открытые раны [6].

Плазмой называется частично ионизированный газ. Электрические разряды, такие как дуговой, диэлектрический барьерный, коронный, а также прямой пьезоэлектрический разряд ионизируют газы при атмосферном давлении создавая плазму. Заряженные частицы – электроны и ионы – ускоряются в потенциале разряда до высоких энергий. Очень малая часть молекул газа ионизируется такими разрядами; большинство молекул остаются нейтральными и холодными. В то время как плазма остается холодной, высокоэнергичные электроны и ионы многократно сталкиваются с молекулами газа, производя короткоживущие атомы и химические соединения, такие как атомы Н, N и О, радикалы ОН, ON, озон, азотная и азотистая кислота, а также различные другие молекулы, находящиеся в метастабильных состояниях. Все эти короткоживущие соединения делают плазму химически очень активной.

Холодная атмосферная плазма предоставляет следующие преимущества:

- Плазменная обработке при атмосферном давлении поддаются объекты, которые могут быть повреждены пониженным или повышенным внешним давлением

- Отсутствие дорогостоящего вакуумного оборудования или оборудования повышенного давления
- Отсутствие мокрой химии и токсичных веществ
- Высокотонкая очистка, не оставляющая осадков
- Низкие температуры обработки
- Бережная обработка чувствительных поверхностей, включая живые ткани и открытые раны
- Использование воздуха или дешевых нетоксичных газов
- Экологическая чистота процесса
- Безопасность процесса

Что касается непосредственно рассматриваемого объекта то концепт устройства представляет собой блок с отсеком для рук. Внутри отсека расположены электроды для обработки каждой руки. В нижней части отсека расположены отверстия, через которые происходит забор воздуха из области обработки рук. После обработки рук смесь воздуха и реакционных газов, образованных в области разряда, поступает в блок очистки и нейтрализации, затем воздух выбрасывается за пределы устройства. Внутри корпуса устройства располагаются источники питания для генератора плазмы и системы вентиляции. Лицевая панель имеет индикатор процесса обработки и окончания процесса обработки (таймер).

Само устройство имеет следующие функции:

- Автоматизация процесса обработки рук - Обеспечивает включение высокого напряжения и подачу его на систему электродов при поднесении рук к электродам. Управляет источником высокого напряжения, системой очистки воздуха и индикацией.
- Обеспечение безопасности использования - Обеспечение защиты пользователей от короткого замыкания. Возможность работы на холостом ходу, электромагнитная совместимость устройства. Очистка воздуха из зоны

обработки рук для исключения его попадания в дыхательные пути человека. Устройство не включается при поломке вентилятора подсистемы вентиляции.

- Индикация работы - Вспомогательная функция. Предназначена для информирования пользователя о готовности устройства и об оставшемся до конца обработки времени при помощи визуальных и звуковых индикаторов.

- Вентиляция - Необходима для удаления реакционных газов из зоны обработки рук и утилизации этих газов. Очищенный воздух выводится за пределы устройства. Фильтры этой системы также предназначены для задержки микроорганизмов и предотвращения их попадания за пределы устройства.

- Корпус - Обеспечивает защиту пользователей от вредных и опасных факторов (высокого напряжения, электромагнитных полей, реакционных газов и вредных микроорганизмов, попавших в устройство через руки пользователей).

Также рассматривается вариант внедрения различных дополнительных функций.

### **1.3 Методы проектирования**

Проектирование — процесс, производящийся непосредственно перед изготовлением продукта и моделирующий его в знаковой форме: чертеже, макете, модели, пояснительной записке и пр.

Дизайн-проектирование пользуется большим количеством методов: методом анализа существующих решений, методом морфологических карт, методами инверсии, синектики, морфологии, методом эвристических аналогий, методами синтеза формы, изменения структуры, конструирования элементов, пропорционирования, ассоциативным методом, методом совокупности эстетических качеств и инновационных технологий, методом унификации и т. п.

В работе дизайнера методы проектирования представляют собой совокупность приемов, способов, целесообразных действий, направленных на упорядочение проектного процесса.

Метод аналогового проектирования базируется на отыскании и использовании сходства, подобия предметов и явлений. Основой для аналогии служит сопоставление объективных связей и отношений реальной действительности. При проектировании корпуса были учтены особенности, положительные и отрицательные стороны дизайнерских решений в изученных аналогах.

Метод сценарного проектирования должен отражать будущее состояние системы, логическую последовательность ее формирования, развертывание шаг за шагом отдельных ситуаций (мизансцен). Для создания сценариев используются различные изображения для вдохновения, бионические образы, окружающий мир.

Выполнение высококачественной дизайнерской работы в соответствии с потребностями клиента - непростая задача, и большинство дизайнеров знают, что структурирование подхода чрезвычайно важно для эффективного управления временем. Выбор методов проектирования зависит от специфики проектируемого объекта и этапа его разработки.

В процессе проектирования корпуса для данного устройства были использованы методы аналогового проектирования и сценарного моделирования.

#### **1.4 Анализ эргономики использования устройства**

Данные аппараты предполагается для установки в общественных местах из чего следует, что ими будут пользоваться разные категории людей и для их комфортного использования, необходимо найти оптимальные условия размещения данных аппаратов.

Рассмотрим эргономические особенности для первой категории населения, которая характеризуется следующими признаками:

- возраст мужчины старше 16 лет, средний рост 175 см, нижняя граница 162 см;
- возраст женщины старше 16 лет, средний рост 162 см, нижняя граница 150см.

Для данной категории наиболее удобным является расположение объекта на высоте 850-1050. Поскольку принцип работы дезинфекторов предполагает, что пользователю надо лишь поместить руки в «активную» зону данного прибора, что не нуждается в поднятии рук на большую высоту (Рисунок 2) [7].

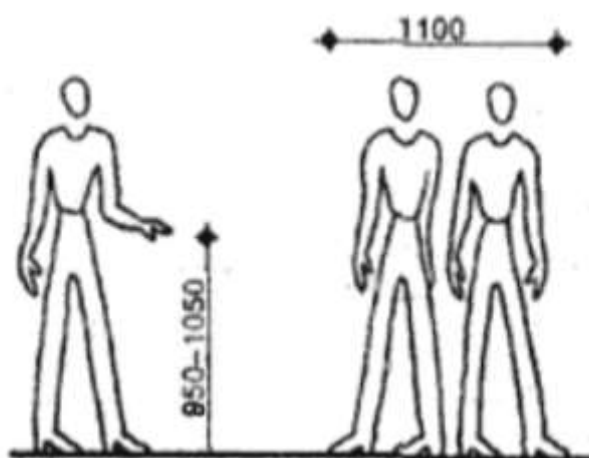


Рисунок 2 - Эргономика взрослого

Следующая категория представлена людьми с ограниченными возможностями и маломобильными гражданами. Для данной категории нужно уделить особое внимание. Так, например, люди с коляской имеют большее ограничение на высоту объектов до которых комфортно дотягиваться, кроме того нуждаются в большем пространстве для передвижения (Рисунок 3) [8].

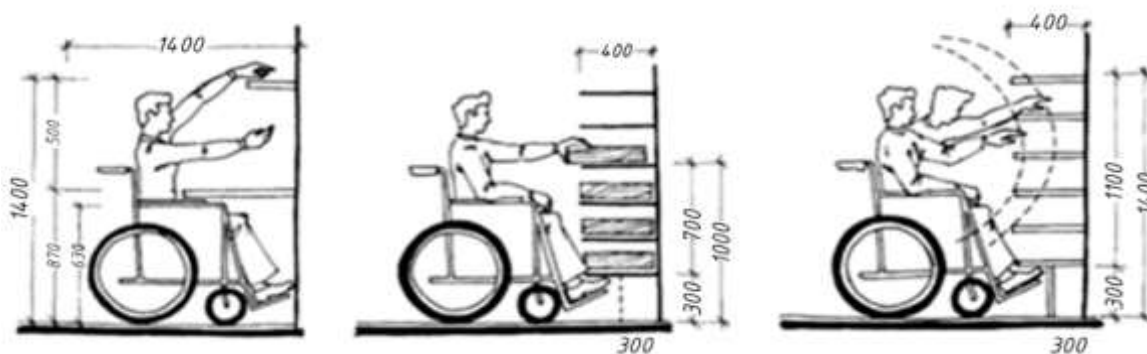


Рисунок 3 - Эргономика людей с ограниченными возможностями

Исходя из этого можно заявить, что для данной категории оптимальными габаритами расположения дезинфектора является высота 750-1000 мм, расстояние от стены не менее 300мм на уровне ног и 400мм на уровне рук [9].

Следующей категорией, для которой особо важен эргономический анализ, являются дети в возрасте от 5 до 16 лет. Средний рост для данной категории равен от 105 см до 168 см. Исходя из данных характеристик наиболее оптимальным для данной категории является расположение на высоте от 800 мм до 1150 мм в зависимости от возраста (Рисунок 4).

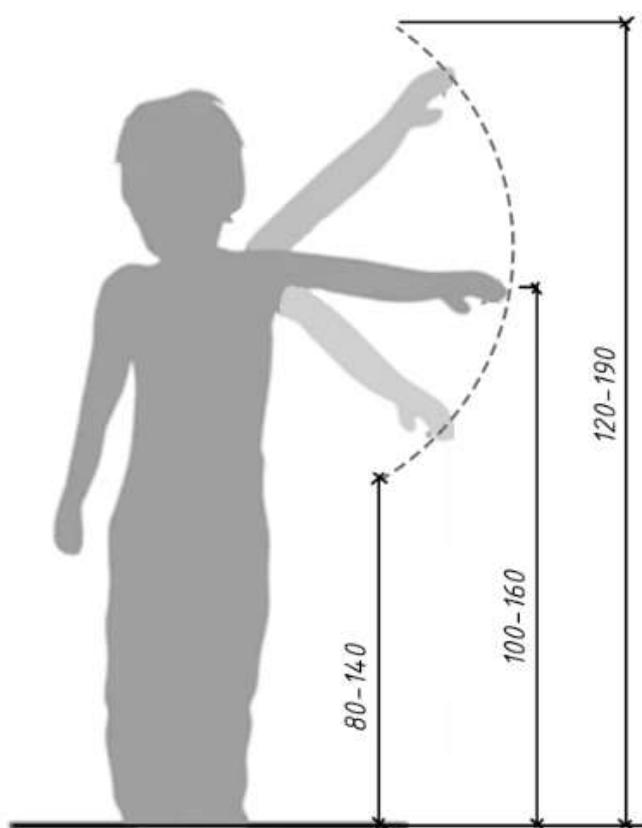


Рисунок 4 - Эргономика детей 5-16 лет

Анализируя выше приведенные данные, необходимо найти оптимальную высоту для каждой из категории пользователей, которая бы не противоречила нормативам других категорий. Для более наглядного анализа данных было решено составить таблицу (таблица 1). Также стоит уточнить что для первой категории рассматривается высота согнутых в локтях рук, для второй категории оптимальная по высоте, а для третьей согнутое положение рук и вытянутые перед лицом [10].



Таблица 1 - Оптимальная высота для каждой категории пользователей

Категории	Минимальная высота (мм)	Максимальная высота (мм)	Расстояние от стены (мм)
1 категория (взрослые)	850	1050	-
2 категория (люди с ограниченными возможностями)	750	1000	300 на уровне ног 400 на уровне рук
3 категория (Дети)	800	1150	-

Исходя из данных приведённых в таблице, можно заявить, что оптимальной высотой расположения аппарата, является промежуток от 900 до 1000 мм над уровнем пола [11].

Также в ходе данного исследования было отмечено, что особую роль в эргономике данного аппарат является способ «погружения» рук в его активную зону, так, например, вертикальное погружение рук будет неудобно для детей и людей с ограниченными возможностями, а установка активной зоны в нижней части аппарата наоборот, будет неудобна для взрослых, из чего следует вывод что оптимальным вариантом будет использование аппарата с фронтальной или торцевых сторон [12].

В подтверждение данному выводу, хотелось бы привести аналогичное исследование. Компания «Fumagalli» проводил эргономическое исследования по размещению своего продукта на оптимальной высоте для всех пользователей. Продуктом компании является сушилка для рук, применяющаяся в уборных. Данный продукт является аналогичным разрабатываемому аппарату, поскольку имеет одинаковый принцип использования, то есть, помещение рук в активную зону для их обработки (Рисунок 5) [13].

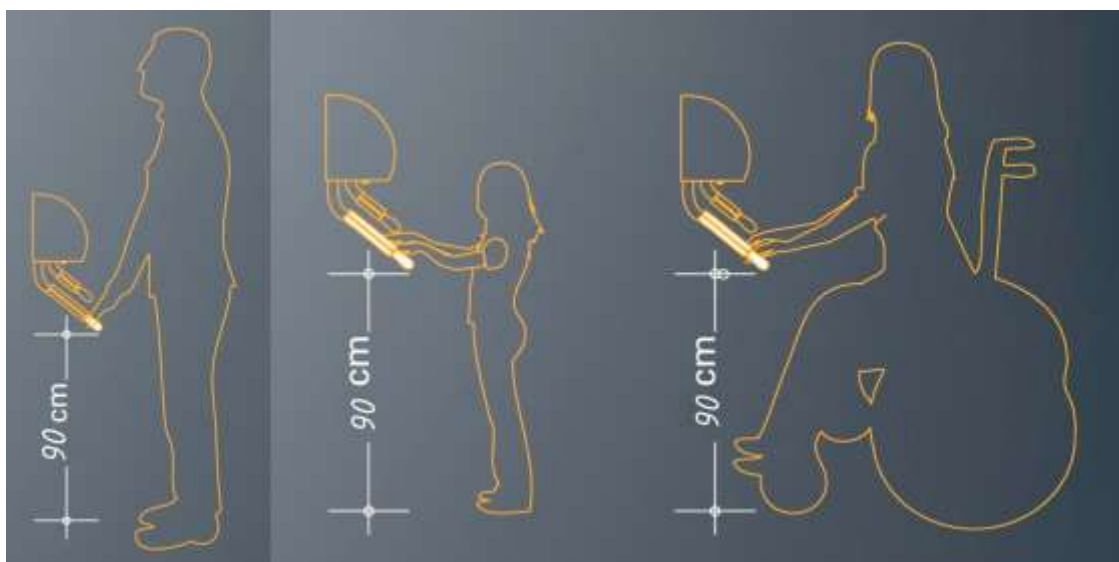


Рисунок 5 - Результаты исследования «Fumagalli»

Данная компания в процессе своего исследования также пришла к выводу, что наиболее оптимальной высотой размещения для всех пользователей является 900 мм от уровня пола.

### **1.5 Анализ аналогов**

Поскольку данный аппарат не имеет прямых аналогов, использующихся в массовом производстве, и все оборудование использующее такую же технологию представлено концептами, либо портативными вариантами. Из этого следует что стоит провести анализ аппаратов смежных по функционалу, но разных по технологиям, а именно устройства, использующиеся для обработки рук.

Для дальнейшего анализа устройств по обработки рук, были рассмотрены дезинфекторы и сушилки для рук. Данные приборы уже используется повсеместно и опираясь на них можно выделить критерии, которые будут учитываться при дальнейшем проектировании, к таким критериям могут относиться эргономика, материалы, места установок и т.д. Для анализ данные приборы были поделены на три основные группы:

Первая группа – приборы, которые используют для обработки рук потоки воздуха.

Вторая группа – приборы, которые используют для обработки рук жидкие вещества.

Третья группа – приборы использующие холодную плазму.

Также данные группы были поделены на подгруппы (Рисунок 6).

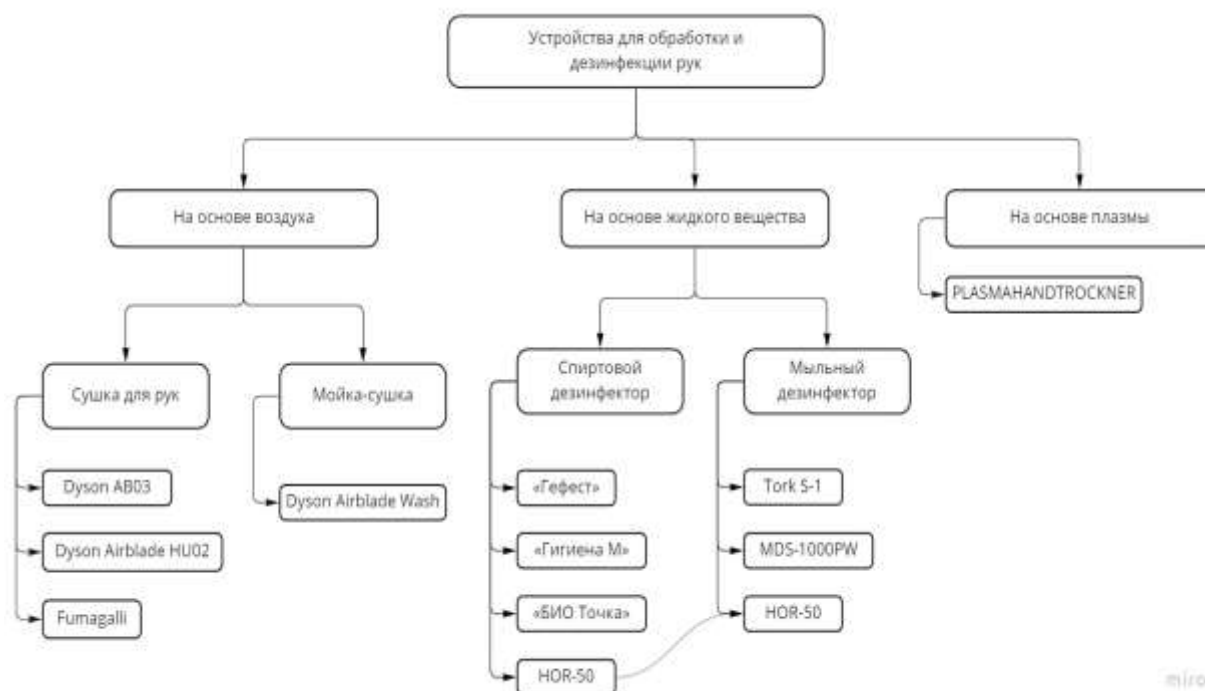


Рисунок 6 - классификация

Для более наглядного анализа условий использования и размещения данных аппарата, рассмотрим аналоги более подробно. Выделим основные критерии для анализа: Эргономика, Габариты, места расположения, материалы, формы и функционал.

Первыми рассмотрим аналоги из группы использующих для обработки рук жидкие вещества, а именно спиртовой раствор. Данные аналоги было решено рассматривать первыми, поскольку они имеют близкий функционал (дезинфекция рук) и имеют большую популярность.

Первый аналог представлен бесконтактным дезинфектором для рук от компании «Гефест». Особенностью данного аппарат является бесконтактное нанесение антисептического средства, благодаря датчикам движения, установленных в «активной зоне» данного дезинфектора (Рисунок 7) [14].



Рисунок 7 – Аналог 1, «Гефест»

Габариты: 363x1102x283мм. Вес: 29 кг. Объем: 5-15 л.

Данный корпус выполнен из листового металла, данный материал и технология удешевляют производства при крупных сериях, поскольку не требуют сложной обработки, а металл закупается листами и дальше просто нарезается, и гнется, также данная технология не требует сложных производственных манипуляций.

Внутри корпуса располагается баллон с антисептиком и необходимая система для подачи и датчик движения. Дезинфектор для рук срабатывает автоматически, как только кисти человека окажутся в этой камере. Аппарат для дезинфекции рук снабжён форсунками, которые создают облако из микроскопических капель антисептика.

Данная конструкция имеет мало варианта установки из-за своих габаритов. Но за счёт размеров, в ней умещается достаточно большой объем антисептика. Цена: 65 000 руб.

Аналог имеет спорную форму и дизайн, также большие габариты и вес, что затрудняет его установку даже в тех местах где для этого достаточно мест. Кроме того, функционал, который он выполняет аналогичен самыми простыми дозаторами, что не оправдывает его габариты единственное преимущество — это объем.

Следует разрабатывать корпус оптимальных размеров и веса, чтобы его можно было без проблем установить в разных местах, для этого стоит выбрать оптимальный материал и способ производства, также корпус должен быть эстетичным.

Следующий аналог представлен моделью «Гигиена М». Это изготовленный из стали аппарат (камера для обработки – нержавеющая сталь), оснащенный двумя форсунками для распыления антисептика. Главная особенность конструкции – вертикальная загрузка рук (Рисунок 8) [15].



Рисунок 8 - Аналог 2

Габариты: 400 x 1100 x 250; Материал: корпус – сталь, камера для обработки – нерж. Сталь; Объем устанавливаемой тары с антисептиком: max 10 литров. Цена: 75 000руб.

Технология производства данного аналога также представлена гнутым листовым металлом, несколько частей корпуса скреплены между собой при помощи винтов, винты расположены на лицевой стороне, что портит впечатление от корпуса.

Данный аппарат имея вертикальный способ обработки рук, при своих габаритах, затрудняет использованию детям и людям на инвалидных креслах, поскольку погружение рук под таким углом и на такой высоте не эргономично. Также он имеет сложности в его установке из-за габаритов, но достаточный объем антисептика, чтобы часто не заправлять.

Таким образом можно заявить, что при проектировании корпуса стоит учитывать особенности различных способов крепления и условия при которых данные способы применяются, также необходимо наиболее компактным образом располагать внутренние комплектующие в корпусе, для экономии материала и пространства. Также можно отметить что создание корпуса, состоящего лишь из металла, является нецелесообразно, поскольку значительно увеличивается вес устройства, стоит рассмотреть варианты комбинации различных материалов, например, создание каркаса из металла, а сам корпус из пластика.

Следящий аналог представляет из себя модель «БИО Точка». Данный аппарат представляет из себя открытую металлическую конструкцию для бесконтактной обработки рук, с пластиковым лотком для сбора лишней влаги и средства дезинфекции.

Габариты: 1119x 326 мм (346 мм – опора) x 248 мм (258 мм – опора).  
Материал корпуса: Нержавеющая сталь. Объем: 5л. Цена: 22 000руб

Данный аппарат имеет спорное решение об открытии зоны обработки, поскольку для обработки используется жидкий антисептик и это может привести к нежелательному попаданию в глаза и т.п. Также аппарат имеет габариты, которые затрудняют его установку и требует определенное свободное пространство (Рисунок 9) [16] [17].



Рисунок 9 - Аналог 3

Следует разрабатывать закрытый корпус, для повышения эффективности дезинфекции и уменьшения влияния внешней среды на сам процесс. Также закрытая область дезинфекции смотрится более эстетично и безопасно, что также подвигнет людей ими пользоваться.

Самым распространенным аналогом является HOR-50. Данный аналог представляет из себя спиртовой дезинфектор для рук. Стоит отметить, что данный дезинфектор хоть и рекомендуется производителем использоваться как спиртовой, но также в нем можно использовать мыльный раствор, что увеличивает область применения данного устройства.

Конструкция представляет из себя пластиковый корпус с местом для емкости с антисептическим средством и металлический штатив. Корпус состоит из двух частей, задняя часть крепится к стене или стойки, передняя представляет из себя крышку. За счет конструкции и габаритов корпуса данная модель устанавливается в необходимых местах. Не несет в себе никакого дополнительного функционала.

Габариты: Высота опоры - 1400 мм; размеры корпуса - 160x140x320; Объем 1.5л. [18]

Данный аналог является наиболее распространенным поскольку имеет низкую цену и прост в установке, из недостатков стоит выделить маленький объем, что при среднем количестве раз использования на одного человека (три раза за день) и объеме антисептика, использованном за один раз (5 мл), приводит к постоянной смене содержимого спустя 100 человек (Рисунок 10).



Рисунок 10 - Аналог 4

Стоит отметить что использование пластика, как основного материала для корпуса, повышает портативность изделия, за счет возможности использования нескольких способов крепления, поскольку вес устройства позволяет это сделать. Также стоит учесть возможность создания системы, позволяющей устанавливать разрабатываемой аппарат различными способами, что также повысит его универсальность, а значит не будет проблемой при покупке и установке.

Подводя итог анализа используемых спиртовых дезинфекторов для рук в общественных пространствах, можно заявить, что большая часть из них



маломобильна и имеет трудности в установке из-за габаритов, также использование жидкого антисептика ставит выбор между габаритами и объемом. Кроме того, для большинства аппаратов не применялся эргономический анализ, что также затрудняет их использование.

Таким образом можно сделать вывод, что на данный момент используются монофункциональные и зачастую не оправдано дорогие аппараты, размещение которых доставляет много хлопот, которые также имеют корпус, который не является удобным для всех категорий людей. Так, например, «аналог 3» имеет вертикальное погружение рук, что является неудобным, «Аналог 4» имеет открытый корпус, что может доставлять дискомфорт детям и людьми с ограниченными возможностями, поскольку происходит распыление спиртового раствора, «аналог 2» неудобен для людей с ограниченными возможностями, поскольку не учитывает достаточное расстояние для ног.

Поскольку данные аналоги подразумевают напольный тип установки, стоит сравнить их эргономические особенности (Рисунок 11).

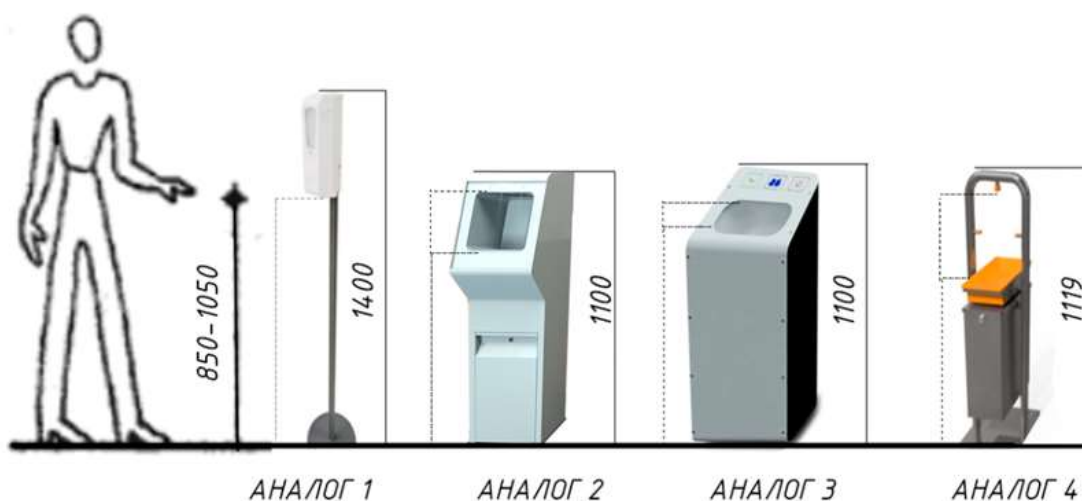


Рисунок 11 – эргономические особенности

Для более наглядного структурирования информации и сравнения выше рассмотренных аналогов стоит составить таблицу, в которой будут прописаны критерии и обозначено соответствие оборудования, этим критериям. (Таблица 2)

Таблица 2 – Критерии сравнения

Критерии	«Гефест»	«Гигиена М»	«БИО Точка»	HOR-50
Эргономика	+Высота +Погружения +Размеры зоны	-Высота -Погружения -Размеры зоны	+Высота - Погружение +Размеры зоны	+Высота +Использование
Габариты	-Неоптимальные	+Оптимальные	+Оптимальные	+Маленький
Вес	-Тяжелый	-Тяжелый	+Оптимальные	+Легкий
Универсальность	-Не универсально	-Не универсален	-Не универсально	+Универсален
Эффективность	+Большой объем	+Большой объем	-Распыление +Средний объем	-Маленький объем +Разные наполнения
Материалы	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Пластика, железо
Форма	- Большой корпус непонятной формы	+ Простая и лаконичная форма.	- Форма напоминает урну	+ Простой лаконичный корпус
Цена	65 000 руб.	75 000 руб.	22 000 руб.	4 140 руб.

Далее рассмотрим аналоги, относящиеся к дезинфекторам использующих мыльный раствор. Подобные устройства широко используются в больницах и поликлиниках и других местах. Основным условием для их установки является наличие рядом водопровода.

Сразу стоит отметить что аналог «HOR-50» является универсальным с точки зрения используемого вещества, по заявлениям производителей и ниже он не будет рассматриваться.

Первым аналогом данной подгруппы является «Tork S-1» (рисунок 12). Данный настенный медицинский дозатор для жидкого мыла имеет емкость 1 литр, применяется в комнатах предоперационной подготовки, за счет локтевого механизма дозирования, уменьшает возможность замарать область ладоней. Также данные устройства распространены в уборных общественных пространств [19].

Имеет стильный внешний вид, полукруглый корпус из ударопрочного пластика, высокий локтевой рычаг. Отличается экономичностью в расходе жидкого мыла. Габарит: 296x112x114 мм. Материал: пластик.

Основной минус — высокая цена изделия: 11000 руб. (Рисунок)



Рисунок 12 - Tork S-1

Следующий аналог в данной подгруппе также используется в комнатах предоперационной подготовки «MDS-1000PW» модель "кокон" с окошком, пластик АБС белый, с датчиком объёма жидкости и уровня заряда батарей, 1000 мл. Габаритные размеры: ширина 140 мм, глубина 110 мм, высота 135 мм. Батарейки АА. Цена: 9600 руб.

Особенность данного устройства является сенсорный датчик, который производит дозировку раствора. Из минусов — отсутствие замка и довольно высокая цена. Наиболее частая проблема диспенсеров — выход из строя помпы и закупорка выходного отверстия (Рисунок 13) [20].



Рисунок 13 - MDS-1000PW

Анализ двух данных устройств показал, что особое значение для дезинфекторов является возможность не дотрагиваться до него пальцами или ладонью и особенно это ценится в зонах особого гигиенического контроля.

Таблица 3 – критерии сравнения

Критерии	«Tork S-1»	«MDS-1000PW»
Эргономика	+ Локтевой механизм - Не подходит маломобильным группам населения	+ Сенсорный датчик
Габариты	+ Небольшой размер - Маленький объем	+ Небольшой размер - Маленький объем
Вес	+ 400 г (без наполнения)	+ 550 (Без наполнения)
Универсальность	- Необходимо рядом кран с водой	- Необходимо рядом кран с водой
Эффективность	- Часто ломается нажимной механизм	- Несрабатывание сенсора
Материалы	+ Пластик	+ Пластик
Форма	+ Простая понятная	- Непонятен принцип работы устройства
Цена	11 000 руб.	9 600 руб.

Следующая группа устройств для обработки рук представлена сушилками для рук. Анализ данной группы поможет понять и учесть особенности использования наиболее популярных устройств, используемых всеми гражданами. Данная группа была разделена на две подгруппы.

Первый аналог из подгруппы сушилок для рук, представлен устройством «Dyson AB03». Сушилка для рук Dyson AB03 с запатентованным цифровым электродвигателем Dyson DDM вращает вентилятор со скоростью 88000 оборотов в минуту и высушивает руки быстрее и с меньшими затратами электроэнергии, на 80% меньше сушилок с подогревом воздуха. Включается и выключается автоматически, позволяя избегать прикосновения к грязным кнопкам. Водонепроницаемый корпус покрыт антибактериальным слоем, убивающим 99.9% микробов и бактерий на поверхности (Рисунок 14).

Данная сушилка является премиальным и самым эффективным устройством для сушки рук, в ней используются самые современные технологии [21].

Габариты: высота 665 мм, ширина 305 мм, глубина 250 мм. Вес: 10 кг

Цена: 170 000 руб.



Рисунок 14 - Dyson AB03

Данная сушиллка имеет современный и лаконичный дизайн. Пользователю сразу понятно, как использовать устройства, также этому помогают метки нанесены на корпус, с инструкцией действий. Корпус выполнен из поликарбонат-ABS пластик, антибактериальный тип покрытия: имеет специальные антибактериальные добавки, внедрённые в структуру всей поверхности корпуса и “лезвий”. Позволяет предотвратить рост бактерий. Также дизайн решает конструктивную проблему, а именно обдув с двух сторон рук и отвод воздуха.

Рекомендованные размеры установки по высоте использования: мужчина высота 1050 мм, женщина высота 975 мм, ребенок, или человек с ограниченными возможностями высота 875 мм, от пола до зоны использования.

Главным недостатком данного устройства является способ погружения рук, он предполагается практически строго вертикальное опускание рук в область использования, что делает данное устройство недоступным для большого количества людей, а именно маломобильных граждан и детей. Также данное устройство подвесного типа, что может еще сильнее усугубить

ситуацию использования его гражданами данных групп, ибо в ходе установки может быть допущена ошибка и устройство будет повешено высоко.

Следует при разработке учитывать такое понятие как тектоника форма, это способность формы передать свойства материала, другими словами форма устройства не должна противоречить ассоциациям пользователей, связанных с материалом корпуса. Также для экономии пространства, при невозможности уменьшения внутренних частей устройства, можно изменить их положение, и расположить вдоль наименее важной величины, как в данном аналоге, для экономии размеров в ширину и глубину, была значительно увеличена высота устройства.

Следующий аналог из данной группы, также принадлежит компании Dyson, модель под названием «Airblade HU02» (рисунок 15) [22].



Рисунок 15 - Airblade HU02

Данная сушилка имеет корпус, выполненный из поликарбоната. Корпус крепится на стену при помощи монтажного кронштейна задней панели, выполненного из АБС/ПБТ-пластика. Тип антибактериального покрытия: HU02 (Никель) содержит антибактериальную добавку в краске. HU02 (Белый) содержит антибактериальную добавку, внедренную в структуру. Помогает предотвратить рост бактерий.

Дизайн корпуса имеет спорный решения, а именно заостренный низ корпуса, который может восприниматься пользователями агрессивно, также непонятно как пользоваться данным устройством, поскольку нету никакой вспомогательной информации, а сам корпус имеет неочевидную форму.

Данный аналог также прекрасно демонстрирует важность тектоники, материал корпуса пластик, но из-за формы и её граней кажется, словно материал выполнен из металла. При проектировании стоит учитывать, как материал соответствует форме. Также дизайн должен быть понятен и очевиден, пользователь сразу должен видеть, что необходимо сделать.

Габариты: высота 394 мм, ширина 234 мм, глубина 100 мм. Вес: 2,8 кг  
Цена: 120 000 руб.

Рекомендованные размеры установки по высоте использования: мужчина высота 1324 мм, женщина высота 1289 мм, ребенок, или человек с ограниченными возможностями высота 1074 мм, от пола до зоны использования.

Следующий аналог в данной группе представлен устройством «Fumagalli», данная сушилка имеет нержавеющий и антикоррозийный корпус из у стали Aisi 304, очень надежный материал (Рисунок 16) [23].



Рисунок 16 - Fumagalli

Использование данного аппарата предполагает расположение рук между двух металлических цилиндров с отверстиями, данное решение неочевидно с точки зрения пользователя, и может быть непонятой, что приведет к неправильному использованию и резкому снижению эффективности данного устройства. Сам дизайн корпуса достаточно простой и лаконичный. Габариты: высота 490 мм, ширина 360 мм, глубина 250 мм. Вес: 11,6 кг. Цена: 81 953 руб.

Устройство монтируется на высоте 84 см, при данной высоте он доступен для использования всеми группами пользователей. Данная высота была подтверждена в исследовании, которое упоминается выше, в разделе 1.3.

Стоит учитывать конструкторские особенности устройства и предполагает для них надёжные и безопасные способы крепления и размещения.

Последним аналогом в данной подгруппе является «Dyson Airblade Wash», данное устройство совмещает в себе кран для раковины и сушилку для рук. Основной механизм располагается под раковиной, либо в стене, а наверху находятся только датчики и сопла для подачи воздуха (Рисунок 17) [24].



Рисунок 17 - Dyson Airblade Wash

Данное дизайн решение очень необычное и современное, направленное на объединения объектов, которые должны использоваться в паре, ради экономии пространства и материалов. Также сам дизайн достаточно прост и лаконичен, пользователю будет понятно, что после мытья рук, он сможет их тут же посушить, но насколько эффективно данное устройство выполняет свои задачи остается под вопросом, так, например, может ли сработать система сушки, при включенном кране, и как она понимает, когда ей включатся, кроме того, опираясь на отзывы потребителей, оставленные на маркетплейсах, стоит отметить что такое решение подходит не ко всем типам раковины, и может сильным потоком воздуха разбрызгать всю оставшуюся влагу из раковины на



пользователя. Что касается эргономики, то основные параметры зависят от установки непосредственно раковины, ведь данное устройство напрямую от этого зависит. Габариты: высота 610 мм, ширина 375 мм, глубина 302 мм. Вес: 9,51кг Цена: 209 900 руб.

Стоит рассмотреть возможность комбинирования нескольких устройств на базе либо уже существующих устройств, либо спроектировать новое.

Анализ данных устройств помог разобраться в эргономических особенностях устройств предназначенных для обработки рук, также были учтены их дизайн и его влияние на пользователей. В дальнейшем при проектировании будут учитываться также критерии возможных мест установки (таблица 4).

Таблица 4 – критерии сравнения

Критерии	«Dyson AB03»	«Airblade HU02»	«Fumagalli»	«Airblade Wash»
Эргономика	-Способ погружения рук (Вертикально)	-Непонятно как использовать	+Норматив установки -Непонятно использование	-Зависит от высоты и размеров раковины
Габариты	-Очень большие габариты	+Самый компактное устройство	+Небольшой корпус	-Занимает много места под раковиной
Вес	-Очень тяжелое	+Легкий	+Не сильно тяжелый	+Легкий
Универсальность	-Очень большой корпус	+Универсально	+Универсально	-Зависит от размеров раковины
Эффективность	-Недоступен большой группе населения	-Мелкие сопла для воздуха	-Непонятно использование	-Ложное срабатывание
Материалы	+Антибактериальный	+Металл	+Металл	+Металл
Форма	+Понятная -Громоздкий	-Непонятная -Острая	-Непонятная	-Понятная +Интересная
Цена	170 000 руб.	120 000 руб.	81 953 руб.	209 900 руб.

Выше был проведен анализ устройств широко применимых в общественных местах и предназначенных для обработки рук. Данный анализ поможет при дальнейшем формировании критерий к проектируемому оборудованию, поскольку были рассмотрены аналогичные аппараты, отличающиеся технологией, в данном анализе использовались именно

устройства, которое имеют массовое производство и распространены повсеместно, поскольку проектируемое оборудование имеет технологии ранее не используемые, в обычной жизни.

Но несмотря на то, что данное устройство не имеет массово производимых аналогов, был найден Немецкий Стартап-проект, который также разрабатывал дезинфектор на основе холодной плазмы. Для более объективного исследования и проектирования, было решено проанализировать и этот прибор, хотя он и не имеет распространения, и разработка его была приостановлена.

Данное устройство представляет из себя плазменную сушилку для рук, которая позволяет одновременно сушить руки после мытья и дезинфицировать их с помощью плазмы атмосферного давления (Рисунок 18).



Рисунок 18 – дезинфектор на основе холодной плазмы

Особенность устройства заключается в том, что после мытья рук их можно одновременно продезинфицировать и высушить с помощью плазменной сушилки для рук. Это не только снижает количество микробов на поверхности рук, но и в окружающей среде. Эта технология может помочь, в частности, в областях с высокими требованиями к гигиене, например, в больницах или в пищевой промышленности.

Авторы данного проекта обосновывали его актуальность тем что мытье рук не только удаляет грязь и копоть, но, в идеале, и микробов. Особенно в холодное время года мытье рук является одним из важнейших защитных

механизмов. Еще хуже, когда непосредственно после этого большое количество микробов попадает на руки и в окружающий воздух при сушке рук одной из обычных сушилок для рук. Бумажные полотенца являются альтернативой. Однако это приводит к высоким затратам на потребление и большому количеству отходов. Единственный другой вариант - обработать руки дезинфицирующим раствором, но это повреждает кожу в долгосрочной перспективе и делает ее еще более восприимчивой.

Описанные выше проблемы можно решить с помощью плазменной сушилки для рук. При этом руки сушатся, как обычно, в потоке воздуха и одновременно обрабатываются плазмой под атмосферным давлением. Плазма генерируется плазменной струей и диэлектрическим затрудненным разрядом.

Было доказано, что это может убить до 91% бактерий на коже. Кроме того, плазменная сушилка для рук имеет закрытую форму, которая предотвращает попадание брызг воды в окружающую среду, а также требует лишь небольшого количества окружающего воздуха. Результат: в окружающую среду попадает на 40 % меньше бактерий.

Устройство так же просто и удобно в использовании, как и существующие ручные воздуходувки.

Преимущество данного устройства:

- Одновременная сушка и дезинфекция рук
- Снижение микробной нагрузки на руки
- Снижение бактериальной нагрузки в окружающем воздухе
- Нет расходных материалов

Область использования:

- Общественные туалеты, например, в зонах обслуживания, в ресторанах и т. д.
- Санитарные помещения, например, в компаниях пищевой промышленности
- Санитарные помещения в больницах и школах

Как видно из описания выше, данное устройство идентично по технологии с тем что планируется проектировать в данной работе, за исключением функции сушки рук.

Данный аналог имеет весьма простую и лаконичную форму. Эргономика устройства зависит от высоты на какой он будет располагаться. Из недостатков сразу стоит отметить способ погружения рук в активную зону, также, как и у некоторых аналогов, описанных выше, вертикальный способ погружения рук может быть неудобен маломобильным группам населения и детям. Форма понятная и не требует пояснения к тому как необходимо использовать данное устройства. Корпус учитывает технологические особенности (Рисунок 19).



Рисунок 19 - эргономика

Габариты: высота 450 мм, ширина 420 мм, глубина 280 мм. Вес: 14,5 кг

Цена: не указана, поскольку не поступило в продажу.

Таким образом можно заявить, что был проведен довольно объективный анализ устройств используемых для обработки рук, в ходе данного анализа были структурированы проанализированы как наиболее распространенные, так и устройства имеющие похожую функцию, но отличающиеся по технологии, так и устройства имеющие такую же технологию дезинфекции рук (холодную плазму).

Поскольку данное устройства является инновационным, и пользователи не сталкивались с таким объектом, его дизайн должен быть современным и инновационным, но при этом понятным для пользователя.

Возможно стоит использовать различные декоративные элементы, которые будут отсылать к инновационному продукту.

Исходя из данного анализа далее будут сформулированы критерии для дальнейшего проектирования устройства (Таблица 5).

Таблица 5 - Требования

Критерий	Описание
Эргономика	Устройство должно иметь оптимальную высоту для всех групп населения. Пользователь должен не испытывать затруднение при пользовании. Стоит учитывать эргономические особенности всех групп населения при разработке активной зоны устройства, и способа погружения в неё рук.
Габариты/ Вес	Устройство должно иметь оптимальные габариты, поскольку может использоваться в различных помещениях, имеющих разные габариты и проектируемый аппарат не должен вызвать затруднение при пользовании как самим устройством, так и помещением.
Универсальность	Поскольку устройство предполагается располагать в различных общественных местах, оно должно соответствовать всем требованиям данных мест и быть универсальным.
Эффективность	Корпус устройства должен помогать в повышении эффективности процесса дезинфекции, также должен не отталкивать пользователей, чтобы повысить количества использований.
Материалы	Прочный материал корпуса, при возможности использовать антибактериальное покрытие.
Форма	Форму устройства должна быть понятной и лаконичной, пользователь должен сразу понять, как пользоваться данным аппаратом и не испытывать неудобство при желании подойти к нему. Также форма должна обращать на себя внимание, но лаконично вписываться во все возможные места установки.
Цена	При анализе аналогов были отмечено, что устройства для обработки рук имеют очень большое различие по цене, стоит учесть возможность конфигурации устройства для формирования разны цен, которые подойдут как можно большему количеству покупателей.
Применение	Устройство должно с легкость интегрироваться в различные условия где оно необходимо, и пользователь не должен испытывать дискомфорта

Таким образом проведя анализ аналогов устройство предназначенных для различных способов обработки рук, можно сделать выводы, что необходимо разработать понятный и современный корпус, который бы притягивал внимание и не вызывал негативных эмоций у пользователей. В качестве материала стоит использовать пластик, поскольку он весит гораздо меньше чем металл и из него можно сделать пластичные форма, что благоприятно сыграть на восприятие объекта. Должны быть учтены

различные способы крепления. Также стоит предложить несколько конфигураций, для получения наиболее широкого ассортимента, который бы устроил всех потенциальных пользователей.

Можно отметить что важную роль играет само место установки разрабатываемого устройства, на основе этого стоит просвети анализ потенциальных мест установки.

### **1.6 Анализ мест установки**

Данное устройство предполагается использовать без ограничений во всех общественных местах, к которым относятся следующих предприятий и организаций:

- Общественно-развлекательное пространства;
- Медицинские учреждения;
- Образовательные учреждения;
- Общепит;
- Предприятия.

Данные общественные места имеют свои особенности, как посетителей, которое посещают их так и в строении и интерьерных решениях.

Рассмотрим более подробно возможные места установки бесконтактного дезинфектора для рук и причины их установки.

Медицинские учреждения и учреждения профилактики, являются наиболее опасными местами, установка и повсеместное использование дезинфектора для рук может благоприятно сказаться на посетителях и персоналах, так например установка данных аппаратов на входе в приемное отделение, снижет угрозу передачи заболеваний среди пациентов и поскольку в аппарате используется технология холодной плазмы, это повысит использование данного аппарата, так как он не будет нести никаких ощутимых последствий для рук (запах, мокрые руки, сухая кожа). В преобладающем большинстве медицинских учреждения на входе не стоит каких-либо пропускных пунктов, также все перемещение по поликлинике совершенно

свободное, за исключением больничных помещений, требующих серьезных требований к посещению.

На данный момент в большинстве медицинских учреждениях используются самые простые антисептики, но многие посетители их игнорируют, поскольку использование спиртовых дезинфекторов имеет негативный опыт, а именно неприятный запах и поведения кожи рук (рисунок 20).



Рисунок 20 - Дезинфекторы на входах в медучреждения

Установка данного аппарата в коридорах больницы, также благоприятно влияют на общую обстановку в помещении, так, например, врачи и медицинский персонал в момент передвижения, могут дезинфицировать руки и не тратить на это много времени, что повысит процент эффективности данного действия (Рисунок 21).



Рисунок 21 - Дезинфектор для рук в коридоре медучреждения

Кроме того, данные аппараты могут устанавливаться в операционных, для повышения эффективности предоперационной подготовки (Рисунок 22).



Рисунок 22 - Дезинфекторы в операционных

Установка данных аппаратов в образовательных учреждениях. В школах, университетах и т.п. где существует высокий риск заражения инфекционными (бактериальными) и вирусными заболеваниями, крайне важно обеспечить условия, предупреждающие возникновение и последующее распространение болезни как среди учеников, так и среди работников.

Дезинфекция рук учащихся и сотрудников учебных заведений наряду со стандартными мерами профилактики (регулярная уборка рабочих кабинетов, санузлов, обеденных и умывальных комнат) является самым эффективным решением для того, чтобы поддерживать оптимальный уровень гигиены и предотвратить возможную эпидемию [25].

Установка же аппарата использующих холодную плазму, повысит процент использований дезинфектора, поскольку учащиеся не будут испытывать дискомфорт, как при использовании обычных дезинфицирующих средств, также поскольку учащиеся контактируют с бумагами (Тетради, учебники и т.п), то холодная плазма позволят не дожидаться высыхания рук. На данный момент в школах и других учебных заведениях устанавливают дезинфекторы на основе спиртового раствора, но данные аппараты не пользуются популярностью у учащихся (Рисунок 23).



Также стоит отметить, что в большинстве высших учебных заведений и школах, установлены пропускные системы, которые предназначены для контроля посещения данных мест и обеспечения безопасности учащихся, при проектировании стоит учитывать это.



Рисунок 23. Дезинфекторы, установленные в школах.

Следующими стоит рассмотреть места общепита, поскольку именно их посещение требует особое внимание к гигиене рук. Помимо общепризнанных правил гигиены, в современных условиях, для повышения безопасности посетителей в помещениях общепита, было постановлено следующее:

- Организация при входе на объект мест обработки рук кожными антисептиками
- Оборудование умывальников для мытья рук с мылом и дозаторов для обработки рук кожными антисептиками в местах общественного пользования
- Применение для проведения дезинфекции дезинфицирующих средств, зарегистрированных в установленном порядке и разрешенных к применению в организациях общественного питания, в инструкциях по применению которых указаны режимы обеззараживания объектов при вирусных инфекциях
- необходимо иметь пятидневный запас дезинфектантов [26]

Исходя из вышеперечисленных постановлений можно заявить, что установка дезинфекторов на основе холодной плазмы, на входе, в уборных, на кухне, является оптимальным вариантом, поскольку она не требует хранения

дезинфицирующей жидкости, может обеззараживать не только кожу, но и униформу персонала, также легка в использовании для посетителей (Рисунок 24).



Рисунок 24 - Размещение дезинфекторов в общепитах

Также использование данной технологии комфортно для рабочих и посетителей, поскольку не имеет запаха и никак не влияет на поверхность, которую обрабатывает [27].

Что касается торговых заведений и развлекательных заведений, то размещение данных аппаратов на входах как в само здание, так и в отделы внутри, туалетах, является более эффективным, чем другие способы дезинфекции, поскольку данный аппарат не влияет на обрабатываемую поверхность, что безопасно для товаров и других объектов, которые будет трогать посетитель данных заведений. Также актуально размещение дезинфекторов на стойках регистрации и администратора (Рисунок 25).



Рисунок 25 - Дезинфекторы в торговых заведениях

Размещение данных аппаратов на территории бизнес центров и соответствующих помещениях, повысит процент людей пользующихся дезинфекцией рук, поскольку данный аппарат не мешает при работе с бумагами и за компьютером, также не имеет запаха.

Стоит учитывать, что при входе во многие производственные помещения, существует система пропусков, которая должна учитываться при проектировании дезинфектора для рук, так как его расположение при входе является очень эффективным.

Что касается выездных мероприятий, то данный аппарат помогает в экономии места, поскольку не требует перевозку наполнителей, а также в рамках ограниченности ресурсов, его хватит на всех пользователей, поскольку он работает только от электричества [28].

Исходя из выше описанных условий и причин установки данных аппаратов, стоит сделать сводную таблицу, где будут наглядно представлены эти данные (Таблица 6).

Таблица 6 – Места установки

Место	Причина	Последствия	Позиция
Медицинские учреждения	Риск заболеть ИСМП, поскольку стандартные методы дезинфекции имеют ряд недостатков, из-за чего персонал может не всегда дезинфицировать руки до необходимого уровня, в связи с загруженностью или по другим причинам. Также для повышения процента обрабатывающих руки среди посетителей больницы.	Снижения рисков заболеть ИСМП. Повышение общего уровня дезинфекции рук, в помещениях больницы, дополнительная дезинфекция в операционных. Снижение времени на процесс дезинфекции рук.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На входе</li> <li>• Стойка регистратуры</li> <li>• В коридорах</li> <li>• В уборных</li> <li>• В операционных</li> <li>• В помещениях персонала</li> </ul>
Заведения общепита	Правила гигиены, и постановления о размещении дезинфекторов в помещениях общепита. Для безопасности сотрудников и посетителей.	Снижение рисков заболевания при приеме пищи. Повышение уровня использования дезинфекторов, поскольку нету негативных эффектов. Снижение экономической нагрузки на общепит, поскольку не нужно постоянно покупать антисептическое средства в больших объемах.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На входе</li> <li>• На кассе</li> <li>• Возле баров</li> <li>• В уборных</li> <li>• Помещения персонала</li> <li>• Возле столиков</li> <li>• На кухне</li> </ul>
Образовательные учреждения	Высокий риск заражения большого количества детей и персонала. Дети имеют более слабый иммунитет, что также повышает риски заболеваний.	Повышение уровня использования дезинфектора для рук, поскольку дети не будут получать негативные эффекты, а также сам прибор может выступать точкой привлечения внимания детей и учащихся. Воспитание поколения, понимающего пользу данных аппаратов. Снижение уровня заболеваний среду детей и подростков.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На входе</li> <li>• В столовых</li> <li>• На кухне</li> <li>• В коридорах</li> <li>• Общий холл</li> <li>• Уборные</li> </ul>

## Продолжение таблицы 6

Торговые и развлекательные заведения	В связи с ситуацией в мире, во всех торговых и развлекательных заведениях обязательна установка дезинфекторов.	Снижение уровня распространения заболеваний через контакт с товарами у посетителей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На входе</li> <li>• Фуд зоны</li> <li>• На кассах</li> <li>• Возле мест отдыха</li> <li>• Уборные</li> </ul>
Бизнес заведения (Производственные)	В связи с ситуацией в мире, во всех бизнес и производственных зданиях обязали на входах установить дезинфекторы. Для безопасности сотрудников.	Снижение уровня заражений в процессе работы, повышение общего уровня сознательности граждан.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На входе</li> <li>• Местах общего пользования</li> <li>• Фуд зоны</li> <li>• Уборные</li> </ul>
Выездные мероприятия	Большое скопление людей, несет риски передачи заболеваний, также долгое нахождение на холодном воздухе может снижать иммунитет, что также повышает риски заболеваний.	Снижение уровня заболеваемости, повышение уровня иммунитета.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В местах наибольшего скопления людей</li> <li>• В местах для приема пищи</li> <li>• Возле туалетов</li> </ul>

Исходя из выше перечисленной информации, можно сделать вывод, что гигиена рук сильно влияет на уровень заболеваемости населения и установка дезинфекторов снижает риски заболеваний, но не все посетители общественных пространств пользуются ими, поскольку наиболее распространённые дезинфекторы имеют ряд недостатков, что негативно сказывается на опыте их использования и люди реже начинают к ним подходить. Но эта проблема решаема, при помощи установки аппаратов дезинфекции на холодной плазме в необходимых местах, выше были перечислены наиболее актуальное расположение данных аппаратов [29].

Из чего следует, что необходимо при дальнейшем проектировании рассмотреть несколько вариантов конструкции и способов установки, для наиболее эффективно расположения, особое внимание стоит уделить расположению на входе и возможности интеграции его в уже существующие условия.

Опираясь на выше проведённый анализ потенциальных мест установки разрабатываемого устройства, сформулируем особенности данных мест,

которые влияют на разработку и составим общие критерии, которые в дальнейшем будут применяться при проектировании (Рисунок 26).

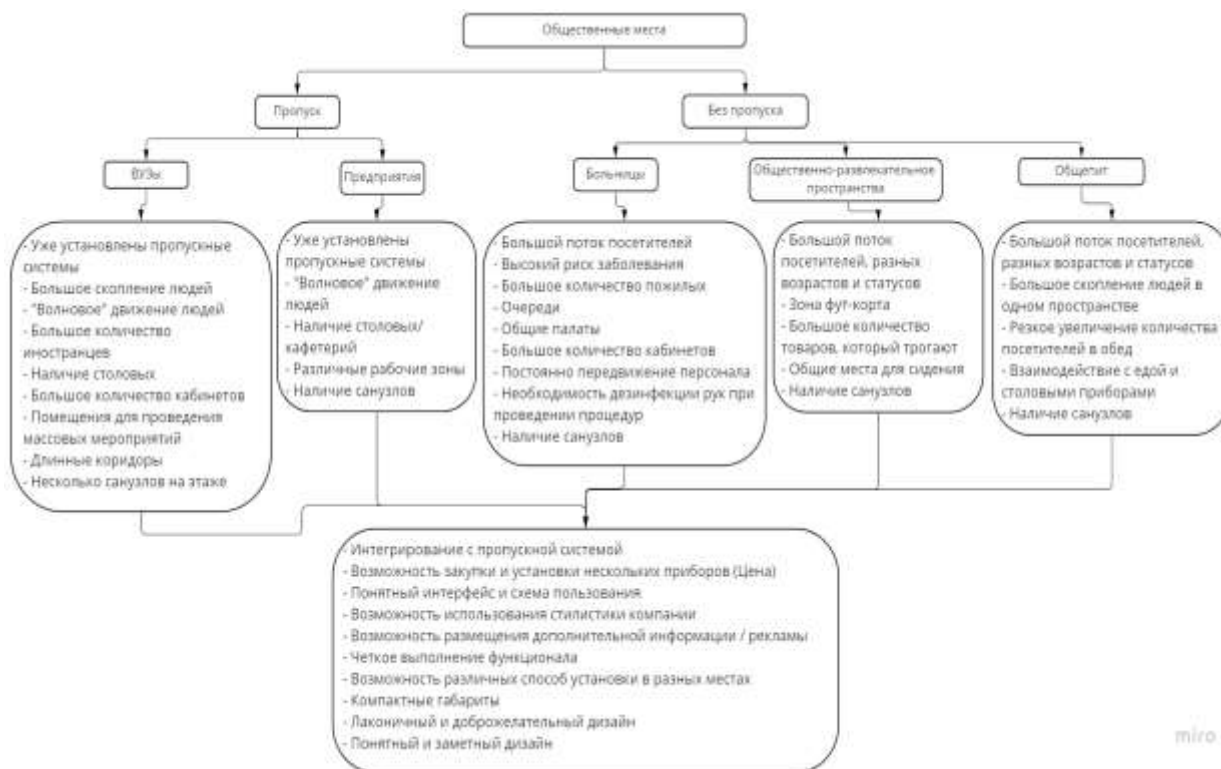


Рисунок 26 – классификация общественных мест

Так все общественные пространства были поделены на те куда имеется свободный доступ и те где имеются контрольные пропускные пункты. Такое деление обусловлено тем, что одним из наиболее эффективных мест установки проектируемого прибора является вход в помещения, поскольку посетитель после входа в помещение очищает руки от всех вредоносных бактерий и не распространяет их на территории помещения, из этого следует, что при установке оборудования на входе стоит учитывать этот фактор.

Далее каждое пространство было проанализировано с учётом своих особенностей и по итогу был предложен общий перечень критерий, которые были сформулированы на основе требований помещений:

- Интегрирование с пропускной системой
- Возможность закупки и установки нескольких приборов (Цена)
- Понятный интерфейс и схема пользования
- Возможность использования стилистики компании

- Возможность размещения дополнительной информации / рекламы
- Четкое выполнение функционала
- Возможность различных способов установки в разных местах
- Компактные габариты
- Лаконичный и доброжелательный дизайн
- Понятный и заметный дизайн

Проведя анализ потенциальных мест установки можно сделать вывод, что все общественные места с учётом их обязанностей имеют несколько пересекающихся аспектов, из этого следует что возможно спроектировать устройство, которое будет приемлемо к установке абсолютно во всех общественных местах. При проектировании имеет смысл выделить приоритетные, пересекающиеся типы помещений и уделить особое внимание тому чтоб объект к ним подходил.

### **1.7 Анализ проходного оборудования**

Из проведенного выше анализа было установлено, что установка дезинфицирующих средств необходима на входе в любое общественное помещение. Из этого следует, что необходима провести анализ оборудования уже использующихся с этой целью.

Также было отмечено, что некоторые помещения имеют контрольное пропускной режим, оборудование, используемое в нем, также стоит проанализировать.

Поскольку многие заведения не имеют способов контроля входа, то для них оптимальным вариантом является установка следующей системы. Представленной из дезинфектора для рук и термометра установленных на одном основании.

Данная система достаточно мобильная и не занимает много места, что позволяет разместить её на входах в большинстве заведений. Недостатки данного аппарат были перечислены выше (Рисунок 27) [30].



Рисунок 27 - Аналог входа 1

Следующая система предназначена, для учреждений, имеющих систему контроля входа. Данный аппарат устанавливается на или рядом с элементами контроля и интегрируется в систему, что позволяет настроить пропуск посетителя, только просто измерения температуры и обработки рук. Тепловизионная технология Hikvision обеспечивает измерение температуры всех объектов в пределах зоны обзора камеры, распознавание лиц с помощью алгоритмов искусственного интеллекта, а также точное измерение температуры лица человека по точке на лбу. Система автоматически соотносит измеренную в точке на лбу температуру тела человека и изображение лица. В результате, риск ошибки при аутентификации и измерении температуры сводится к минимуму. Минусом данного аппарата является снижение пропускной способности и загромождение входной зоны (Рисунок 28) [31].



Рисунок 28 - Аналог входа 2

Также существует вариант установки пропускной рамки, которая будет выполнять все необходимые операции. Замерять температуру, определять личность, обрабатывать руки, либо проводить полную обработку (что редко используется). Что касается непосредственно конструкции данной системы, то она представляет из себя датчики, расположенные в стенках корпуса и элемент индикации расположенный сверху. Габариты корпуса имеют минимальные размеры, предполагающие лишь возможность прохода одного человека и не более. Также в самом корпусе не имеются дополнительные системы.

Главным недостатком данной системы являются габариты не каждое помещенные способно вместить такого размера объект на входе (Рисунок 29) [32].



Рисунок 29 - Аналог входа 3

Данные системы зачастую располагаются в социально значимых общественных местах, таких как автовокзалы, аэропорты и т.п. Данная система предполагает контроль при помощи рядом находящихся сотрудников.

Из анализа рамки металлоискателя следует, что возможности интеграции дезинфектора для рук в данную рамку представляется невозможным, из этого следует что стоит рассмотреть вариант с расположением проектируемого оборудования рядом с рамкой металлоискателя.

Исходя из выше приведенного анализа оборудования, используемого на входе в помещения, стоит отметить что для дезинфицирующих аппаратов



важны габариты и возможность интеграции их в уже существующие системы. Также важно помнить о когнитивной эргономике, посетитель не должен испытывать затруднение при взаимодействии с аппаратом и не должен испытать желание проигнорировать процесс обработки рук.

Так же стоит более наглядно проанализировать наиболее распространённые устройства, используемые для контролирования входа в помещение, обоснованием тому что контрольные пропускные системы, располагающиеся на входе в помещения, требуют более детального изучения является то что установка именно на входе проектируемого прибора принесет большую эффективность, по количеству использований.

Также многие общественные места такие как бизнес-центры, производственные здания, муниципальные учреждения, метро и т.п. имеют системы контроля доступом, из чего следует что стоит рассмотреть возможность интеграции проектируемого устройства в данные системы, для повышения общей эффективности.

На основе этого было решено рассмотреть следующее: устройство зон регулируемого прохода (пропускные системы), либо зон досмотра (Рисунок 31) [33].



Рисунок 31 - пропускные системы

Первыми на рассмотрение решено было выдвинуть СКУД (системы контроля и управления доступом), данные системы представляют из себя

совокупность программно-аппаратных средств контроля и средств управления, целью которых является ограничения и регистрация входа и выхода на заданной территории через точки прохода (двери, КПП и т.п.).

Наиболее широко используемыми технологиями, относящимися к данным системам, являются различного рода турникеты. Турникеты бывают автоматические и ручные, первые служат для полной верификации и контроля выходящих через них, вторые же служат для направления потока или ограждения. Автоматические турникеты имеют несколько следующие системы управления: дистанционная система подразумевает открытие турникета персоналом, второй способ является система идентификации, которая предполагает использование запрограммированного ключа, который может быть представлен в виде карты, брелока и т.п, данный ключ несет в себе информации о том, кто проходит через турникет. Также очень часто две данные системы контроля встречаются в одном устройстве [34].

Рассмотрим наиболее часто устанавливаемые автоматические турникеты и проведем их анализ для понимания возможности интеграции проектируемого дезинфектора для рук в данные системы. Рассматриваются именно автоматические турникеты, поскольку они предоставляют возможность прохода только при выполнении определенных действий (приложить ключ или попросить охрану открыть), из этого следует что есть возможность добавить и такой элемент контроля как дезинфекция рук при. Для понимания пределов возможной интеграции разрабатываемого продукта с данными системами стоит более наглядно рассмотреть технические особенности устройства турникетов [35].

Ниже приведены три наиболее распространённых системы контроля и управления доступом. Данные системы представлены автоматическими турникетами, имеющими объединенную систему управления (дистанционную, запрограммированные ключ) (Рисунок 32).



Рисунок 32 - Турникеты

Данные турникеты приставляют из себя следующее: элементы ограничения, световое табло индикатора, место установки считывателя, блок питания, усиления корпуса и сам корпус. Данные элементы не имеют сильных отличий в зависимости от модели, основные изменения приходятся на корпус и на элементы ограничения [36].

Можно отметить, что корпуса данных аппаратов предполагают наиболее компактное расположение внутренних элементов и в целом уменьшение занимаемого объема непосредственно корпусом. Также соблюдаются принципы эргономики, элементы считывание ключа располагаются на оптимальной высоте для всех слоев населения, имеются индикаторы состояния турникета.

Опираясь на данный анализ можно заявить, что интеграция дезинфектора для рук непосредственно в корпус уже имеющихся вариантов, невозможна, поскольку требует изменения непосредственно в самой конструкции турникета. Также интеграция в виде «накладки» на корпус или крепление его с торца, также является нецелесообразной поскольку имеет негативное влияние на эргономику как самого дезинфектора, так и непосредственно турникетов.

Из этого следует что стоит рассмотреть возможность интеграции непосредственно элементов управления и считывания, но рассматривать в дальнейшем проектируемый объект как обособленную конструкцию, связанную с турникетами только системой передачи данных.

Таким образом проведя анализ устройств, предназначенных для пропускного контроля можно заявить, что интеграция дезинфектора для рук в конструкции СКУД невозможен, альтернативным вариантом объединению данных элементов может стать интеграция систем контроля (ключи) и с системы дезинфектора для рук. Либо замена и создание общей системы, включающей в себя как пропускную, так и систему контроля и дезинфекции. Из этого следует что разрабатываемый объект должен быть компактным и презентабельным, поскольку установка его на входе является наиболее эффективным местом.

### **1.8 Вывод по разделу**

В данном разделе был проведён анализ оборудования для обработки рук и на основе этого анализа далее будут формулированы требования по проектированию. Проведен анализ СКУД для возможной дальнейшей интеграции.

Также был проведён эргономический анализ, который показал необходимые размеры для создания условий удобных для всех пользователей.

## **2. Разработка дизайн решений**

Проведя все необходимые анализы и исследования, можно приступать к разработке дизайн концепта, проектируемого устройства, опираясь на эти самые исследования.

Хороший дизайн делает продукт полезным, продукт куплен, чтобы использоваться. Он должен удовлетворять определенным критериям, не только функциональным, но и психологическим и эстетическим. Хороший дизайн подчеркивает полноценность продукта, игнорируя что-либо, что могло бы отвлекать его.

Эстетическое качество продукта является неотъемлемой частью его полноценности, потому что продукты, которые мы используем каждый день, затрагивают нашу личность и наше благосостояние. Но только хорошо выполненные изделия могут быть красивыми [37].

Продукты, выполняющие цель, походят на инструменты. Они не являются ни декоративными объектами, ни произведениями искусства. Их дизайн поэтому должен быть и нейтрален, и сдержан, чтобы оставить место для самовыражения пользователя.

Дизайн вносит важный вклад в сохранение окружающей среды. Это экономит ресурсы и сводит к минимуму физические и визуальные загрязнения на протяжении всего жизненного цикла продукта.

### **2.1 Формулирование требования**

1. Эргономические требования к продукции (изделию) при создании элементов промышленного дизайна:

- Высота зоны с которой будет контактировать пользователей (погружать рук), должна составлять 900 мм от уровня пола.

- Зона погружения рук должна быть комфортна для использования всеми группами населения, и предполагать горизонтальный способ погружения.

- Размеры зоны, куда пользователи погружают руки, должны позволять погрузить две руки и не касаться стенок и рук. Предположительно: ширина 380мм, высота 220мм, глубина 250мм.

2. Эстетические требования к продукции (изделию), влияющие на безопасность и комфорт использования продукции (изделия):

- Изделие не должно иметь острых углов и стыков, необходимо размещать фаски в впирающих местах и местах стыка.

- Дизайн корпуса не должен вызвать негативных эмоций у пользователей.

- Художественно-конструкторское решение должно включать современные стилистические элементы, отличаться оригинальностью в формообразующих, качеством поверхности, а также соответствовать требованиям удобства использования, эргономики

- Дизайн корпуса должен помогать пользователю разобраться с устройством и в его понимании.

- Корпус должен привлекать внимание пользователей, для повышения количества его использований.

- Корпус должен лаконично вписываться в окружающую среду и не вызывать дискомфорта у пользователей при его виде.

- На корпусе должна располагаться понятная и удобная инструкция по использованию (Наклейка или экран). Также положительный эффект даст возможность размещения дополнительной информации (Реклама, важная информация)

- Корпус устройства должен обеспечивать защиту пользователей от вредных и опасных факторов (высокого напряжения, электромагнитных полей, реакционных газов и вредных микроорганизмов, попавших в устройство через руки пользователей).

3. Конструктивные и технологические требования влияющие на возможность его реализации в условиях производства:

- Устройство должно иметь каркас, на который крепятся пластиковые элементы корпуса

- Корпус должен быть прочным и выдерживать все внешние факторы (температура, механические воздействия)

- Устройство должно иметь возможность обслуживания в случае поломки, для этого необходимо наличие крышки, которая даст доступ к внутренним частям объекта.

- Пластиковые элементы должны производиться при помощи создания пресс формы, для серийного производства.

- Все оборудование, установленное внутри должно соответствовать гостам и быть безопасным.

- Кроме того, в корпусе должна быть предусмотрена вентиляция, поскольку она необходима для удаления реакционных газов из зоны обработки рук и утилизации этих газов. Очищенный воздух выводится за пределы устройства. Фильтры этой системы также предназначены для задержки микроорганизмов и предотвращения их попадания за пределы устройства

4. Стоимостные требования для обеспечения конкурентоспособности продукции:

- Оптимально подобрать материалы

- Наличие нескольких вариантов конфигурации устройства, для возможности покупки подходящей.

- Обеспечить конкурентоспособность устройства среди аналогичных на рынке.

5. Требования универсальности исполнения для интеграции в окружающую среду:

- Наличие возможности использовать различные конфигурации и способы крепления устройства, для оптимальной установки в различных условиях

- Компактный корпус, который не будет мешать использованию уже имеющихся систем и помещений.

- Возможность интеграции в уже установленные в помещении системы, такие как контрольное пропускное оборудование, путем связи электронной начинки. А именно установить на сам дезинфектор считыватель для карты, с возможностью объединения с уже установленной контрольно-пропускной системой, чтобы уменьшить количество действий посетителей. При желании установка возможности для считывания и проверки лица.

Таким образом выше представлен перечень всех необходимых для проектирования критериев, данные критерии направлены на создание безопасного, комфортного и современного дизайн решения, которое должно легко вписаться в любой интерьер и стать неотъемлемой частью жизни пользователе

### **2.1.1 Формулирование концепции дополнительного функционала**

Исходя из того, что проектируемое устройство планируется устанавливать в общественных местах, отличным решением является добавление к данному устройству дополнительного функционала, который бы помогал упростить использование и повысить заинтересованность пользователей.

Как было отмечено ранее, установка данных устройств на входе, повышает качество использование данного устройства, и поскольку исходя из выше приведенного анализа общественных пространств, часть из них имеют системы контроля просвещения, что накладывает определенные условия на использование как самого устройства, так и пропускной системы, исходя из этого было решено рассмотреть варианты интеграции и объединения двух данных устройств и в дальнейшем опираться на это при проектировании.

Интеграция дезинфектора в систему контроля, предполагает изучение схемы использования СКУД и анализ возможных мест интеграции процесса использования дезинфектора. Рассмотрим две наиболее части



присутствующие в нашей жизни схемы, используемые при проходе через СКУД (Рисунок 33).

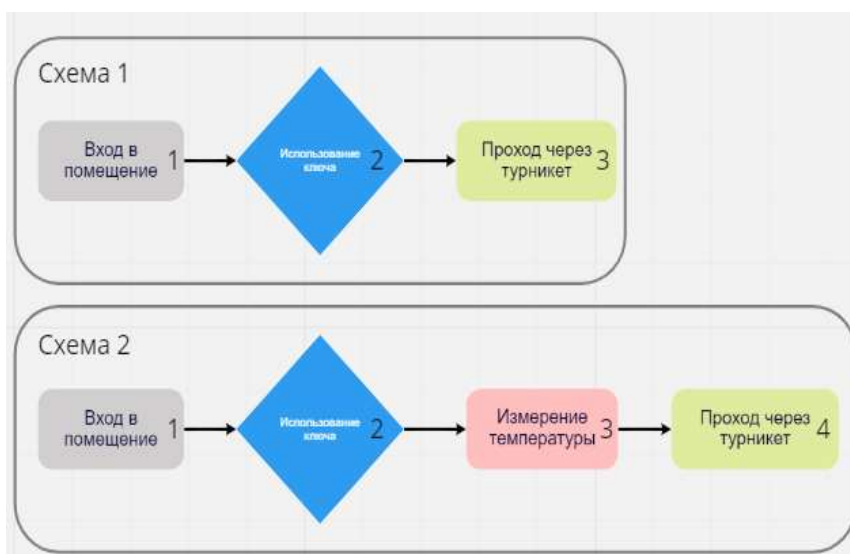


Рисунок 33 - Схемы использования

Схема под номером 1 соответствует использованию стандартного турникета, имеющего контроль через карту доступа, эта система подразумевает три основных шага:

Шаг 1: Вход в помещение (подход к турникету)

Шаг 2: Использование ключа (карта и т.п)

Шаг 3: Проход через турникет

Данная система имеет три простых шага, что не затрудняет её использования и понятно всем пользователям.

Схема под номером 2 соответствует использованию набирающих в последнее время популярность систем, которые предполагают дополнительный контролирующий шаг, а именно измерение температуры. Таким образом данный вариант предполагает следующие шаги:

Шаг 1: Вход в помещение (подход к турникету)

Шаг 2: Использование ключа (карта и т.п)

Шаг 3: Измерение температуры

Шаг 4: Проход через турникет

Шаги под номером 2 и 3 могут меняться местами в зависимости от используемой модели.

Несмотря на то что различие в первой и второй схеме всего в один шаг, это значительно влияет на время прохода через турникет. Особые сложности проявляются, когда пользователь впервые сталкивается с подобной системой, поскольку, имея привычный опыт, где не нужно измерять температуру, человек не сразу поймет, что еще необходимо сделать. Также это связано с отсутствием какой-либо понятной и заметной инструкции и предполагает совершения действий с различными частями устройства. Ниже приведен один наиболее распространенный пример использования данной схемы (Рисунок 34).



Рисунок 34 - Пример ошибки установки термометра

Как можно заметить на примере, приведенном выше, данная технология не имеет какой-либо инструкции, а также подразумевает совершения дополнительных действий, поскольку считывание карты и измерение температуры находятся далеко друг от друга, считывание карты отмечено «1», а измерение температуры «2».

Таким образом, анализируя две данные схемы использования СКУД, можно заявить, что необходимо учитывать прошлый опыт пользователей и наглядно демонстрировать все дополнительные возможности, установленное на пропускной пункт, либо же интегрировать их друг в друга тем самым уменьшить количество шагов, не уменьшая функционал.

На основе этого вывода были собраны несколько предполагаемых схем для дальнейшего проектирования, данные схемы рассматривают все возможные комбинации модулей.

Наиболее актуальными и применимыми к использованию являются схемы под номером три и семь. Данные две схемы предполагают объединение процессов измерения температуры и дезинфекции рук, путем установки термометра в активную зону дезинфектора, что уменьшает число действий, но не снижает функционала (Рисунок 35).

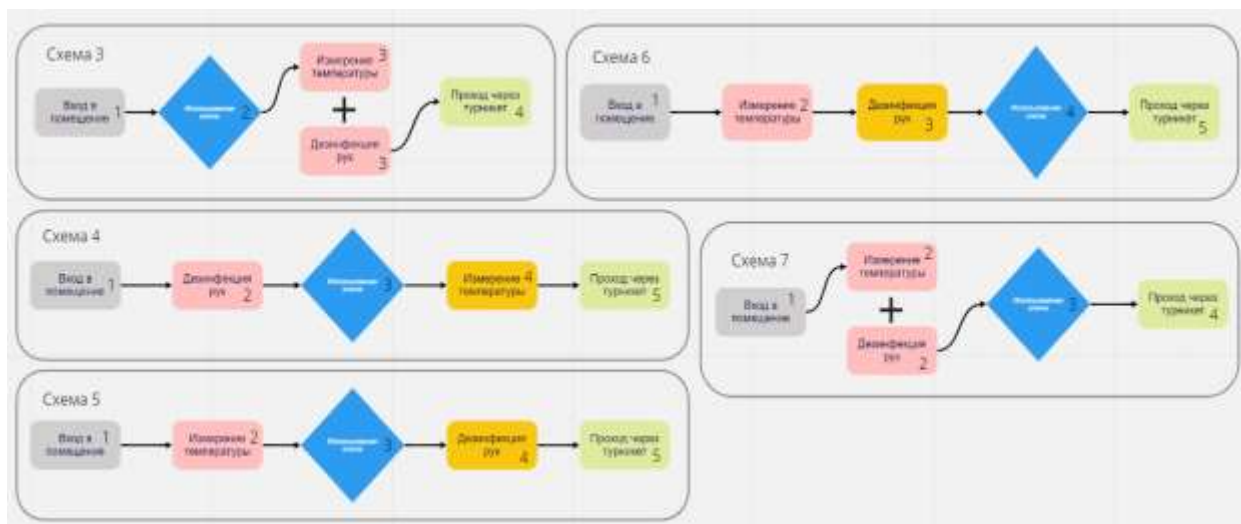


Рисунок 35 - Схемы использования дезинфектора в системе

Рассматривая уже непосредственно две данные схемы, было сделано заключение, что для дальнейшего проектирования стоит рассматривать схему под номером три, поскольку именно эта последовательность шагов является наиболее оптимальной и эффективной, это связано с тем, что человек случайно забывший карточку, не будет делать бессмысленных действий, как на схеме 7. А также после использования карточки, пользователей убирает её и дезинфицирует руки, что повышает эффективность дезинфектора.

В данных схемах не рассматривался вариант объединения процесса дезинфекции, измерения температуры и считывание карточки в один шаг. Связано это с тем, что аппарат дезинфекции предполагает полное погружение рук в активную зону, что может привести к трудностям, когда необходимо будет приложить карточку внутри самого аппарата, поскольку человек не будет иметь визуального контакта.

Что касемо установок данного прибор не на входе в помещение или на входах, где не требуется подтверждение по карточке, то для этих мест

конструкция не будет иметь особых изменений, а будет опираться на общие приемы компактности и доступности, которые также рассматриваются и при разработке прибора для входных систем. Также, что касается непосредственной конструкции, то отличие заключается лишь в наличии считывателя для карт, что можно легко выбрать и исправить при необходимости, еще в процессе производства.

## 2.2 Создание эскизных решений

На стадии разработки эскизного проекта рассматривают варианты изделия и его составных частей.

При разработке проекта выполняют работы, необходимые для обеспечения предъявляемых к изделию требований и позволяющие установить принципиальные решения.

Перечень необходимых работ определяется в зависимости от характера и назначения изделия и согласовывается.

Исходя из выше перечисленных критериев были созданы сорок эскизных решений. Данные решения имеют разнообразный подход к стилистическим особенностям и к конструкции (Рисунок 36).

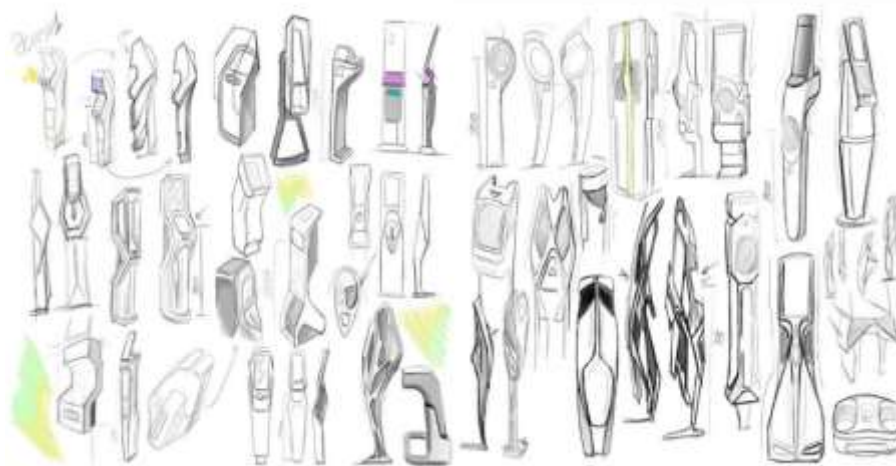


Рисунок 36 - Эскизные решения

Для выявления наиболее оптимальной формы все данные эскизы были поделены на три группы опираясь на свойства композиции и формы.

Рассматривалась функциональная целесообразность изделия, что предполагает под собой раскрытие функционального назначения через саму

форму. Проявление функции в форме способствует оптимизации процесса эксплуатации и облегчает обращение с объектом. Индустриальный дизайн должен сделать принцип работы изделия максимально прозрачным и понятным. Лучший результат – это очевидная для потребителя структура (рисунок 37).



Рисунок 37 - Группа один

Следующая группа формировалась, опираясь на эксплуатационную целесообразность, которая предполагает влияние на форму изделия окружающая обстановка и среда, в которой данное изделие будет эксплуатироваться, поскольку проектируемое оборудование предполагается использовать в общественных местах то стоит учитывать, что форма для этой среды должна быть лаконичной, дружелюбной и понятной для всех. Образ вещи не должен быть навязчивым, ведь ее основная цель – это эффективная работа и решение поставленных перед ней задач (Рисунок 38).

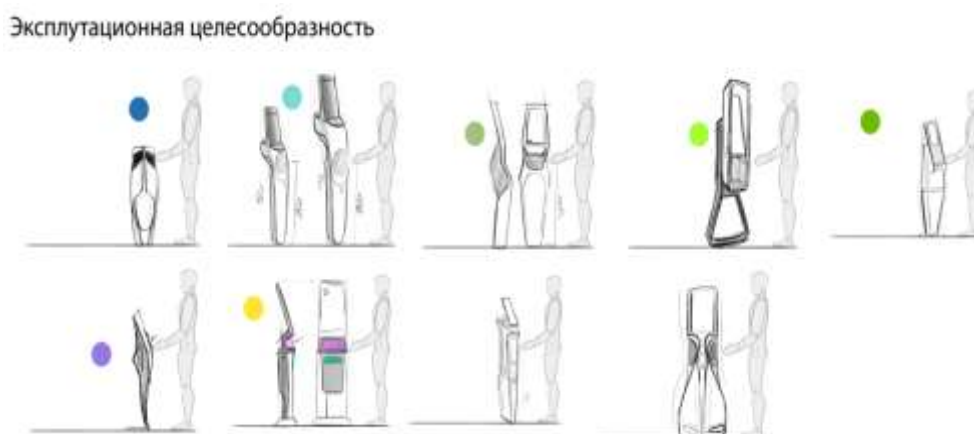


Рисунок 38 - Группа два

Последняя группа сформировалась по наибольшему соответствию эмоциональной целесообразности, что предполагает формирование эмоционального отклика и формирование психологического настроения у пользователей. Исходя из того, что проектируемое оборудование инновационное, рассматривались эскизы с нестандартной формой. Учитывая, что промышленный дизайн не должен делать продукт лучше или инновационнее, чем есть на самом деле. Не должно быть места для манипуляций потребителем и введения его в заблуждение. Такой подход делает изделие и сам дизайн честным (Рисунок 39).

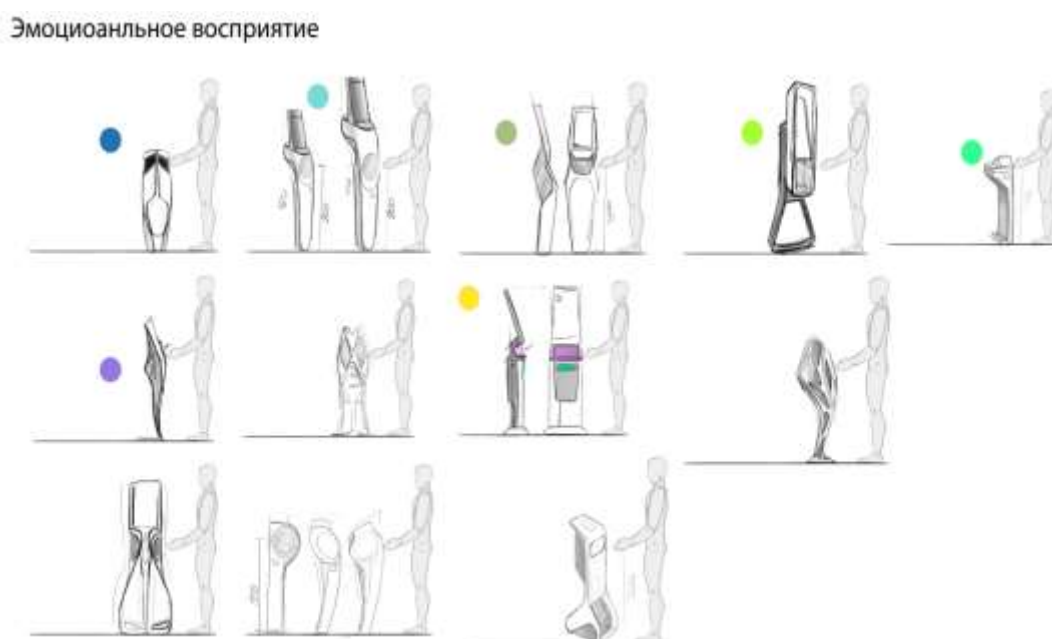


Рисунок 39 - Группа три

Технологическое развитие всегда предлагает новые возможности для инновационного дизайна. Но инновационный дизайн всегда развивается в тандеме с инновационной технологией, и никогда не может быть самоцелью.

Данные группы формировались, основываясь на наибольшем соответствии к конкретным особенностям композиции, которое так или иначе присуще всем, из этого следует, что некоторые эскизы относятся к нескольким группам, поскольку не имеют ярко выраженных особенностей и подходят по нескольким критериям.

После разделения всех нарисованных эскизных решений, на три группы, следующим шагом является проведение более объективного анализа данных эскизов, а именно, проведение опроса.

Для проведения опроса необходимо из каждой группы выделить несколько наиболее ярких представителей, чтобы уже в последующем из выбранных вариантов проводить дальнейшие анализы и остановиться на наиболее оптимальном и подходящим эскизном решении (Рисунок 40).

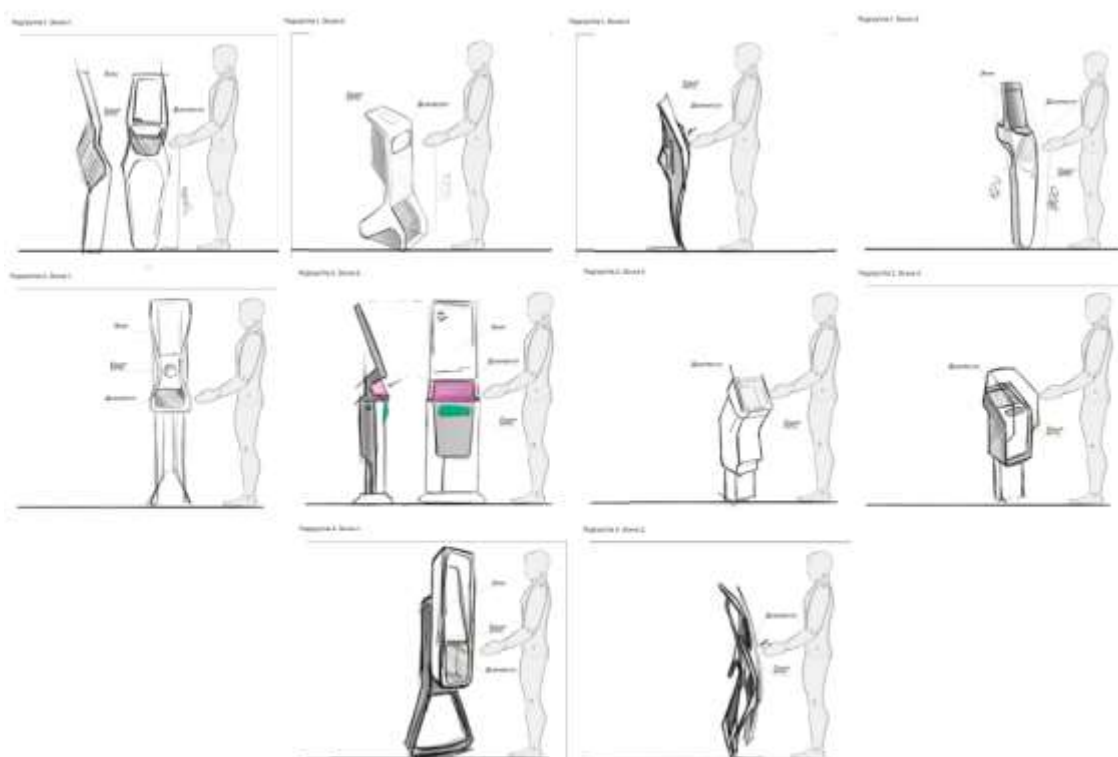


Рисунок 40 - Выбранные варианты

Выбрав эскизы для дальнейшего проектирования, приступим к проведению опроса.

### 2.3 Проведение опроса

Опрос представляет из себя один из исследовательских методов, который широко применяется в разных сферах, в том числе и в пользовательских исследованиях при проектировании объектов промышленного дизайна.

Опрос, как и другие исследования, проводится с целью получения данных от пользователей. Данные бывают двух видов: количественные и

качественные. Количественные данные легко анализировать, сравнивать. Они помогают увидеть закономерности и явления. Качественные данные же труднее анализироваться поскольку представляют из себя обоснованное решение имеющее понятные причины.

Для данного опроса был сформирован ряд вопросов (Рисунок 41).

The image displays four separate Likert scale questionnaires, each consisting of a title and a row of ten radio buttons labeled 1 through 10. The questionnaires are:

- 1. Статичность (1) - Динамичность формы (10)
- 2. Пластичность (1) - Геометричность формы (10)
- 3. Инновационность (1) - Понятность формы (10)
- 4. Эксплуатационная целесообразность (1) - Функциональная целесообразность (10)

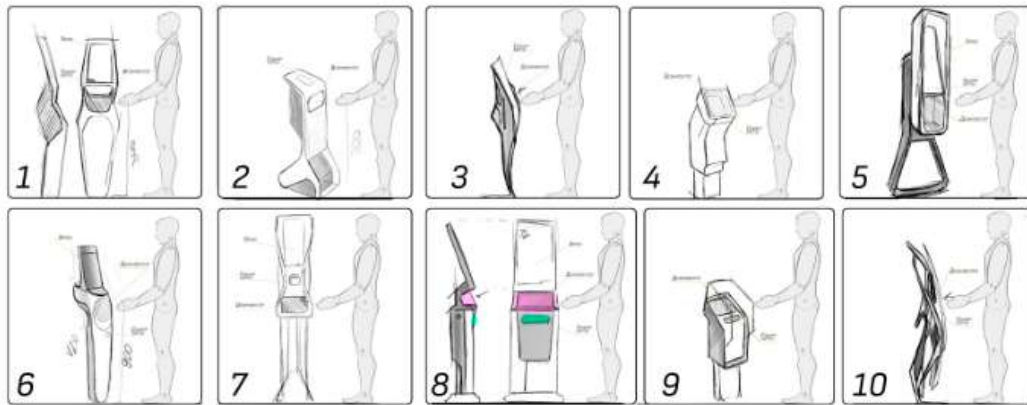
Рисунок 41 - Перечень вопросов

К каждому из выбранных эскизов, опрашиваемому, предлагается ответить путем выбора числа, который указывает на соответствие тому или иному качеству, так, например, первый вопрос нацелен на выявление динамики формы, и если респондент отвечает «1», то он считает, что данная форма статична, если ли же ответ «10», то форма динамична, и аналогично касаясь остальных ответов, которые являются градацией двух крайних значений.

Последний же вопрос предлагает выбрать наиболее понравившееся решение (Рисунок 42).



Какое, на ваш взгляд, эскизное решение наиболее удачное? \*



1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

Рисунок 42 - Варианты эскизов

Из данного опроса планируется узнать какое эскизное решение больше нравится потенциальным пользователям и найти этому обоснования, опираясь на базовые особенности формы исследуемого изделия. Так получив результат, где большинство пользователей голосуют за один вариант, мы сможем понять, чем этот вариант так им понравился, исходя из ранее заданных вопросов.

Аудитория опроса представлена двумя группами пользователей: первая группа является экспертами, которые представлены заказчиком, людьми, которые занимаются подобными проектами, преподавателями и специалистами в сфере дизайна. Вторая группа представлена студентами в возрасте от 18 до 25.

В опросе приняли участие восемь экспертов. По результатам их ответов было выявлено, что наиболее удачным эскизом, по их мнению, является первый вариант за нашего проголосовала половина опрошенных (четыре человека) (Рисунок 43).

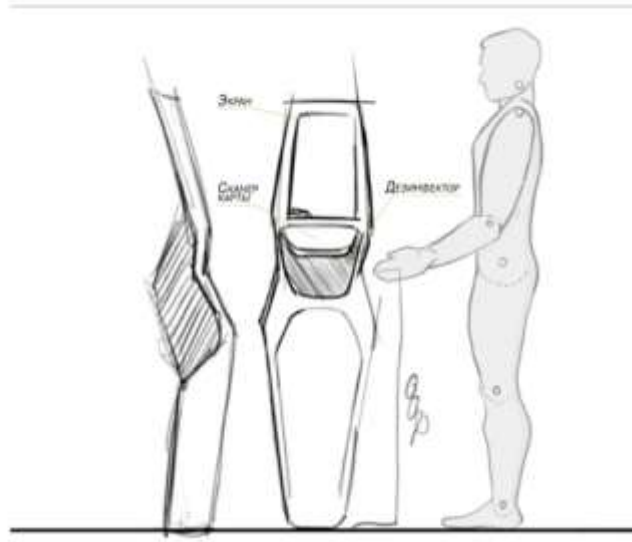


Рисунок 43 - Вариант один

Данное эскизное решение имеет дезинфектор на высоте 900мм. Небольшой дисплей в верхней части, для проецирования инструкции, либо другой информации, также в нижней части дисплея предлагается камера, для сканирования лица. Считыватель карты располагается в верхней части активной зоны дезинфектора, для наиболее комфортного использования.

Расшифровка выбранных ответов. (Рисунок 44)

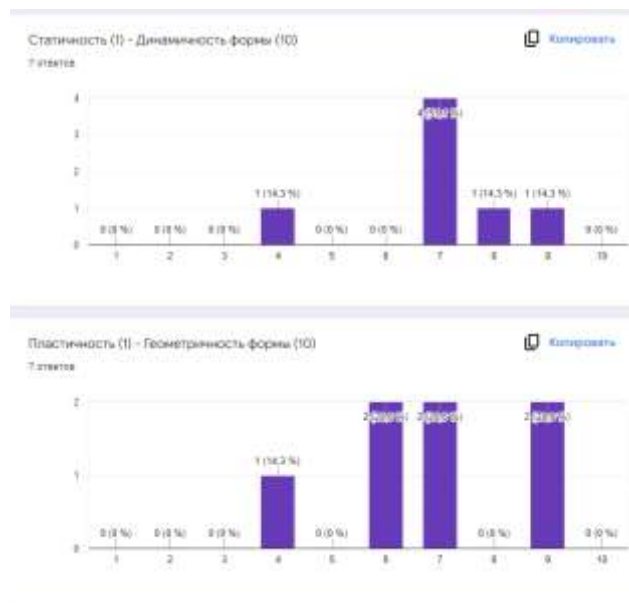


Рисунок 44 - Ответы на вопросы вариант один

Исходя из ответов на первые два вопроса можно сделать выводы, что данное эскизное решение имеет достаточно динамичную форму. Исходя их

ответов на второй вопрос большинство респондентов считают данная форма геометрическая, что говорит о простоте восприятия формы.

Ответы на третий же вопрос не дают более неоднозначный ответ, но из опроса следует, что большинство считает данную форму понятной более чем инновационной (Рисунок 45).

Последний вопрос показал, что данная форма имеет функциональную целесообразность.



Рисунок 45 - Ответ на вопрос вариант один

Анализируя полученные ответы от экспертов к данному эскизному решению можно заявить, что данная форма легка к восприятию и достаточно понятную, также форма имеет динамику и исходя из формы понятен функционал прибора. Данный результат является весьма положительным, поскольку данные качества отлично подходят для общественных мест и для формы корпуса, которой будут пользоваться много людей.

Несмотря на то что заказчик входил в список опрашиваемых экспертов, и данная группа дала свой ответ, было решено рассмотреть ответ заказчика отдельно, для наиболее объективного анализа.

Заказчиком был выбран вариант под номером 4 (Рисунок 46).

Подгруппа 2. Эскиз 3.

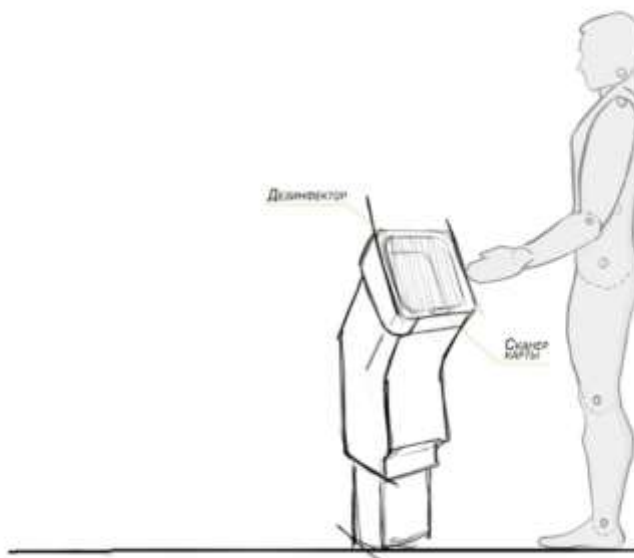


Рисунок 46 - Вариант два

Данное эскизное решение на основе представленных ответов имеет спорную форму в плане статичности и динамичности, поскольку голоса опрошенных разделились. Также данная форма предпочтительнее пластичная, нежели геометричная (рисунок 47).

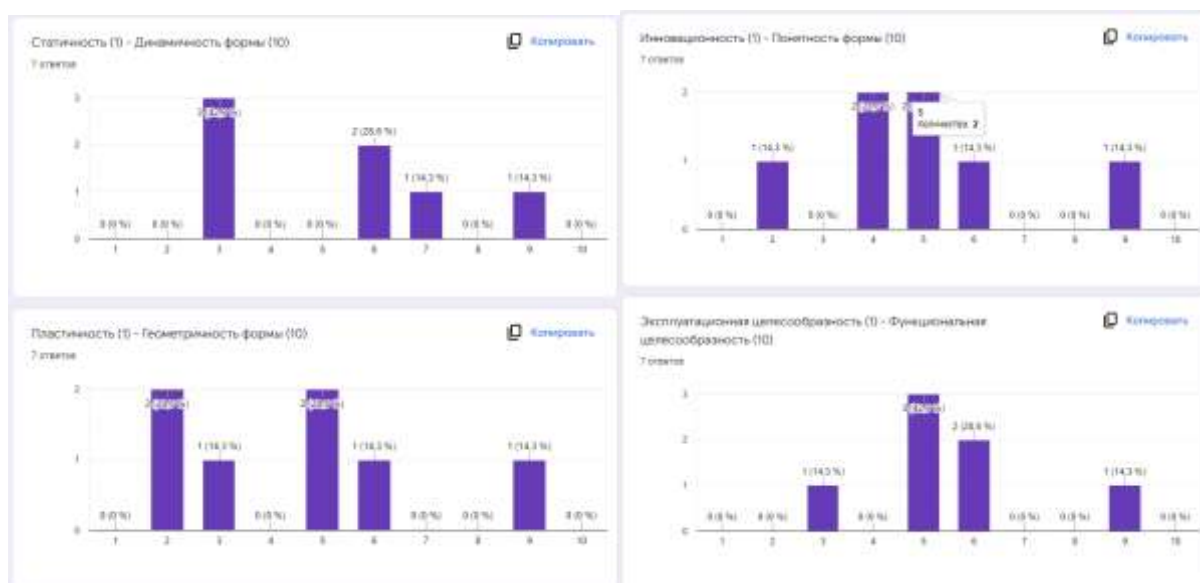


Рисунок 47 - Ответы на вопрос вариант два

Кроме того, данная форма склоняется больше к инновационной. Также ответом на последний вопрос в большинстве своем послужила функциональная целесообразность. Таким образом можно сделать выводы что данная форма умеренно сбалансированная, поскольку результаты всех опросов не имеют четких отличий. Также стоит ответить, что данная форма самая простая из всех представленных и не имеет ничего больше, кроме как основной функции, что положительно влияет на стоимость и сложность производства.

Результаты второй группы опрошенных, представленных студентами, следующие, данная группа в большинстве своем проголосовала за восьмой вариант (Рисунок 48). Опрошенных было 15 человек.

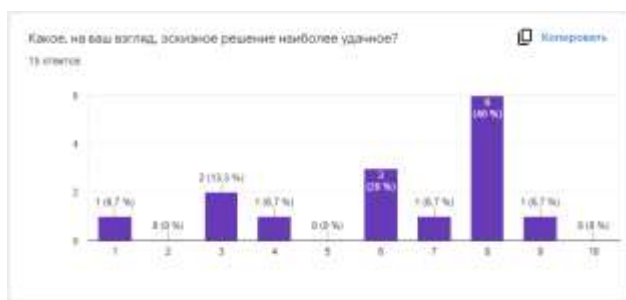


Рисунок 48 - Выбор варианта три

Ниже представлено эскизное решение, за которое голосовала вторая группа опрашиваемых (Рисунок 49).



Рисунок 49 - Вариант три

Анализируя полученные ответы можно сделать выводы, что данная форма статична, а значит вызывает у большинства уверенность в ней. Также опрашиваемые целиком и полностью отнесли данную форму к геометричной (Рисунок 50).

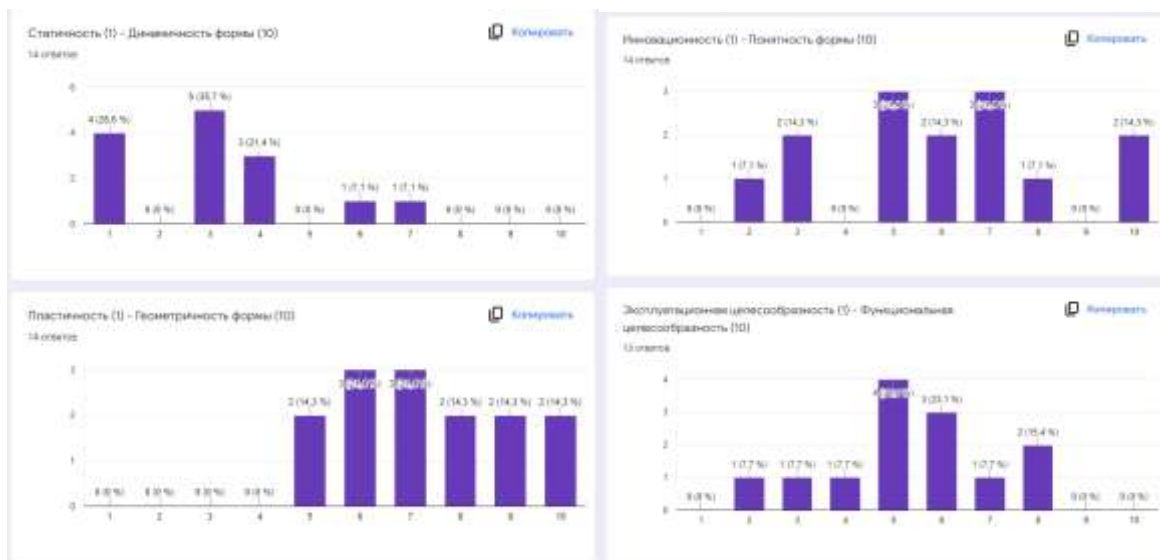


Рисунок 50 - Ответы на вопросы вариант три

Что касается последних двух вопросов, то большинство опрошенных проголосовали, что данная форма понятная, и также большая часть голосов ушла за то у данной формы присутствует функциональная целесообразность.

Данные результаты говорят о том, что опрошенные не испытали трудностей в том, чтобы считать данную форму, а вместе с ней и функционал, и такое количество голосов отданное за этот вариант, говорит о том, что данная группа опрошенных предпочитает более статичные, а значит устойчивые формы.

## 2.4 Черновое моделирование

По результатам опроса были выбраны три эскизных решения, которая приняты на дальнейшую доработку, которая представляет из себя создание 3д модели и её анализ. Исходя из габаритных размеров, представленных заказчиком были разработаны черновые модели.

На основе выбранного заказчиком эскизного варианты, была создана 3д модель, с учетом всех ранее сформулированных критериев. Центр зоны для

погружения расположен на высоте 900мм, что делает его удобным для погружения всему группами населения, также общие габариты 1100x280x320.

Особое внимание уделялось зоне погрузки рук, она представляет из себя углубление в корпусе размерами 250x250мм и в глубину 300мм, также никакого другого функционала тут нету (Рисунок 51).

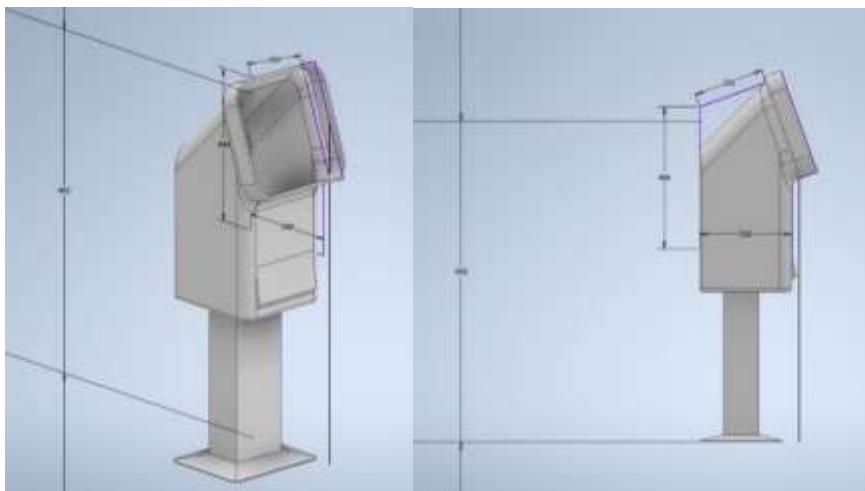


Рисунок 51 - Модель вариант один

Следующая модель была сделана на основе эскизного решения, выбранного экспертами. Данная модель также имеет расположение зоны для погружения рук на высоте 900 мм от пола. Общая высота данного объекта составлять 1500 мм, что сопоставимо с аналогами, рассмотренными в прошлой работе. Также ширина равна 420 мм в самой широкой точке, а глубина в свою очередь равная 300 мм (Рисунок 52).

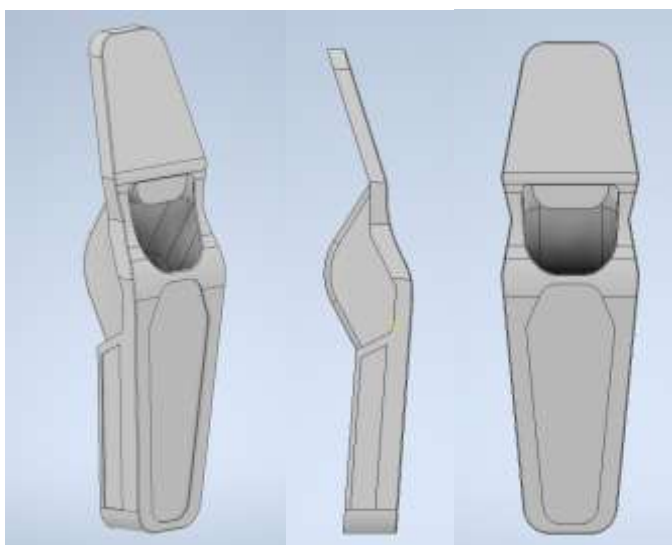


Рисунок 52 - Модель вариант два

Третья модель была создана на основе эскизного решения, выбранного студентами. Данная модель также имеет расположение зоны для погружения рук на высоте 900 мм от пола. Общая высота данного объекта составляет 1750 мм. Также ширина равна 470 мм в самой широкой точке, а глубина в свою очередь равная 300 мм. Данная модель из особенностей имеет самую широкую из представленных зону для погружения рук (Рисунок 53).

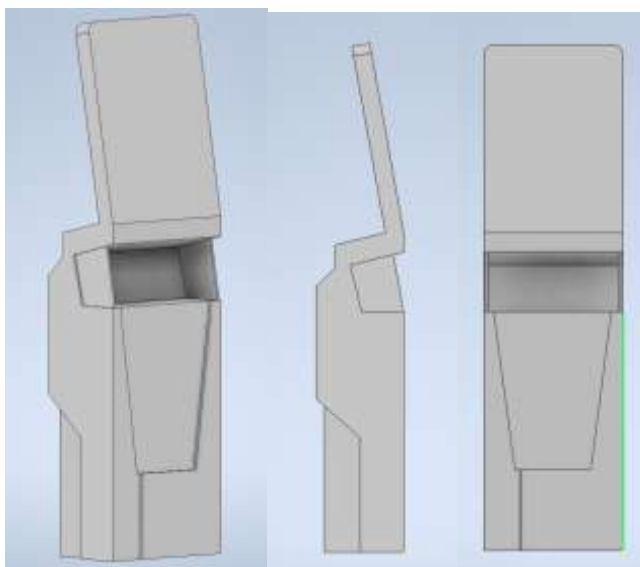


Рисунок 53 - Модель вариант три

Далее опираясь на данные модели был проведен их анализ, в ходе которого были намечены шаги для дальнейшего анализа формы и конструкции, так, например, в ходе данного анализа было предположено, что третий вариант имеет слишком большие габариты, а у первого стоит изменить угол наклона и т.п.

## **2.5 Анализ формы в среде**

После создания черновых моделей по трем выбранным эскизам необходимо провести анализ получившихся форм. Наиболее накладным и объективным данный анализ будет с учётом той среды где предполагается устанавливать устройства. Исходя их схемы анализа общественных мест, представленной выше, необходимо проанализировать данные модели в условиях шести различных типах общественных мест.

Первым местом для анализа были выбраны ВУЗы. Данные помещения представлены длинными коридорами с большим количеством кабинетов,



устройство не должно мешать потоку людей и вписываться. Анализ формы показал, что наиболее оптимальными вариантами для установки в коридорах вузов, являются первый и третий, поскольку они не занимают много пространство коридора и не перетягивают на себя большое количество внимания. Вариант же под номером два имеет слишком массивные габариты. (рисунок 54)

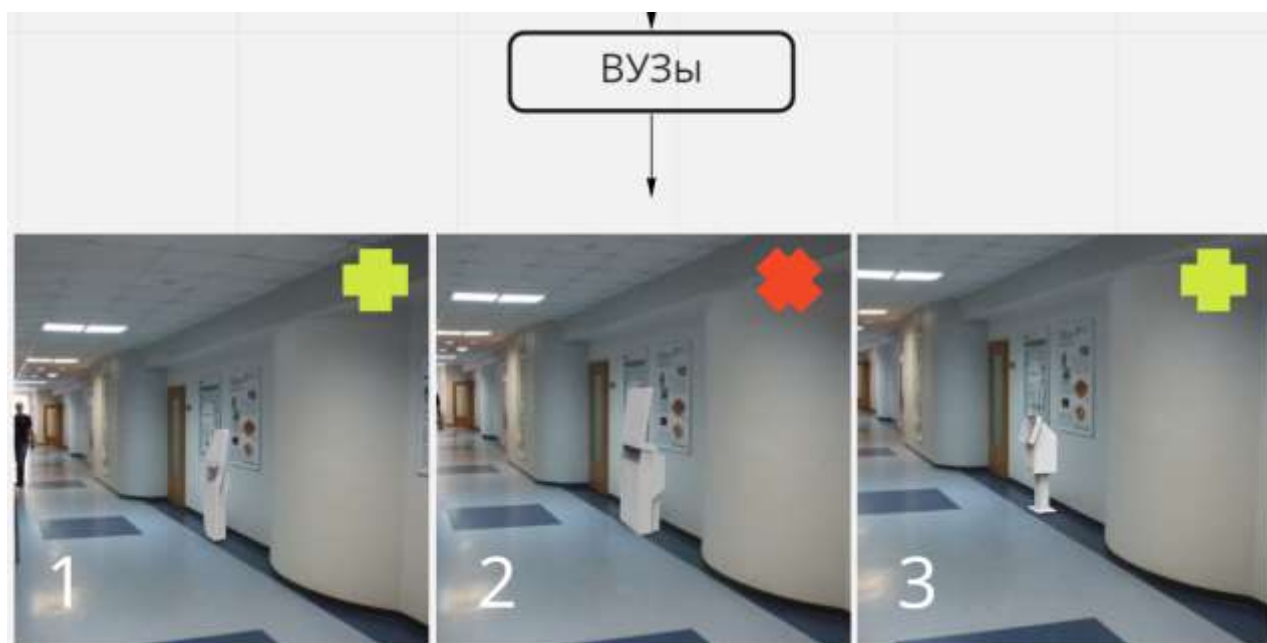


Рисунок 54 – расположение 1

Также стоит отметить что большинство вузов оснащены пропускной системой и исходя из этого стоит сравнить формы на местах уже имеющихся пропускных систем (Рисунок 55).



Рисунок 55 – расположение 2

Из данного анализа можно отметить, что варианты два и три не подходят для установки в данных местах. Форма третьего варианта не несет в

себе никакой информации о том, как стоит использовать это устройства и при установке в данном месте, становится еще более неочевидным. Второй вариант занимает слишком много места.

Следующие места установки предполагаются в помещениях, относящихся к каким-либо предприятиям. Большая часть предприятий имеет контрольные пропускных систем (Рисунок 56).

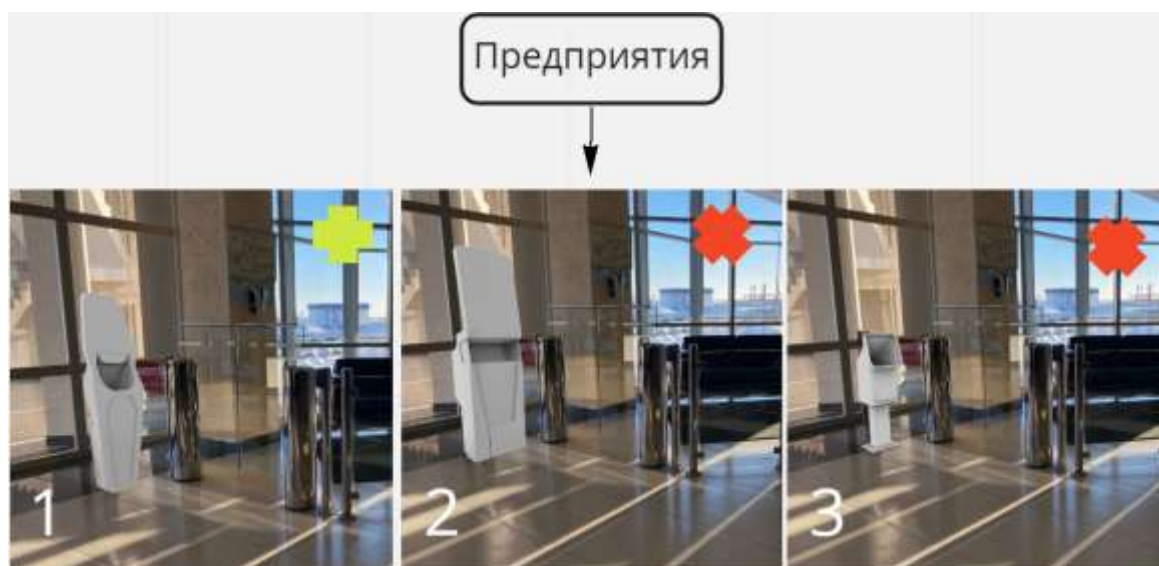


Рисунок 56 – расположение 3

В ходе анализа варианты два и три не подходят для установки в таких местах, также, как и при установке в проходах системах для вузов. Первый вариант, наиболее подходящий для установки в подобном месте.

Также зачастую на предприятиях есть столовые и обеденные зоны (Рисунок 57).



Рисунок 57 – расположение 4

Вариант три наименее подходящий для установок в подобных местах, поскольку может вызвать ассоциации с урнами, поскольку в столовых

зачастую устанавливают урны, и посетитель может случайно перепутать. Вариант два подходит за счет своей устойчивости.

Следующее место для анализа больницы. Возможные варианты установок в коридорах, где ожидается очередь (Рисунок 58).



Рисунок 58 – расположение 5

Форма вариантов один и три не мешают движению людей, ни с чем не ассоциируется. Второй вариант имеет большие габариты и геометрию формы могут вызывать дискомфорт использования.

Следующее места для анализа ТЦ и общественно развлекательные пространства. Возможное место установки в туалетах. (рисунок 59)



Рисунок 59 – расположение 6

Вариант два занимает слишком много места, что непозволительно для уборных. Вариант три может вызвать ассоциацию с урной.

Также ТЦ и общественно развлекательные пространства зачастую имеют зоны фуд-корта, где также стоит устанавливать дезинфекторы (Рисунок 60).



Рисунок 60 – расположение 7

Варианты один и два наиболее подходящие для данных мест установки, вариант три может вызвать ассоциации с урной.

Следующие места установки — это помещения общественного питания (Рисунок 61).



Рисунок 61 – расположение 8

Исходя из выше проведенного анализа был сделан вывод, что для дальнейшей работы стоит остановиться на варианте под номером один. Данный вариант оптимально подходит для установки в общественных местах, данная форма имеет оптимальные габариты, что не должно мешать установки даже в небольших пространствах. Данная форма не имеет схожих форм с другими устройствами, что не вызовет ассоциаций и не затруднит

использование. Также данная форма имеет плавные сгибы и не имеет острых углов, что должно привлекать внимание пользователей.

## 2.6 Доработка концепции

Выбрав форму для дальнейшей работы, следующим этапом является её анализ и доработка. Первым вариантом доработки данной формы является создание модульной системы, которая могла бы облегчить установку в различных местах и подходить по разной ценовой категории.

Опираясь на ранее выбранную форму рассматривались варианты создания трех модулей, который бы позволили комбинировать между собой необходимую конфигурацию. Первый и основной модуль предполагает расположение всех необходимых элементов для работы дезинфектора. Данный модуль представляет из себя центральную часть, которая имеет крепления к стене. Также модуль стойки, который бы позволял устанавливать данное устройства где нету возможности установить на стену. Дополнительным функционалом установка модуля с экраном (Рисунок 62).

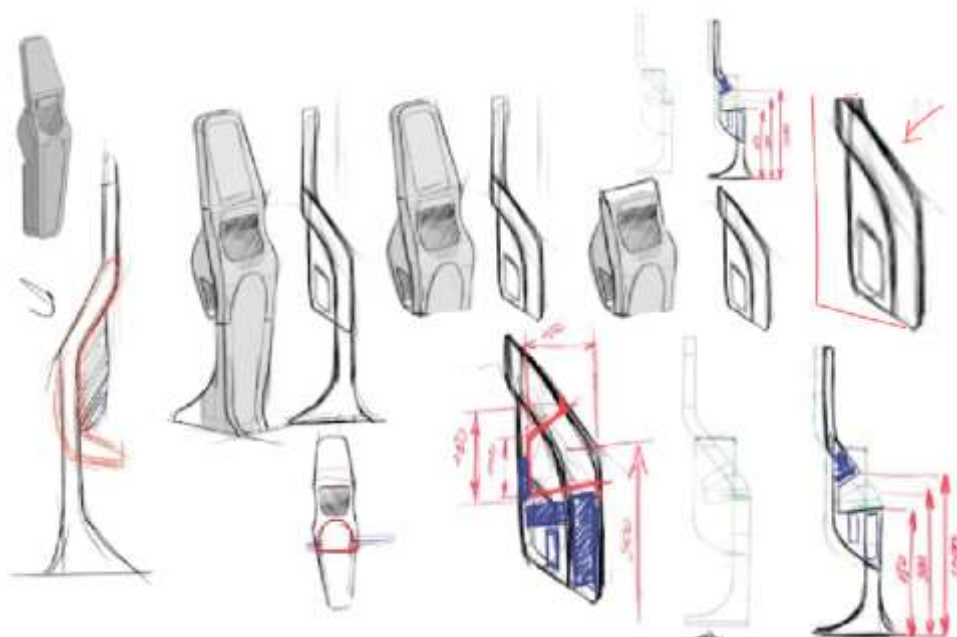


Рисунок 62 - доработка

Анализирую предложенные решения по созданию модульной системы, были сделаны выводы, что данная задумка нецелесообразна поскольку предполагается расположение всей необходимой электроники в корпусе центрального модуля, что приводит к увеличению его габаритов. Увеличение

габаритов устройства недопустимо, поскольку именно его компактность была причиной выбора данной формы.

Также создание модульного объекта снижает его надежность, что является необходимым противовандальным свойством, устройств, устанавливаемых в общественных местах.

Исходя из этого было решено отказаться от модульной системы в пользу монолитного корпуса, представляющего из себя стойку с дезинфектором.

## 2.7 Доработка формы

Следующим этапом является доработка формы проектируемого объекта. Элементом, требующим особого внимания, является часть корпуса, куда будет производиться погружение рук. Данная часть корпуса должна соответствовать всем требованиям эргономики и быть эстетичной.

Данная область изначально предполагала из себя углубление в корпусе, которое опускалось вниз. Но анализ данной формы показал, что она не эргономична и может вызвать затруднение при использовании у людей с ограниченными возможностями, данная форма была исправлена (Рисунок 63).

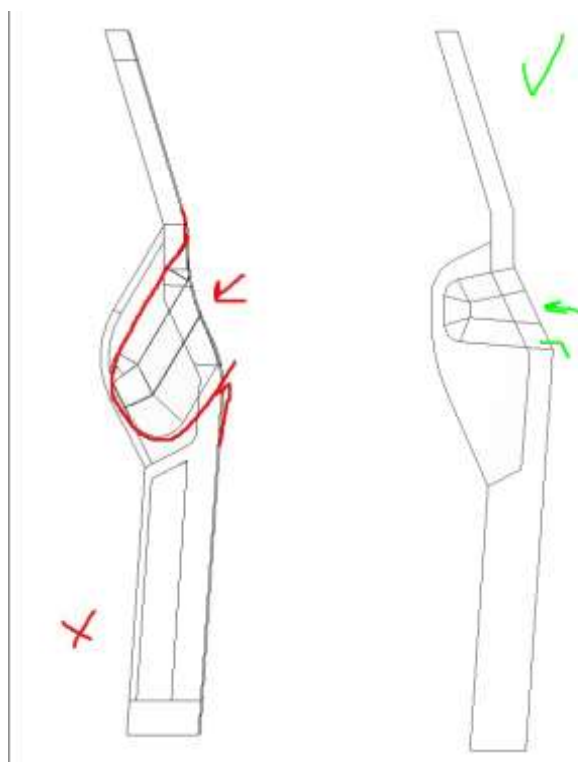


Рисунок 63 – доработка формы

Данная форма, помимо соответствующим эргономическим требованиям, не должна вызвать у пользователей негативного опыта, поскольку не предполагает глубокого опускания рук в корпус, что может вызывать недоверия у некоторых пользователей.

### 2.7.1 Доработка формы корпуса

Поскольку данный корпус предполагает компактное расположение всех элементов, необходимо провести анализ, того как компоненты будут располагаться в данном корпусе (Рисунок 64).

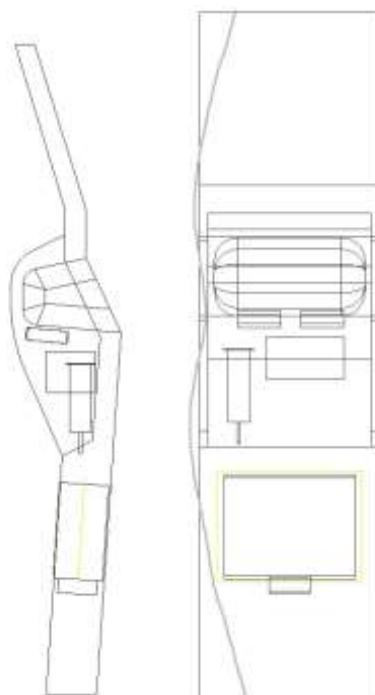


Рисунок 64 – расположение элементов

Предварительное расположение компонентов в данном корпусе показало, что данная форма и габариты не могут вместить в себя свободно все используемые части устройства. А именно расположение основного блока питания является затруднительным, из-за его габаритов и массы. Кроме того из-за установки блока питания, не хватает места для необходимых провод и соединений.

Также данный анализ показал, что подобная форма имеет малую площадь контакта с полом, и большой наклон, что делает её неустойчивой.

Исходя из этого было решено увеличить габариты и сделать более устойчивой форму (Рисунок 65).



Рисунок 65 - модель

Полученная форма стала более устойчивой, за счет увеличения площади соприкосновения с полом, это было получено путем увеличения задней части корпуса и создание в передней небольшого выступа. Также данная форма теперь вмещает все необходимые компоненты, также благодаря увеличению габаритов в корпусе, данные компоненты не испытывают затруднение с вентиляцией, что увеличивает безопасность, поскольку не приведет к перегреванию оборудования. Также было решено добавить каркас, который будет брать на себя основной вес оборудования и фиксировать все части корпуса.

Таким образом был проведен анализ выбранной формы и исправлены недостатки, которые были найдены в ходе данного анализа. Был

## **2.8 Трехмерное моделирование**

Трехмерное моделирование является следующим этапом после создания эскизных решений и их доработки.

В качестве основных программ для создания модели, были использован продукт компании Autodesk – Inventor. Выбор данной программы обусловлен



её специализацией на твердотельном моделировании, которое повсеместно применяется в процессах проектирования. Данная программа использовалась для создания основной формы конструкции, что, в последствии, позволило создать грамотную конструкторскую документацию.

Процесс моделирования в данной программе происходит следующим образом:

- Выбирается плоскость, на которой будет обрисован эскиз
- На данной плоскости обрисовывается 2д эскиз в соответствии с необходимыми габаритами
- Выдавливание эскиза и создание 3д формы объекта при помощи имеющихся инструментов
- Доработка формы, включающая в себя создание фасок отверстий и скруглённых граней

Таким способом были сделаны все модели в данном проекте, так, например, была смоделирована деталь активной зоны данного аппарата. Стенки модели 4 мм, основные габариты 260 мм в глубину, 405 мм в ширину и 230 мм в высоту. Данная модель имеет все необходимые характеристики для создания всей документации и имеет возможность для производства на 3Д принтере (Рисунок 66).



Рисунок 66 – модель для 3д принтера

В данной модели учтены все необходимые отверстия и округления, также смоделированы все элементы крепления и фиксации данного элемента. Внутри корпуса учтены углубления для пропуска по ним трубок, благодаря которым происходит процесс дезинфекции.

Аналогичный процесс моделирования использовался для всех оставшихся деталей. Было смоделировано две основные части корпуса, также все элементы из которых состоит каркас, также созданы модели основной начинки устройства в соответствии с их реальными габаритами. Далее все модели собирались в сборочную единицу, где наглядно демонстрируются стыки и способы соединения всех элементов, также настраиваются их связи (Рисунок 67).

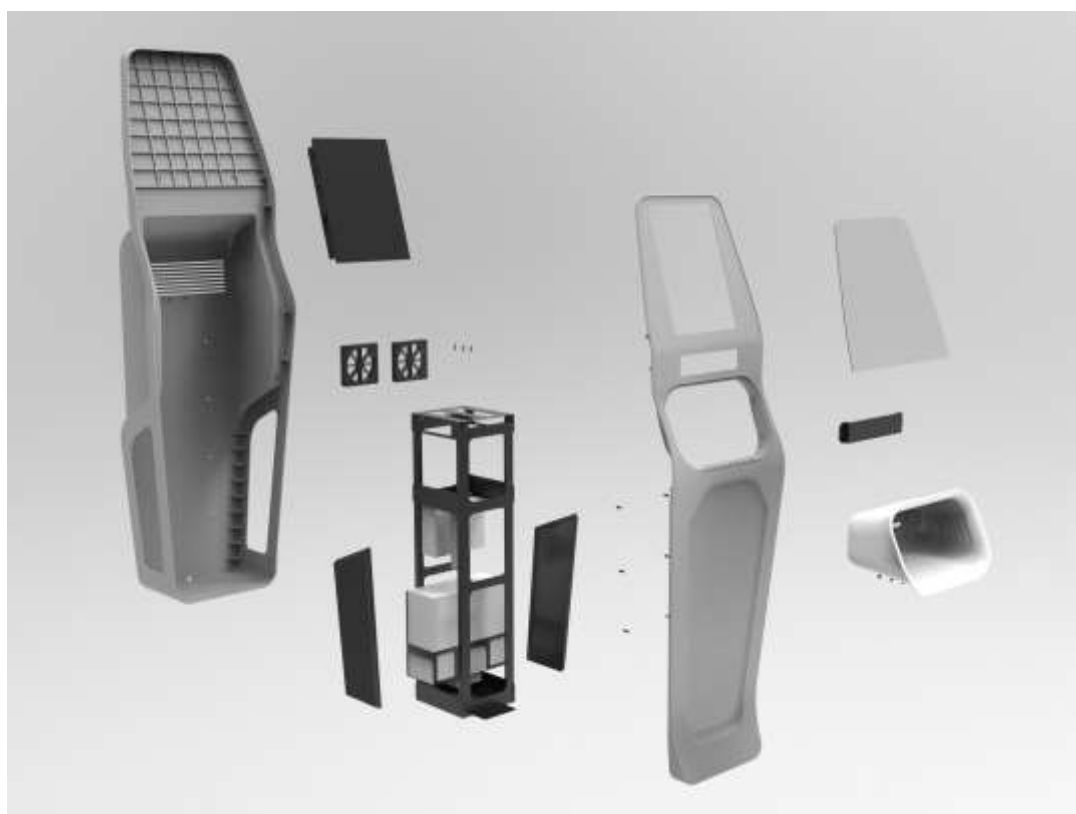


Рисунок 67 – взрыв-схема

## 2.9 Эргономический анализ

Сдав 3д модель необходимо провести её эргономический анализ, которой поможет определить, удобно и безопасно для использования.

Данное устройство нуждается в анализе двух основных аспектов. Первым аспектом является насколько высота зоны погружения соответствует

эргономическим свойствам, так в первой главе данной работе было сформулированные требования, что высота зоны должна составлять 900 мм от высоты. В ходе анализа было подтверждено, что данная высота является оптимальной и подходит для эргономичного использования.

Следующим аспектом, который необходимо проверить, является эргономика погружения рук, и насколько свободно руки располагаются в зоне погружения. Ширина зоны погружения равна 350 мм, для анализа была использована рука 95 перцентилья, ширина ладони 95 мм (Рисунок 68).

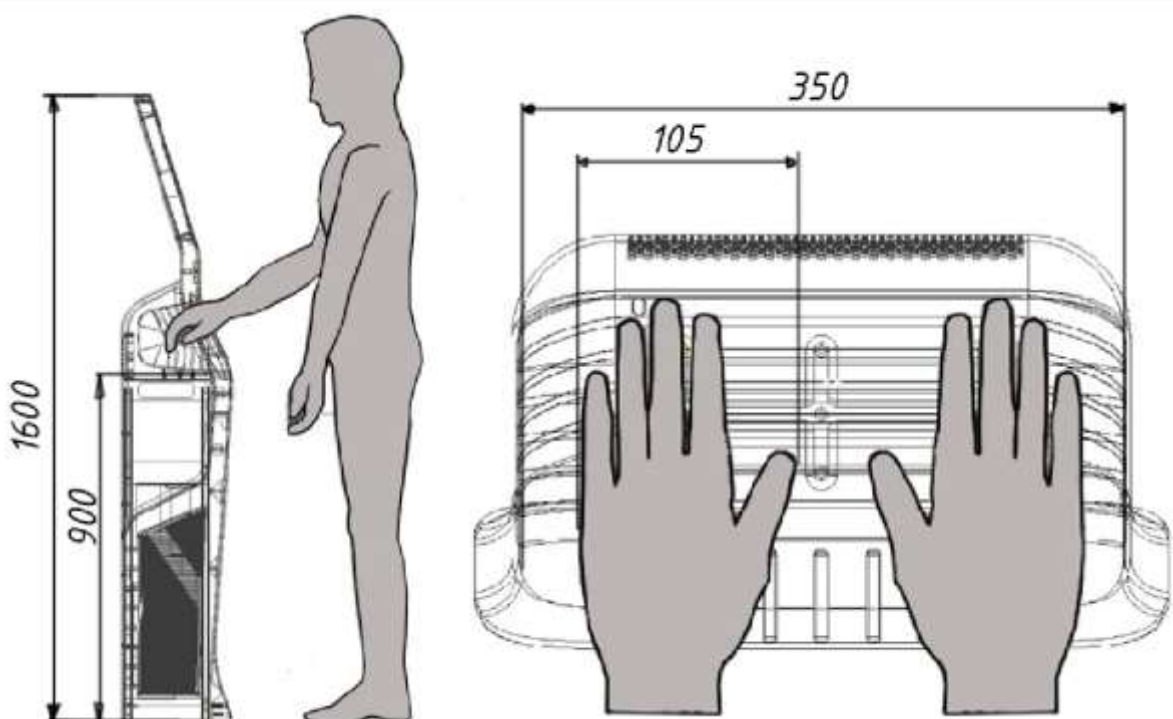


Рисунок 68 - эргономика

Исходя из этого можно заявить, что данное устройство соответствует всем требованиям эргономики.

## 2.10 Выводы по разделу

В данном разделе был проведён выбор формы, для дальнейшего проектирования, путем создания нескольких эскизных решений и выбора одного при помощи проведенного опроса и дальнейшего анализа выбранных решений в среде.

После выбора одного варианта для дальнейшей работы, был также проведён анализ данной формы и изменены её характеристик в пользу более

устойчивого и вместительного корпуса, также изменена область куда необходимо погружать руки.

Также в данном разделе описан процесс доработки форму проектируемого устройства, с учетом всех найденных ошибок. После чего на основе данных доработок праведен процесс моделирования, по завершению которого была получена итоговая модель проектируемого устройства и проведен эргономический анализ

### **3. Проектно-конструкторская и презентационная часть**

#### **3.1 Выбор материала и технологии изготовления**

Данное устройство имеет пластичные формы, что обуславливает к использованию для производства пластмассу, поскольку именно данный материал позволяет получить подобные формы. Но пластиков бывает много и все они обладают разными свойствами. Так наиболее распространенными являются Поликарбонат и ABS пластики. Данные материалы чаще всего встречаются среди производимых корпусов.

Поликарбонат – это аморфный термопластик, высокая термостойкость и прекрасные физические свойства которого делают его идеальным материалом для корпусов. Поликарбонат может выдерживать значительные температурные колебания, а на его хорошие электрические свойства не оказывает влияния высокая влажность. Будучи самогасящимся материалом, поликарбонат не требует защитного покрытия. Преимущества:

- Очень высокая ударопрочность
- Имеются в прозрачном виде
- Легко поддаются обработке обычными инструментами
- Высокий класс IP
- Чистая отделка
- Широкий диапазон рабочих температур
- Самогасящиеся
- Хорошая стойкость к химическому воздействию
- Низкая масса
- Хорошая стойкость к УФ-излучению
- Прекрасные изоляционные свойства
- Рентабельный материал для работы в суровых атмосферных

условиях

ABS – это еще один аморфный термопластик с хорошими физическими свойствами и высокой стойкостью к химическому воздействию. Это

идеальный недорогой материал для использования в помещениях.

Преимущества:

- Выглядит так же, как и РС, но стоит дешевле
- Легко поддается обработке обычными инструментами
- Легко поддается окраске посредством наполнения ингредиентом
- Низкая масса
- Хорошая стойкость к химическому воздействию
- Прекрасные изоляционные свойства

Недостатки:

- Ударопрочность ниже, чем у РС
- Более низкий диапазон рабочих температур по сравнению с РС
- Не рекомендуется использовать вне помещений
- Не производится в прозрачном виде
- Нет электромагнитного экранирования

Анализируя два данных материала было решено остановиться на поликарбонате, не смотря на его более высокую цену, он имеет весомые преимущества, по отношению к ABS.

Технология производства была выбрана литье пластмасс под давлением – это технологический процесс изготовления изделий, при котором жидкий пластик впрыскивается под давлением в металлическую пресс форму, равномерно распределяется по ней и застывает. Это самый распространенный метод крупносерийного изготовления пластиковых изделий. Процесс литья под давлением требует сложного оборудования и серьезной технической подготовки. Однако под контролем опытных специалистов затраты оправдывают себя, и на выходе получается изделие отличного качества.

### **3.1 Подготовка конструкторской документации**

В конструкторской документации содержится вся необходимая информация о конструкции, особенностях и строении деталей проектируемого изделия. Для создания технической документации и чертежей использовалась

программа Autodesk Inventor, имеющая весь необходимый функционал для создания чертежи и конструкторской документации.

Для всех элементов, использующихся в данном проекте, были созданы чертежи с учетом требований ГОСТ (Приложение А). На данных чертежах показан общий сборочный, сборочная единица каркаса, и каждая деталь в отдельности, также описаны стандартные элементы и элементы креплений. Для всех сборочных чертежей разработана спецификация.

### **3.2 Подготовка презентационного материала**

Презентационная часть выпускной работы должна включать в себя: видео-презентацию, планшет, макет и промо-ролик. Основная задача презентации продемонстрировать все особенности проектируемого изделия, наглядно их показать и продемонстрировать.

Для наибольшей наглядности и понимания объекта, был создан рендер разрабатываемого устройства, помещенного в интерьер, взрыв схема, рендер эргономики, общей конструкции (Рисунок 69).

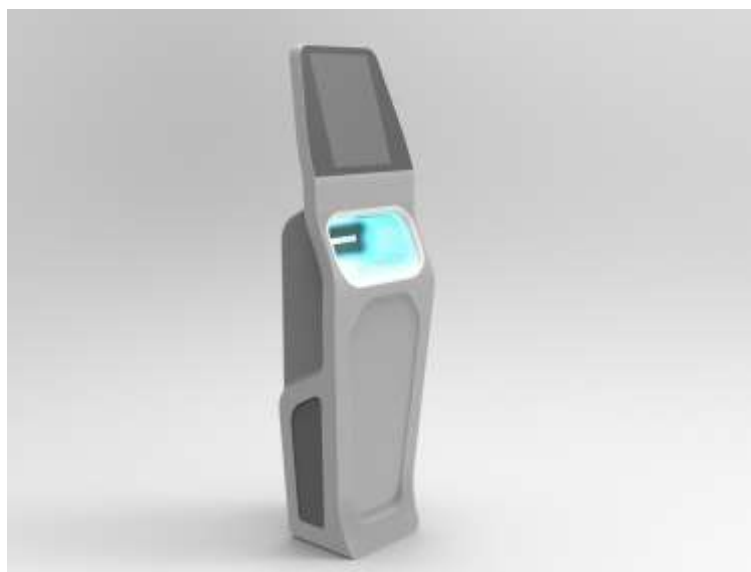


Рисунок 69 - Визуализация

#### **3.2.1 Шрифтовой подбор**

Шрифт также должен соответствовать основной стилистике всего проекта. При подборе шрифта проводился анализ формы спроектированных изделий и формы букв. Поэтому для заголовка проекта был выбран такой шрифт как «Venus Rising» (Рисунок 70).

# VENUS RISING

FOR SPACECRAFT USE ONLY

Рисунок 70 – шрифт

Данный шрифт имеет современные очертания, но при этом не теряет в своей читабельности.

### 3.2.2 Планшет

Планшеты печатаются формата А0, поэтому необходимо учитывать габариты изображений, текста и размера распечатанного планшета. Текстовых блоков не должно быть много, они должны быть ёмкими, содержать только основную информацию. В первую очередь продумываются компоновочные варианты графического полотна, намечается расположение блоков, с помощью модульной сетки (Рисунок 71) (Приложение Б).

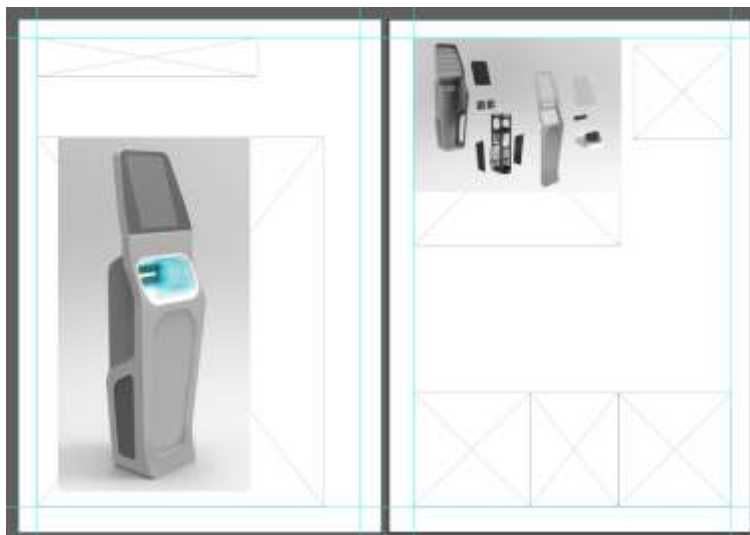


Рисунок 71 - Планшет

### 3.2.3 Презентация

Для создания презентации использовалась программа Microsoft PowerPoint, которая предназначена для подготовки и просмотра презентаций. Стиль презентации поддерживает стилистическое оформление планшета



Также для презентации своего проекта необходимо создать анимированный промо-ролик, в котором отражаются преимущества данного проекта. Особое внимание в данной презентации необходимо уделить процессу использования устройства и наглядной демонстрации конструкции. Был разработан шаблон данной презентации (Рисунок 72).

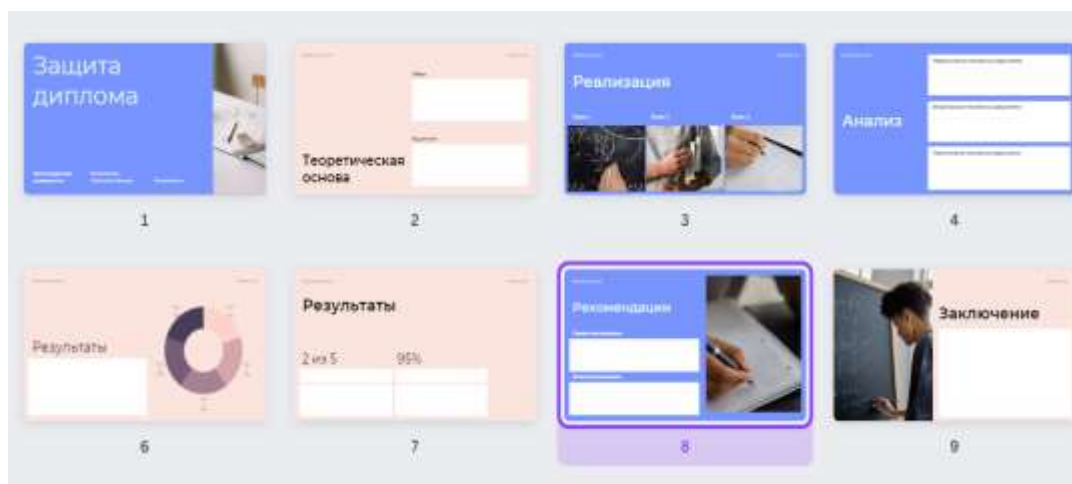


Рисунок 72 - Презентация

### 3.2.4 Макет

Главной задачей макета является наглядная демонстрация эргономических особенностей проектируемого устройства. Для этой задачи было решено использовать несколько материалов, так деталь для погружения рук было решено напечатать на 3д принтере, данный макет позволит наглядно продемонстрировать погружение рук. Второй материал направлен на создание высоты самого объекта и места погружения (Рисунок 73).



Рисунок 73 – Макет

### 3.2.5 Видеоролик

Для создания видео ролика использовалась программа Adobe Premiere Pro – данная программа является профессиональным инструментом для создания видео материалов (Рисунок 74).

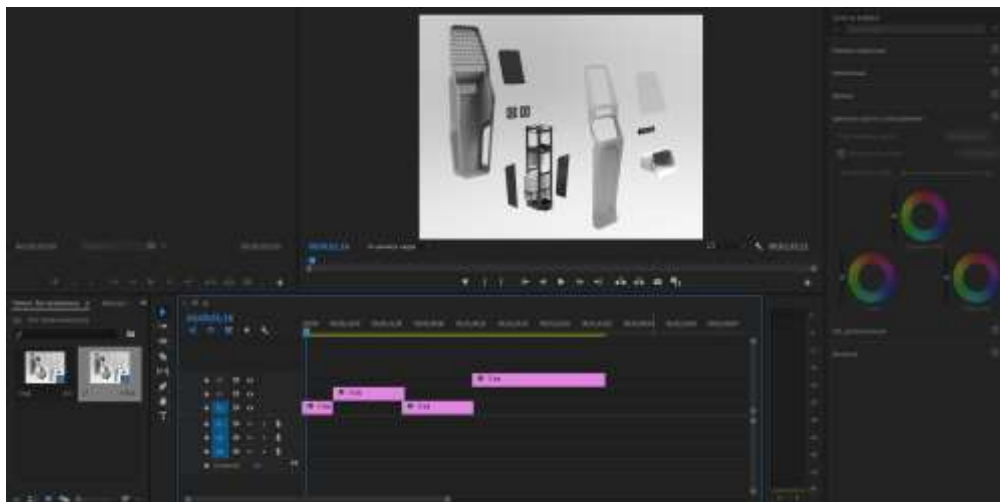


Рисунок 74 – Видеоролик

Для создания анимации и необходимых кадров со взаимодействием объекта использовались программа 3D's Max, в данной программе есть возможность настройки положения камеры, анимация движений модели и установка света со всеми необходимыми материалами и эффектами.

### 3.3 Вывод по третьей главе

В третьей главе было описан процесс формирования конструкторской документации и процесс формирования презентационного материала. Помимо этого, была описана технология, которая была выбрана для производства и материалы.

Таким образом в данной работе был представлен проект дезинфектора для рук холодной плазмой для общественных мест. В процессе проектирования были выделены требования к эргономике и разрабатывались детали с учетом данных сформулированных требований.

Итогом к проделанной работе является наличие трехмерных моделей, конструкторской документации, макета, презентационных материалов, также выбрана технология производства и материал.

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

Целью данного раздела является при помощи показателей сравнительной эффективности оценить экономическую целесообразность и результатов данного исследования. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- оценить коммерческий потенциал исследования;
- представить план работ;
- рассчитать бюджет научно-исследовательских работ;
- определить ресурсную, финансовую, эффективности

исследования.

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

#### **4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования**

Этап оценки и анализа потенциальных потребителей и пользователей проектируемого объекта является важной частью процесса дизайна изделия. Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование. Работа направлена на разработку корпуса дезинфектора для рук на основе холодной плазма. Данное устройство планируете размещать в общественных местах, чтобы повысить общий уровень гигиены рук и снизить распространение различных вирусов и заболеваний, данная технология имеет преимуществ перед теми, которые сейчас наиболее часто встречаются (спиртовые дезинфекторы), данное преимущество заключается в абсолютной безвредности для пользователя (не сушит кожу, нету запаха и т.п), а также для окружающей среды (не нужно постоянно менять наполнитель).

Исходя из этого можно заявить, что первым потенциальным пользователем является – посетитель всех общественных пространств, к данной категории относятся посетители торговых центров и кафе, люди

пришедшие в поликлинику или в ВУЗ и т.п. Обусловлено это тем, что все посетители общественных мест, сталкиваются с риском стать переносчиком вредных бактерий, поскольку с этим риском сталкиваются все, кто вышел на улице, также данный риск увеличивается при использовании общественного транспорта, взаимодействии с чем-либо общественным и т.п. Для уменьшения данного риска предполагается устанавливать данные дезинфекторы на входах в общественные места.

Помимо посетителей общественных мест, есть также и персонал. К данной категории относятся все, кто посещает места скопления людей, для выполнения своей работы, это могут быть официанты и повара, менеджеры в офисах и плотники на заводах. Данный сегмент имеет риски заражения, поскольку проводит большую часть дня в окружении других работников, и все они взаимодействуют с одними и теми же объектами. Из этого следует, что установка данного дезинфектора на территории рабочей зоны, должно помочь в снижении шансов заражения и т.п.

Следующая группа людей представлена персоналам больниц и врачами. Данное выделение сегмента обусловлено исследованием ВОЗ, в котором было доказано, что большая часть заболеваний распространяемые в стенах больницы, обусловлены невозможностью персонала уделять должное внимание гигиены рук, из-за существующих недостатков уже используемых дезинфекторов, из этого следует, что установка проектируемого устройства, которое не имеет таких недостатков, должно положительно сказаться на распространении болезней внутри больниц.

Из вышеизложенной целевой аудитории произведена сегментация рынка по двум видам.

1. Сегментация по группам потребителей:
  - Посетители общественных мест
  - Работники
  - Персоналам больниц и врачами
2. Сегментация по возрасту потребителей:

- Молодежь 12-17
- Люди 18+

Таблица 7 - Карта сегментации

Группа потребителей	Возраст	
	12-17	18+
Посетители		
Работники		
Персоналам больниц и врачами		

Низкий спрос
  Средний спрос
  Высокий спрос

В результате проведенного сегментирования можно сделать следующие выводы, что самый высокий спрос у персонала больниц и врачей старше 18 лет, средний спрос у посетителей всех возрастов. Соответственно в покупке данного устройства заинтересованы больницы, а также владельцы общественных пространств.

#### 4.2 Анализ конкурентных технических решений

Конкурентный анализ необходимо провести для лучшего понимания ситуации на рынке навигационных указателей. Реалистично оценить сильные и слабые стороны объекта поможет оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений.

Для оценки конкурентоспособности взяты два наиболее распространенных конкурента, они не являются прямыми аналогами, поскольку разрабатываемое устройство инновационное и не производилось ранее. Взяты следующие конкуренты - «Гефест», «Гигиена М».

«Гефест» - российского производства автоматический дезинфектор для рук использующий спиртовой раствор. Пользователю надо поднести руку в активную зону и их автоматически опрыскивает антисептиком, преимущество большой объем.

«Гигиена М» - также является российского производства автоматическим дезинфектором. Использует также спиртовой антисептик из преимуществ низкая цена.

Ниже в таблице 2 рассчитана конкурентоспособность проектируемого объекта и двух конкурентов.

Таблица 8 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б <sub>ф</sub>	Б <sub>к1</sub>	Б <sub>к2</sub>	К <sub>ф</sub>	К <sub>к1</sub>	К <sub>к2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>							
1. Эргономика	0,2	5	4	2	1	0,8	0,4
2. Дизайн	0,15	5	3	4	0,75	0,45	0,6
3. Простота в использовании	0,15	4	4	4	0,6	0,6	0,6
4. Безопасность	0,1	4	4	3	0,4	0,4	0,3
5. Возможность соединения с СКУД	0,1	5	1	1	0,5	0,1	0,1
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>							
6. Цена	0,1	3	3	5	0,3	0,3	0,5
7. Предполагаемый срок эксплуатации	0,1	4	4	4	0,4	0,4	0,4
8. Финансирование научной разработки	0,1	0	3	2	0	0,3	0,2
<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>3,95</b>	<b>3,35</b>	<b>3,1</b>

По итогам анализа конкурентоспособности можно сделать вывод, что проектируемый объект, может стать успешным конкурентов в своей нише. Основными преимуществами являются: эргономика, дизайн, возможность соединения с СКУД (Системы Контроля и Управления Доступом).

#### 4.3 SWOT-анализ

Ниже представлена таблица с результатами первого этапа SWOT-анализа (Таблица 3). В таблице выявлены сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы проекта.

Таблица 9 – Таблица SWOT-анализа

	<b>Сильные стороны проекта:</b> С1. Хороший дизайн. С2. Имеет соединение с СКУД С3. Безопасность материалов. С4. Простота в использовании. С5. Ремонтопригодность отдельных элементов С6. Экономичность, нету расходных материалов	<b>Слабые стороны проекта:</b> Сл1. Необходимость постоянного электропитания Сл2. Непонятность технологии для пользователей Сл3. Сложности при установки
<b>Возможности:</b> В1. Появление новых мест установки В2. Увеличение заинтересованных в продукте В3. Перехват рынков сбыта конкурентов В4. Выход на иностранный рынок	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Активная рекламная компания.</li> <li>• Постепенное расширение ассортимента и комплектации</li> <li>• Укрепление репутации и создание имиджа надежного и качественного устройства</li> <li>• Возможность предоставления рассрочек</li> <li>• Развитие собственного бренда и узнаваемой марки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание конфигурации с повышенной автономностью</li> <li>• Проведение социальной рекламы, для повышения заинтересованностью устройством и его понимание.</li> <li>• Установка устройства «под ключ»</li> <li>• Качественный сервис и служба поддержки</li> </ul>
<b>Угрозы:</b> У1. Снижение заинтересованности в дезинфекции рук У2. Развитая конкурентов и технологий У3. Мировой экономический кризис	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проведение гибкой ценовой политики</li> <li>• Повышение качества послепродажного обслуживания</li> <li>• Модернизация технологий и развитие предлагаемых устройств</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нарботка собственной клиентской базы.</li> <li>• Мотивация сотрудников и постоянных клиентов компании.</li> <li>• Повышение сервиса и качества</li> </ul>

Результаты SWOT-анализа учитываются при разработке структуры работ, выполняемых в рамках данной выпускной квалификационной работы.

#### **4.4 Определение возможных альтернатив проведения научно-исследовательских работ**

Для определения возможных альтернатив проведения научных исследований использовался морфологический подход, основанный на систематическом исследовании всех теоретически возможных вариантов, вытекающих из закономерностей строения объекта исследования. (Таблица 4)

Таблица 10 – Морфологическая матрица для дезинфектора рук

	1.	2.	3.
А. Зона погружения рук	Горизонтальная	Вертикальная	Снизу
Б. Способ установки	На пол	Подвесной	Встраиваемый
В. Дизайн корпуса	Модульный корпус	Монолитный корпус	Несколько конфигураций

В результате анализа данной матрицы были выбраны следующее наиболее подходящее комбинационное исполнение проектируемого объекта: А1Б1В2, А3Б2В1.

Выбор таких комбинаций обусловлен техническими особенностями и эргономическими условиями при производстве и эксплуатации конечным потребителем.

#### **4.5 Планирование научно-исследовательских работ**

##### **4.5.1 Структура работ в рамках научного исследования**

Планирование научно-исследовательских работ предполагает определение участников на каждый вид деятельности, постановка задач и построение последовательности выполнения этих задач.

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- Определение структуры работ в рамках научного исследования;
- Определение участников каждой работы;
- Установление продолжительности работ;
- Построение графика проведения научных исследований.

Так как проект разрабатывается в рамках ВКР, основными исполнителями являются: дизайнер (студент) и научный руководитель.

Основными этапами разработки дизайна комплекта для развития композиционных навыков: создание концепции и нескольких эскизных вариантов, 3D-моделирование, создание чертежей, разработка фирменного стиля, макетирование. Самый продолжительный по времени этап – этап компьютерного 3D-моделирования. Рабочий процесс разделен на этапы, представленные в таблице 4.



Таблица 11 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания, утверждение план-графика	Научный руководитель
Выбор направления исследований	2	Подбор и изучение материалов по теме	Студент
	3	Обзор и анализ аналогов	Студент
	4	Выбор направления исследований	Руководитель, студент
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Эскизирование	Студент
	6	Эргономический анализ	Руководитель, студент
Обобщение и оценка результатов	7	Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель, студент
	8	Определение целесообразности проведения ОКР	Руководитель, Студент
<i>Проведение ОКР</i>			
Разработка технической документации и проектирование	9	Разработка графического материала	Студент
	10	3D-моделирование	Студент
	11	Создание и оформление чертежей	Студент
	12	Разработка фирменного стиля для создания презентационного материала в едином стиле	Руководитель, Студент
Изготовление и испытание макета (опытного образца)	13	Проектирование и изготовление макета	Студент
Оформление отчета по НИР (комплекта документации по ОКР)	14	Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Студент
	15	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Студент
	16	Социальная ответственность	Студент

#### 4.5.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов [42].

Для определения, ожидаемого (среднего) значения трудоемкости  $t_{ожі}$  используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{мини} + 2t_{махи}}{5}$$

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

$t_{мини}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы, чел.-дн.;

$t_{махи}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы, чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_p$ , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}$$

где  $T_{pi}$  – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожі}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$Ч_i$  – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

#### 4.5.3 Разработка графика проведения научного исследования

Трудоемкость выполнения любой проектной работы оценивается в человеко-днях. Количество календарных дней в 2022 году – 356, из них 247 рабочих дней и 118 выходных и праздничных дней, таким образом,

коэффициент календарности за 2021 год равен 1,48. Рассмотрим результаты расчетов, указанные в таблице 12.

Таблица 12 – результаты расчета графика проведения научного исследования

Название работ	Трудоемкость работ			Исполнители	$T_{pi}$ , раб. дни	$T_{ki}$ , кал. дни
	$t_{min}$ , чел-дни	$t_{max}$ , чел-дни	$t_{ож}$ , чел-дни			
1. Составление технического задания	1	2	1,4	Руководитель	1,4	2
2. Календарное планирование работ по теме	1	2	1,4	Руководитель, Студент	1,4	2
3. Подбор и изучение материалов по теме	6	10	7,6	Студент	7,6	11
4. Обзор и анализ аналогов	4	6	4,8	Студент	4,8	7,1
5. Выбор эскизных вариантов	4	7	5,2	Руководитель, Студент	2,6	3,8
6. Эргономический анализ	5	7	5,8	Студент	5,8	8,1
7. Разработка графического материала	7	10	7,8	Студент	7,8	11
8. 3D-моделирование	17	20	10,4	Студент	10,4	14,8
9. Создание и оформление чертежей	6	9	7,2	Руководитель, Студент	7,2	10,6
10. Разработка фирменного стиля для создания презентационного материала в едином стиле	5	8	6,2	Руководитель, Студент	3,1	4,5
11. Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	5	8	6,2	Студент	6,2	9,1
12. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	7	9	7,8	Руководитель, Студент	3,9	5,7
13. Социальная ответственность	7	9	7,8	Руководитель, Студент	3,9	5,7
Итого:			Руководитель		24	34,3
			Студент		66	95,4

На основе таблицы 5 строилась диаграмма Ганта. График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта (таблица 13).

Таблица 13 – Календарный план-график проведения НИОКР

№ работ	Вид работ	Исполнители	Тк <sub>и</sub> , кал. дн	Продолжительность работ													
				февраль		март			апрель			май			июнь		
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
1	Составления технического задания	НР	2	■	■												
2	Календарное планирование работ по теме	Ст, НР	2	■	■												
3	Подбор и изучение материалов по теме	Ст	11		■	■	■										
4	Обзор и анализ аналогов	Ст	7,1			■	■	■									
5	Выбор эскизные решения	Ст, НР	3,8			■	■										
6	Эргономический анализ	Ст	8,1				■	■	■								
7	Разработка графического материала	Ст	11				■	■	■	■							
8	3D-моделирование	Ст	14,8				■	■	■	■	■	■					
9	Создание и оформление чертежей	Ст, НР	10,6							■	■	■	■	■			
10	Разработка фирменного стиля для создания презентационного материала в едином стиле	Ст, НР	4,5										■	■	■		
11	Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Ст	9,1										■	■	■		

12	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Ст, НР	5,7																
13	Социальная ответственность	Ст, НР	5,7																
Студент		Научный руководитель																	

#### 4.6 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

Значения цен на материальные ресурсы могут быть установлены по данным, размещенным на соответствующих сайтах в Интернете предприятиями-изготовителями (либо организациями-поставщиками).

Таблица 14 - Материальные затраты НТИ

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб	Затраты на материалы, (Зм), руб.	
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3		Исп. 1	Исп. 2
Работа в сети Internet	месяц	1	1	1	550	550	550
Электроэнергия	руб./кВт·час	0,35 × 1840	0,35 × 1840	0,35 × 1840	5,748	3701,72	3701,72
Печать документов и презентационных материалов	Комплект	1	1	1	6000	6000	600
3д печать	Грамм	980	250		15	14 700	3 750
Плотный картон	лист	1	5		300	300	1500
Краска акриловая	Шт.	5	2		200	1000	400
Грунт	Шт.	1	1		250	250	250
Клей момент «Кристалл»	Шт.	3	5		72	216	360
<b>Итого</b>						<b>26 717,72</b>	<b>9 611, 72</b>

Представим ниже результаты расчета затрат, связанных с приобретением специального оборудования, необходимого для проведения

работ по данной теме проектирования. Стоимость рассчитывали по ценам, действующим на данный момент. Программные обеспечения предоставлены по студенческим бесплатным лицензиями (Таблица 15).

Таблица 15 – Стоимость приобретенного спецоборудования для трех исполнений

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования	Цена единицы оборудования тыс. руб.	Общая стоимость оборудования, тыс. руб.
1	Персональный компьютер	1	120000	120000
2	Мышь	1	1000	1000
3	Монитор	1	11000	11000
4	Графический планшет	1	70000	70000
5	Графическое перо	1	12000	12000
<b>Итого:</b>				<b>214000</b>

Размер основной заработной платы устанавливается, исходя из численности исполнителей, трудоемкости и средней заработной платы за один рабочий день. Определяется по формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \times T_p,$$

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

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

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m \cdot M}{F_{\partial}}$$

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

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

$F_{\partial}$  – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дней.

Произведение трудоемкости на сумму дневной заработной платы определяет затраты по зарплате для каждого работника на все время разработки. Расчет основной заработной платы приведен в таблице 16.

Таблица 16 - Расчет основной заработной платы

Исполнитель	Оклад (руб.)	Среднедневная заработная плата (руб./дн.)	Трудоемкость, раб. дн.	Основная заработная плата (руб.)
1. Руководитель	39 000	1 458,34	24	35 005,16
2. Дизайнер	18 000	615,56	66	40 626,96
Итого				<b>75,632,12</b>

Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат на отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций. Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{\text{доп}} = Z_{\text{осн}} \cdot k_{\text{доп}}$$

где  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

Расчет дополнительной заработной платы руководителя:

$$Z_{\text{доп}} = 35\,005,16 \times 0,12 = 4\,200,62 \text{ руб.}$$

Расчет дополнительной заработной платы дизайнера:

$$Z_{\text{доп}} = 40\,626,96 \times 0,12 = 4\,875,24 \text{ руб.}$$

Итого: общая сумма затрат по дополнительной заработной плате составляет 9075,86 руб.

Отчисления во внебюджетные фонды отражают обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Отразим обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС) – 2,9%, пенсионного фонда (ПФ) – 22% и медицинского страхования (ФФОМС) – 5,1% от затрат на оплату труда работников. Размер страховых взносов установлен и равен 30 %. Результаты расчетов отчислений во внебюджетные фонды представлены в таблице 17.

Таблица 17 - Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнители	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Научный руководитель	35 005,16	4 200,62
Дизайнер	40 626,96	4 875,24
Итого	84 707,98	
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	30 %	
Итого:	25 412, 4	
Научный руководитель	11 761,74	
Дизайнер	13 650,66	

#### 4.6.4 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: оплата услуг связи, электроэнергии, транспортные расходы и т.д. Для подсчета накладных расходов была взята величина коэффициента в размере 16%. Накладные расходы были подсчитаны по формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 7) \cdot k_{\text{нр}}$$

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

Таким образом, сумма накладных расходов составляет: 49 815,71 руб.



После подсчета статей был произведен подсчет общего бюджета затрат НТИ для понимания нижнего предела затрат на разработку. Результаты подсчёта по трем исполнениям приведены в таблице 18 [47].

Таблице 18 – Расчет затрат НТИ

№	Наименование статьи	Сумма, руб.		Примечание
		Исполнение 1 (текущая разработка)	Исполнение 2 (Аналог «Гефест»)	
1	Материальные затраты НТИ	26 717,72	9 611, 72	Таблица 7
2	Затраты по основной заработной плате	75 632,12	75 632,12	Таблица 9
3	Затраты на приобретенное спецоборудование	214 000	214 000	Таблица 8
4	Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	9 075,86	9 075,86	П.4.6.2
5	Отчисления во внебюджетные фонды	25 412, 4	25 412, 4	Таблица 10
6	Накладные расходы	52 068, 11	49 331,16	16% от суммы ст. 1-4
7	Бюджет затрат НТИ	402 906,21	383 063, 25	Сумма ст. 1-6

По результатам подсчёта затраты на НТИ исполнения 1 «текущая разработка» составили: 402 906,21 руб.

По результатам подсчёта затраты на НТИ исполнения 2 «Гефест» составили: 383 063, 25 руб.

#### **4.7 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования**

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

Интегральный финансовый показатель разработки определяется по формуле:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}$$

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

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

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

Результаты расчета приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Расчет интегрального финансового показателя

№ исп.	Стоимость исполнения	Максимальная стоимость исполнения	Интегральный финансовый показатель
1	402 906,21	402 906,21	1
2	383 063, 25		0,95

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

Для расчета интегрального показателя ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно воспользоваться следующей формулой:

$$I_{pi} = \sum_{i=1}^n a_i * b_i,$$

где  $I_{pi}$  – интегральный показатель ресурсоэффективности для  $i$ -го варианта исполнения разработки;

$a_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го варианта исполнения разработки;

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

$n$  – число параметров сравнения.

Результаты расчета показателя ресурсоэффективности показаны в таблице 20.

Таблица 20 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии \ Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	1 (текущая разработка)	2 (Аналог «Гефест»)
Способствует повышению уровня обработки рук	0,2	5	4
Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,25	5	3
Дизайн	0,2	4	3
Ремонтопригодность	0,15	5	3
Безопасность	0,2	4	4
<b>Итого:</b>	1	4,6	4

$$I_{p-исп1} = 5*0,2 + 5*0,25 + 4*0,2 + 5*0,15 + 4*0,2 = 4,6$$

$$I_{p-исп2} = 4*0,2 + 3*0,25 + 3*0,2 + 3*0,15 + 4*0,2 = 3,4$$

Таким образом можно сделать выводы что текущая разработка проекта является более ресурсоэффективным, чем аналог «Гефест».

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп.i} = \frac{I_{p-исп.i}}{I_{финр.i}}$$

Сравнение интегрального показателя эффективности, вариантов исполнения разработки позволяет определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных.

Сравнительная эффективность проекта:

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исп1}}{I_{исп2}}$$

Результаты расчета приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	Исп.1	Исп.2
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1	0,95
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,6	3,4
3	Интегральный показатель эффективности	4,6	3,58
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,28	1

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

Сравнение значений интегральных финансовых показателей разработки в рамках выпускной квалификационной работы показало, что исполнение под номером 1 требует наибольших затрат, а исполнение под номером 2 - наименьших.

Интегральный показатель ресурсоэффективности показывает, что наименее ресурсоэффективным является исполнение под номером 1, а наиболее эффективным под номером 2.

Интегральный показатель эффективности также выделяет лучшим вариант разработки под номером 1.

Таким образом, сравнительная эффективность вариантов исполнения позволила определить наилучшее решение из трех представленных. В разработку пойдет исполнение под номером 1.

#### **4.8 Вывод по разделу**

В данном разделе были выявлены потенциальные потребители результатов дизайн-проектирования. Был проведен анализ конкурентных технических решений. Данный анализ показал, что разрабатываемое устройство имеет высокую конкурентоспособность и будет востребовано на рынке.

Сильные и слабые стороны проекта были определены в ходе работы над SWOT-анализом. Для того чтобы уменьшить угрозы основной задачей является необходимость в привлечении квалифицированных кадров, узкопрофильных специалистов.

Была выявлена структура работ и определена трудоемкость их выполнения работ в рамках выпускной работы. Был разработан план-график проведения проектной работы. Данный график наглядно показывает занятость участников в процессе выполнения данной работы, также по нему можно сделать вывод что выполнение данной работы укладывается в три месяца.

Разработан бюджет на выполнение проекта: расчет материальных затрат, затраты на электроэнергию, на заработную плату участникам проекта, на отчисления во внебюджетные фонды. Группировка по статье затрат показала, что наиболее затратным является закупка оборудования.

Анализ сравнительной эффективности показал, что наиболее эффективным вариантом является, более качественный, но вместе с этим и более дорогой.

## **5. Социальная ответственность**

Раздел социальной ответственности необходим для анализа вопросов, которые касаются обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, охраны труда и окружающей среды. В данном разделе проведен анализ вредных и опасных производственных факторов, возможных чрезвычайных ситуаций и приведены рекомендации по уменьшению их влияния на человека, и минимизации вредного влияния как на окружающую среду, так и на самих участников процесса проектирования и эксплуатации.

Предметом проводимого исследования является система требований разработки дезинфектора для рук холодной плазмой в общественные места. Данное устройство направлено на повышения уровня гигиены в общественных местах и снижения заболеваемости. Актуальность данного проекта заключается в новизне технологий, которая имеет значительные преимущества по сравнению с теми что сейчас используются. Область применения: общественные пространства, не требует квалификации и подготовки. Так как оборудование предназначено для общественных мест, его пользователями являются все группы населения. В связи с этим, для проектирования необходимо учитывать все условия, такие как эргономические и антропометрические нормативы, ГОСТы, СНиПы и СанПиНы. Разработанный проект в дальнейшем может быть внедрен в повсеместную жизнь людей.

Рабочее место дизайнера – помещение офисного типа площадью 40 м<sup>2</sup>. В холодное время года используется водяное отопление. Вентиляция – естественная. В помещении совмещенный тип освещения. Работа осуществляется на индивидуальном рабочем месте с использованием персонального компьютера. Рабочие процессы: сбор информации по теме исследуемого объекта; проведение эргономического анализа; разработка гипотезы; создание эскизных решений; 3Д моделирование и составление конструкторской документации; подготовка презентационных материалов для представления проекта.

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

### **5.1.1 Правовые нормы трудового законодательства**

Согласно федеральному закону ТК РФ от 09.03.2021 N 34-ФЗ, рабочее время профессий, не связанных с вредными для жизни факторами, не должно превышать 40 часов в неделю, для профессий, имеющих влияние вредных для жизни факторов, рабочее время не должно превышать 36 часов в неделю. Продолжительность непрерывной работы с компьютером без регламентированного перерыва не должна превышать 2-х часов. Поэтому для данной категории работ предусматриваются 2 перерыва по 15 минут помимо обеденного перерыва. Организация обязана предоставлять ежегодные отпуска продолжительностью 28 календарных дней, а также выплачивать заработную плату работникам. Возможно удержание заработной платы, в случаях, предусмотренных ТК РФ ст. 137. В случае задержки заработной платы более чем на 15 дней работник имеет право приостановить работу, письменно уведомив работодателя.

### **5.1.2 Требования к организации рабочего пространства**

Рабочее пространство должно соответствовать всем требованиям, описанным в ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования». Данный документ регламентирует и описывает все требования, необходимые для создания безопасных и комфортных условий при взаимодействии с рабочим местом. К описываемым требованиям относятся доступ к оборудованию, аптечке и огнетушителю, путь для эвакуации, доступ к осмотру оборудования.

Рабочее место должно обеспечивать выполнение трудовых операций в пределах зоны досягаемости моторного поля. Зоны досягаемости моторного поля в вертикальной и горизонтальной плоскостях для средних размеров тела человека. Организация рабочего места должна быть оптимальной, выбор рабочей позы человека, расположение органов управления и т.д. должно быть

рациональным, во избежание преждевременного переутомления сотрудника. Объем помещений, на одного работника (для постоянных рабочих мест) вне зависимости от вида выполняемых работ, регламентируются СП 2.2.3670-20 Об утверждении санитарных правил "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда" и должны составлять не менее 15 м<sup>3</sup> при выполнении легкой физической работы с категорией энергозатрат 1а,1б.

Рабочая зона должна освещаться комбинированным или общим освещением, с соблюдением регламента яркости в соответствии со СНиП 23-05-95. В помещениях должна отсутствовать сырость и влажность. Для обогрева помещений рекомендуется использовать стационарное водяное отопление, согласно СанПиН 1.2.3685-2. У используемой мебели, согласно ГОСТ 19917-2014, фурнитура, выходящая на поверхность изделий, должна быть без заусенцев, ребра торцов погонажных деталей и ребра механизмов трансформации должны быть притуплены.

Пренебрежение данных требований, несет за собой получение производственных травм, а также развитие профессиональных заболеваний.

## **5.2 Производственная безопасность**

Наличие возможных опасных и вредных производственных факторов характеризуют производственные условия, которые могут оказывать негативное влияние на работников. Факторы трудового процесса и рабочей среды, которые могут быть потенциально опасны для здоровья, называются вредными факторами. Они могут повлечь развитие каких-либо заболеваний, привести к повышенной утомляемости и снижению работоспособности. Данные факторы регламентируются ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда». В таблице 22 приведено описание опасных и вредных факторов, с которыми можно столкнуться в процессе разработки

Таблица 22 - Возможные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте дизайнера (помещение офисного типа площадью 40 м<sup>2</sup>)



Факторы, (ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего	СанПиН 1.2.3685-2 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания". СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха СНиП 41-01-2003 (с Поправкой)
Повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристиками шума	ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003
Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*
Эмоциональные перегрузки	ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда».
Опасные и вредные факторы, связанные с электрическим током	ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов; ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
Механическая опасность при использовании устройства	ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.

### 5.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов

#### 5.3.1 Отклонение показателей микроклимата в помещении

Нормы параметров микроклимата рабочих мест и их влияние на функциональное состояние, самочувствие и здоровье человека указаны в

СанПиН 1.2.3685-2 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Одним из важных показателей комфортности является температура помещения и влажность воздуха. При низких температурах происходит отдача тепла организмом человека, что снижает его защитные функции, наблюдается нарушение координации движений, резкое увеличение числа ошибочных действий, ухудшение состояния кожного покрова. Высокая температура также влияет на психологическое состояние человека: происходит снижение внимания, уменьшение объема оперативной памяти, снижение способности к ассоциациям. Правильно подобранная теплотехника и отопительное оборудование поможет создать оптимальные условия труда, а также улучшить производственный показатель.

Требования к микроклимату определяются исходя из категории тяжести работ. На основе интенсивности общих затрат организма в ккал/ч (Вт) осуществляется разграничение работ по категориям (1а, 1б, 2а, 2б, 3). Работа промышленного дизайнера принадлежит к первой категории тяжести 1а, а это значит, что интенсивность энергозатрат при такой работе составляет до 120 ккал/ч. В соответствии с ГОСТ 30494-2011 «Параметры микроклимата в помещениях» п. 4 была составлена таблица с оптимальными параметрами микроклимата помещения (таблица 23).

Таблица 23 - Оптимальные параметры микроклимата

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Оптимальные величины					
Холодный	Легкая - 1а (до 139)	22 – 24	21 – 25	60 – 40 %	0,1
Теплый	Легкая - 1а (до 139)	23 - 25	22 – 26	60 – 40 %	0,1
Допустимые величины					

Холодный	Легкая - 1а (до 139)	20,0 – 21,9	19,0 – 26,0	15 – 75 %	0,1
Теплый	Легкая - 1а (до 139)	21,0 – 22,9	20,0 – 29,0	15 – 75 %	0,1

В случае, когда температурный режим превышает оптимальные значения, необходимо сокращать рабочий день, либо устанавливать систему охлаждения и вентиляции. В холодное время года стоит использовать водяное отопление.

### **5.3.2 Повышенный уровень шума на рабочем месте**

К вредным производственным факторам также можно отнести шум, его воздействие снижает концентрацию внимания, нарушает физиологические функции, а также может вызвать усталость и нервно-психическое напряжение.

Уровень шума исправного современного компьютера при частоте 300 Гц, должен быть в пределах от 35 до 50 дБ. Уровень шума исправного оборудования для сборки единого корпуса устройства, должен быть в пределах от 35 до 80 дБ, на основании ГОСТ 27818-88 «ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ШУМА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ И МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ» п. 1.

Для того, чтобы снизить шум можно предложить следующие меры: экранирование рабочего пространства; установка современного оборудования с сниженным уровнем шума; обшивка звукопоглощающими материалами стен и потолка; планирование помещения с учетом особенностей распространения звука.

### **5.3.3 Недостаточная освещенность рабочей зоны**

Недостаточное освещение может вызвать снижение зрительной работоспособности, изменение эмоционального состояния, а также усталость центральной нервной системы. Для искусственного освещения применяют люминесцентные лампы типа ЛБ. В соответствии СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*, оптимальный показатель нормы общей освещенности в

кабинете проектировщика-дизайнера должен быть  $E_n = 200$  лк. Оптимальный показатель нормы общей освещенности в цеху сотрудника сборочного цеха должен быть  $E_n = 300$  лк. Коэффициент пульсации не должен превышать 5%.

При работе за компьютером не должно возникать лишних бликов на мониторе, клавиатуре или рабочей поверхности, поэтому его необходимо организовывать должным образом. Также, на рабочем месте необходимо располагать искусственный источник освещения для регулирования уровня освещенности.

#### **5.3.4 Эмоциональные перегрузки**

Психофизиологические опасные и вредные производственные факторы по характеру действия подразделяются на физические перегрузки и нервно-психические перегрузки. Физические перегрузки в свою очередь делятся на статические и динамические, а нервно-психические перегрузки на умственное перенапряжение и перенапряжение анализаторов. Умственное перенапряжение грозит изменению уровня кровяного давления, пульса, что может привести к сердечно-сосудистым и некоторым другим заболеваниям. Перенапряжение анализаторов приводит к снижению уровня зрения, боли и дискомфорту в глазах.

Для того, чтобы снизить уровень умственного и физического напряжений необходимо предпринимать следующие меры: Устанавливать регламентированные перерывы; Для снижения уровня утомления глаз и нервно-эмоционального напряжения, необходимо во время перерывов выполнять комплексы упражнений; Следует применять индивидуальный подход в ограничении времени работ за компьютером, также необходимо корректировать длительность перерывов или проводить смену деятельности, не связанную с работой за компьютером.

#### **5.3.5 Опасные факторы, связанные с электрическим током**

Любое современное рабочее место насыщено электрооборудованием, измерительной техникой, автоматикой. Это создает условия возможности поражения электрическим током, в связи с повреждением проводов, или

электрических цепей внутри оборудования. Электрический удар является самым распространенным вариантом поражения электрическим током. Он может произойти в результате поражения изоляции, человек может прикоснуться к металлическим нетоковедущим частям, которые в свою очередь могут оказаться под высоким напряжением. Также причинами могут быть нерегламентированное использование электрических приборов, и не проведенный инструктаж по правилам электробезопасности.

Предлагается обеспечить нормальный режим электроустановки, в котором напряжение прикосновения не должно превышать 2 в; значение тока, протекающего через тело человека - 0.3 мА. Проверять исправность проводки и уровень напряжения достигаемыми включенным оборудованием.

### **5.3.6 Опасные факторы, связанные с механическими воздействиями**

Механическая опасность присутствует на любых видах деятельности, поскольку неисправность техники, мебели и других предметов может нанести травму и быть опасной для пользователей. Также травмы могут быть получены в случае неправильного взаимодействия и расположения оборудования. К механическим опасностям относятся:

- Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или проскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам;
- Опасность запутаться, в том числе в растянутых по полу проводах;
- Опасность травмы в случае поломки мебели.

### **5.3.7 Мероприятия по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов**

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, которые обеспечивают защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Основные технические средства защиты от поражения электрическим током: изоляция токопроводящих частей (проводов), предупредительная

сигнализация и блокировки; использование знаков безопасности и предупреждающих плакатов, применение малых напряжений, защитное заземление, защитное отключение.

#### **5.4 Экологическая безопасность при разработке**

В данном разделе перечислены факторы, которые при производстве и эксплуатации проектируемого дезинфектора могут оказывать негативное влияние на экологию, были рассмотрены материалы, используемые при производстве дезинфектора для рук и их влияние на окружающую среду.

В разрабатываемом проекте основным материалом является пластик, так как используется при производстве корпуса разрабатываемого оборудования.

##### **5.4.1 Воздействие пластика на атмосферу**

При сжигании пластика на свалках в атмосферу выделяется большое количество углекислого газа, что вызывает загрязнение воздуха и приводит к разрушению озонового слоя и в последствии к глобальному потеплению.

##### **5.4.2 Воздействие пластика на литосферу**

Среднее время разложения пластмассовых изделий, созданных по разным технологиям, колеблется от 400 до 700 лет. Это обратная сторона прочности и долговечности пластиковых изделий. Основные опасения связаны с тем, что пластмассы, попадая в землю, распадаются на мелкие частицы и могут выбрасывать в окружающую среду химические вещества, добавленные в них при производстве. Такими веществами могут быть хлор, а также различные токсичные или канцерогенные химикаты.

##### **5.4.3 Воздействие пластика на гидросферу**

Пластик является одной из составляющих морского мусора. Срок разложения пластмассы в океане очень долгий, фактически может длиться до 1000 лет, во время данного процесса токсичные химические вещества могут попадать в воду.

## **5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

В ходе выполнения разработки данного проекта, могут возникнуть такие чрезвычайные ситуации как: пожар, природные катастрофы (наводнения, землетрясения, ураган и т.д.), инфекционные заболевания авария на промышленном объекте. Наиболее типичным ЧС является пожар. Пожар может быть вызван следующими факторами:

- Короткое замыкание в электропроводке;
- Возгорание мебели и электрического оборудования;
- Возгорание систем освещения.
- Игнорирование основных правил пожарной безопасности;
- Курение в неположенных местах.

Согласно 123-ФЗ наиболее вероятные классы пожаров в помещениях с ПЭВМ - «А» и «Е». Могут гореть в основном твердые вещества, горение которых сопровождается тлением - класс А; или возможны пожары, вызванные возгоранием электроустановок -класс Е.

Действия при обнаружении возгорания описаны в ГОСТ 12.1.004-91. К первичным средствам пожаротушения в помещениях с ПЭВМ относятся различные углекислотные, аэрозольные, порошковые огнетушители, предназначенные для тушения загораний и пожаров в начальной стадии их развития. Кроме того, необходим инструктаж сотрудников по плану действий в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Чтобы не допустить возникновение данной чрезвычайной ситуации, необходима периодическая диагностика по обнаружению неисправностей, а также соблюдение персоналом норм пожарной безопасности.

## **5.6 Выводы по разделу**

В результате работы по разделу «Социальная ответственность» были выявлены основные нормативные акты для обеспечения безопасности жизнедеятельности на рабочем месте. Проанализированы и рассмотрены наиболее значимые опасные и вредные факторы, возникающие в процессе работы дизайнера.

Рассмотрены вопросы, которые касаются производственной и экологической безопасности в процессе выполнения и оформления данной выпускной квалификационной работы. Также рассмотрены оптимальные условия труда, охрана окружающей среды, техника безопасности и пожарная профилактика. Были рассмотрены негативные аспекты, способные повлиять на окружающую среду в ходе проведения работ. К таким аспектам можно отнести влияние токсичных веществ на окружающую среду при производстве и переработке изделий из пластика.

Категория помещения электробезопасности согласно ПУЭ – первый класс – «помещения без повышенной опасности».

Рабочее место, используемое при разработке дизайн проекта, удовлетворяет всем требованиям безопасности, правилам и нормам, необходимым работнику категории 1а. Микроклиматические условия соблюдаются за счет системы отопления в холодное время и кондиционером в теплое время. Искусственное освещение обеспечивается за счёт ламп, расположенных равномерно вдоль всего потолка. Уровень шума находится в рамках допустимых значений. Защита от воздействия электрического тока обеспечивается путем проведения инструктажа среди сотрудников, после чего персоналу присваивается 1 группа по электробезопасности, проверки состояния ПК при начале работы с ним и соблюдения правил безопасности во время работы.

Само помещение относится к категории Е по пожарной опасности, однако имеет все необходимые компоненты для обеспечения безопасности, в том числе в случае пожара будет использоваться порошковый огнетушитель ОП-4-АВСЕ.



## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате данного исследования, разработан проект дезинфектора для рук холодной плазмы в общественные места, направленный на повышения уровня гигиены рук при посещении общественных пространств и снижению уровня заболеваний.

В процессе исследования был проведен анализ и обзор устройств по обработке рук, используемых повсеместно, и на основе данного анализа были выделены конкурентные преимущества. Это позволяет в будущем вывести данный продукт на рынок и создать конкурентное преимущество.

По итогу проектирования была разработана конструкция и дизайн корпуса дезинфектора для рук холодной плазмой. В соответствии с заданием выпускная квалификационная работа выполнена в полном объеме.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Руководство ВОЗ по гигиене рук в здравоохранении: Резюме [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/70126/WHO\\_IER\\_PSP\\_2009.07\\_rus.pdf?sequence=21/](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/70126/WHO_IER_PSP_2009.07_rus.pdf?sequence=21/), свободный (дата обращения: 19.11.2021).
2. Федорович Г. В. Рациональная эпидемиология профессиональных заболеваний. - Saarbrucken, Deutschland: Palmarium Academic Publishing, 2014. - 343 с.
3. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»
4. Edwards JR et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008. American Journal of Infection Control, 2008, 36:609-626.
5. Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. Эргономика в дизайне среды. М.: Архитектура-С, 2005. — 327 с.
6. Пособие к СНиП 2.08.02-89 «Проектирование высших учебных заведений и институтов повышения квалификации»
7. Мунипов В.М., Зинченко В.П. Эргономика: человек ориентированное проектирование техники, программных средств и среды: Учебник. — М.: Логос, 2001. — 356с.
8. Эргономика: Учебное пособие для вузов / под ред. В.В. Адамчук. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 263 с
9. Эргономика: человек ориентированное проектирование техники, программных средств и среды"/под ред. Мунипов В.М., Зинченко, В.П, «Логос», 2010»
10. Леонтьева Е. Г. Доступная среда глазами инвалида: научно-популярное издание. – Екатеринбург: «Издательство «БАСКО», 2001 – 64 с.
11. Папанек В. Дизайн для реального мира: изд. Д. Аронов, 2004. – 253с.

12. Дональд А. Норман. Дизайн привычных вещей. – Манн, Иванов и Фербер, 2002.
13. Зинченко В.П. Основы эргономики / Изд. «Архитектура-С» Москва, 2005. –57-60 с
14. Бесконтактный напольный дезинфектор для рук [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gefestcapital.ru/dezinfektor.html>, свободный (дата обращения: 19.11.2021).
15. Аппарат для антисептической обработки рук Гигиена М [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gigiena-ruk.ru/product/gigiena-m/>, свободный (дата обращения: 19.11.2021).
16. «БИО Точка» — бесконтактный дезинфектор для рук [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bio-point.ru/>, свободный (дата обращения: 19.11.2021).
17. «БиоСТОП TURBO» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iris-m.ru/catalog/beskontaktnaya-dezinfektsiya-ruk/avtomaticheskii-dezinfektor-dlya-ruk-biostop-turbo.html>, свободный (дата обращения: 19.11.2021).
18. «Бактерион» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bacterion.ru/>, свободный (дата обращения: 19.11.2021).
19. Стойки с бесконтактным термометром. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://marion-org.ru/termo.php>, свободный (дата обращения: 19.11.2021).
20. TMR-2020.2 Оборудование дистанционного измерения температуры тела [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autotuninggroup.ru/product/tmr-p8-oborudovanie-distancionnogo-izmerenija-temperatury-tela-planshet-tft-8/>, свободный (дата обращения: 19.11.2021).
21. Рамки для дезинфекции рук и измерения температуры тела [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.stanki.by/tela\\_triumph\\_modeli\\_101a\\_101b/](https://www.stanki.by/tela_triumph_modeli_101a_101b/), свободный (дата обращения: 19.11.2021).

22. Дональд А. Норман. Дизайн привычных вещей. – Манн, Иванов и Фербер, 2002
23. Аппарат для антисептической обработки рук Гигиена М [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gigiena-ruk.ru/product/gigiena-m/>, свободный (дата обращения: 19.03.2022).
24. Рамки для дезинфекции рук и измерения температуры тела [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.stanki.by/tela\\_triumph\\_modeli\\_101a\\_101b/](https://www.stanki.by/tela_triumph_modeli_101a_101b/), свободный (дата обращения: 19.03.2022).
25. TMR-2020.2 Оборудование дистанционного измерения температуры тела [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autotuninggroup.ru/product/tmr-p8-oborudovanie-distancionnogo-izmerenija-temperatury-tela-planshet-tft-8/>, свободный (дата обращения: 16.04.2022).
26. Папанек В. Дизайн для реального мира: изд. Д. Аронов, 2004. – 253с.
27. Леонтьева Е. Г. Доступная среда глазами инвалида: научно-популярное издание. – Екатеринбург: «Издательство «БАСКО», 2001 – 64 с.
28. Эргономика: человек ориентированное проектирование техники, программных средств и среды"/под ред. Мунипов В.М., Зинченко, В.П., «Логос», 2010»
29. Степанов, А. В. Объемно-пространственная композиция / А. В. Степанов, В. И. Мальгин, Г. И. Иванова. – М.: Архитектура-С, 2004. Учебное издание
30. Зинченко В.П. Основы эргономики / Изд. «Архитектура-С» Москва, 2005. –57-60 с
31. Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. Эргономика в дизайне среды. М.: Архитектура-С, 2005. — 327 с.
32. Edwards JR et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006 through 2007, issued November 2008. American Journal of Infection Control, 2008, 36:609-626.

33. Стойки с бесконтактным термометром. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://marion-org.ru/termo.php>, свободный (дата обращения: 2.03.2022).
34. Франсис Д. К. Чинь. Архитектура. Форма, пространство, композиция/Д.К. Франсис Чинь.- М.: АСТ: Астрель, 2005.
35. Голубева, О. Л. Основы композиции / О. Л. Голубева. – М.: Искусство,2004.
36. Волкотруб, И. Т. Основы художественного проектирования / И. Т.Волкотруб. – Киев Высшая школа, 1988.
37. Устин, В. Б. Композиция в дизайне / В. Б. Устин. – М.: АСТ: Астрель, 2007.
38. Сотников Б.Е. Объемно-пространственная композиция/ Б. Е. Сотников, М. В. Теленкова - Ульяновск, Типография УЛГТУ, 2009. Учебное пособие
39. Мелодинский Д. Л. Школа архитектурного формообразования/ Д. Л. Мелодинский. – М.: Архитектура-С, 2004
40. Дегтярев А.Р. Фотокомпозиция: Средства. Формы. Приемы. - М.: Издательство Фаир, 2008. - 272 с.
41. Дизайн: Иллюстрированный словарь-справочник: Основные положения: Виды дизайна: Особенности дизайнерского проектирования: Мастера и теоретики. / Минервин, В. Т. Шимко, А. В. Ефимов и др. Московский архитектурный институт. - М.: Архитектура - С, 2004. - 283 с.
42. НИ ТПУ, сеть интернет [Электронный ресурс]: <https://net.tpu.ru/main>- Режим– Загл. с экрана; (Дата обращения: 10.04.2022).
43. Алгоритм работы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.google.com/document/d/1LLeleUBAHUSQejwLR7Jg3hTnohNVMIAWU8M2KbhH-U/mobilebasic>. (Дата обращения: 10.04.2022).
44. Диаграмма Ганта [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://worksection.com/faq/gantt-chart.html>. (Дата обращения: 16.04.2022).

45. Трудоемкость выполнения научного исследования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskiy-podhod-k-opredeleniyu-trudoemkosti-vypolneniya-nauchno-issledovatel'skoj-raboty> – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 15.04.2022).

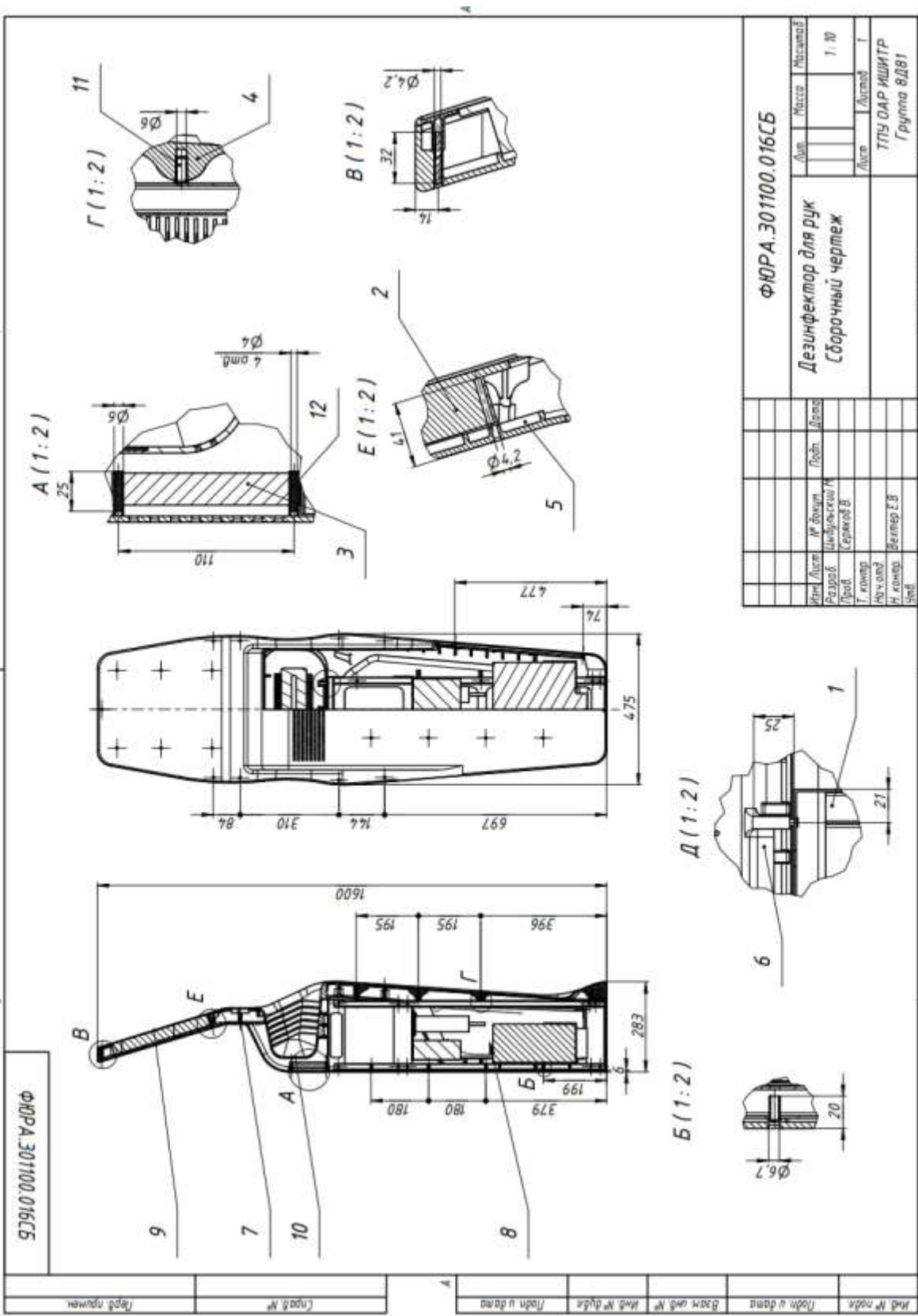
46. Расчет материальных затрат НИИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mydocx.ru/11-13684.html> – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 18.04.2022).

47. Зарботная плата [Электронный ресурс] /. — Электрон. Текстовые дан. — Режим доступа: [https://www.audit-it.ru/terms/trud/zarabotnaya\\_plata.html](https://www.audit-it.ru/terms/trud/zarabotnaya_plata.html) – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 16.04.2022).

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение А (обязательное) Конструкторская документация

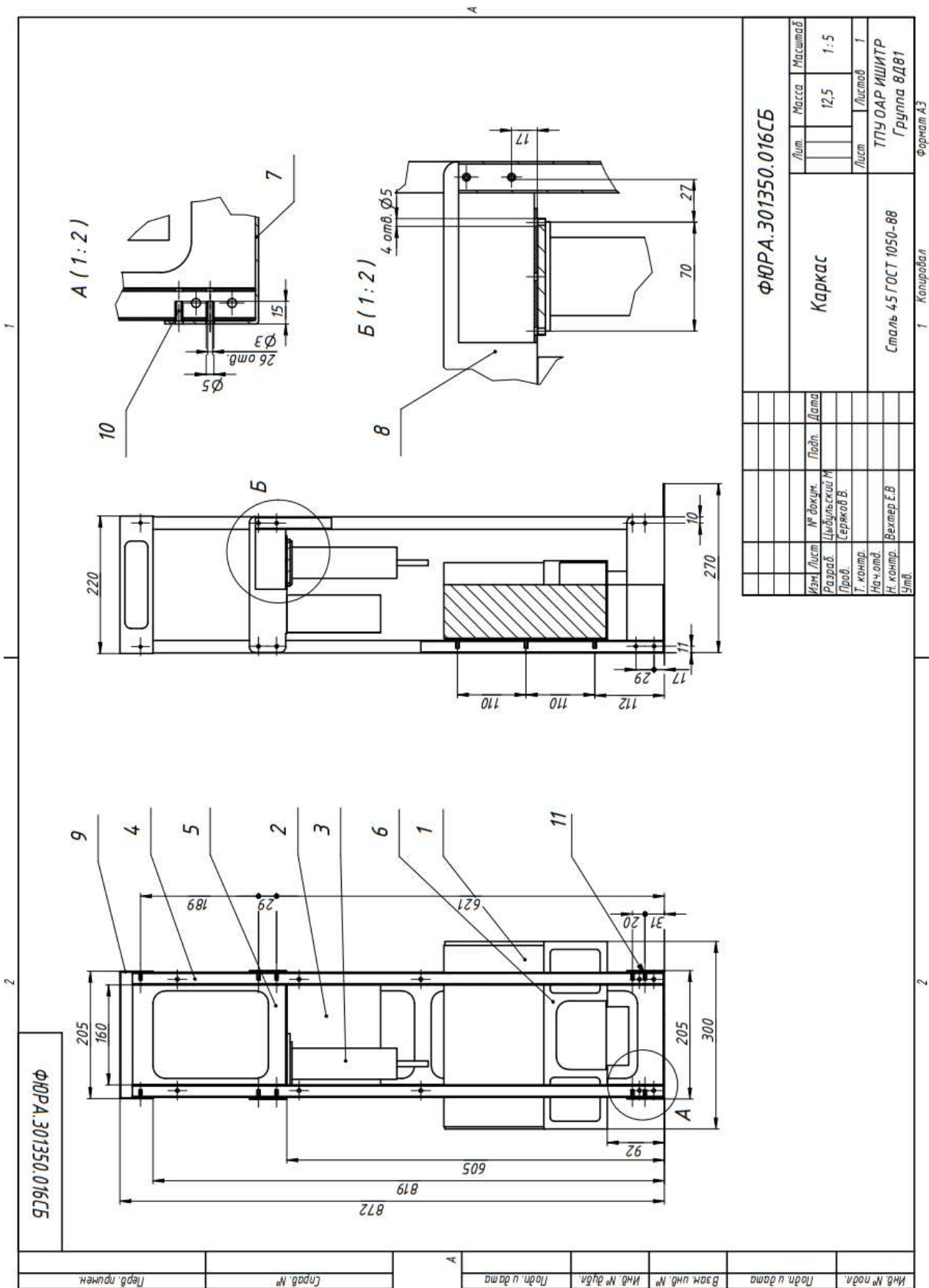
Форм.	Этап	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Документация</u>		
A3			ФЮРА.301100.016 СБ	Сборочный чертеж	1	
				<u>Сборочные единицы</u>		
A3	1		ФЮРА.301350.016 СБ	Каркас	1	
	2			Монитор сенсорный 340x250	1	
	3			Вентилятор 12x12	2	
				<u>Детали</u>		
A3	4		ФЮРА.731000.001	Корпус передняя часть	1	
A3	5		ФЮРА.731000.002	Корпус задняя часть	1	
A3	6		ФЮРА.731000.003	Корпус зоны обработки	1	
A4	7		ФЮРА.735000.004	Крышка	1	
A4	8		ФЮРА.752600.005	Решетка вентиляции	1	
A4	9		ФЮРА.755470.006	Стекло тонированное 2мм	1	
A4	10		ФЮРА.755470.007	Заглушка 2мм	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	11			Резьбовая втулка М3	19	
				ГОСТ 12464-67		
	12			Винты М3 ГОСТ 17473-80	19	
<b>ФЮРА.301100.016СБ</b>						
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		
Разраб.	Цыбульский М				Лист	Листов
Проб.	Серяков В.					1
Н.контр.	Вехтер Е.В				<b>ТПУ ИШИТР</b>	
Утв.					<b>Группа 8Д81</b>	
<b>Дезинфектор для рук</b>						



ФЮРА.Э01100.016СБ

Имя и фамилия	Имя и фамилия	Имя и фамилия	Имя и фамилия	Имя и фамилия	Имя и фамилия	Имя и фамилия	Имя и фамилия	Имя и фамилия	Имя и фамилия	Имя и фамилия



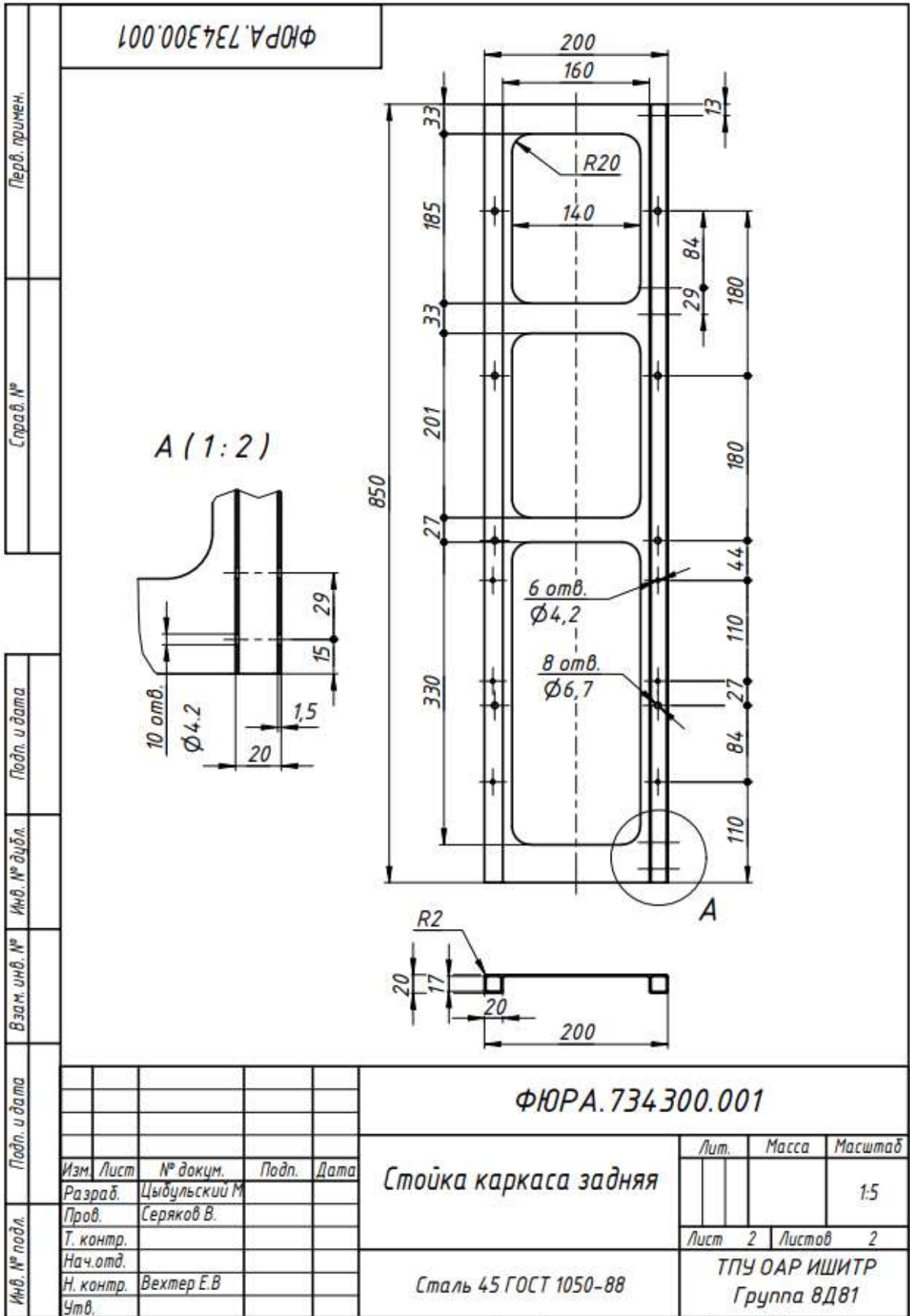


ФЮРА.Э01350.016СБ

Изм.	Лист	№ док.и.	Подп.	Дата
		Цыбульский М		
Разраб.		Сержков В.		
Проб.		Т. контр.		
Нач. отд.		Вехтер Е.В.		
И. контр.				
Умв.				

Лит.	Масса	Масштаб
	12,5	1:5
Лист	Листов	1
ТПУ ОАР ИШИТР		
Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
Группа ВДВ1		
ФармаТ АЗ		

Имб. № подл.	Подп. и дата	Взам. имб. №	Имб. № дубл.	Подп. и дата
Лист	Листов	1		



ФЮРА.734300.001

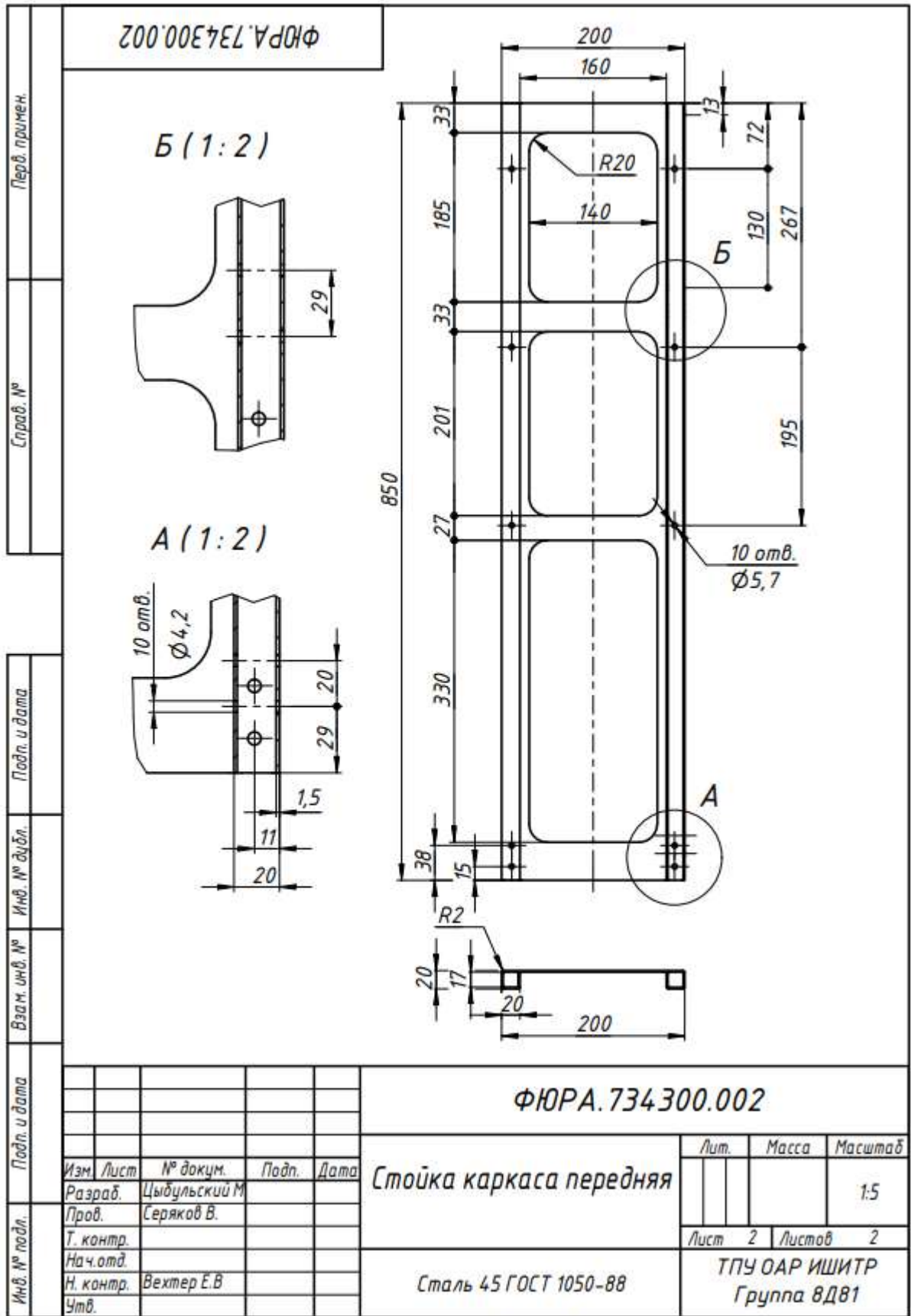
Стойка каркаса задняя

Сталь 45 ГОСТ 1050-88

Лит.	Масса	Масштаб
		1:5
Лист 2	Листов 2	
ТПУ ОАР ИШИТР Группа 8Д81		

Копировал

Формат А4



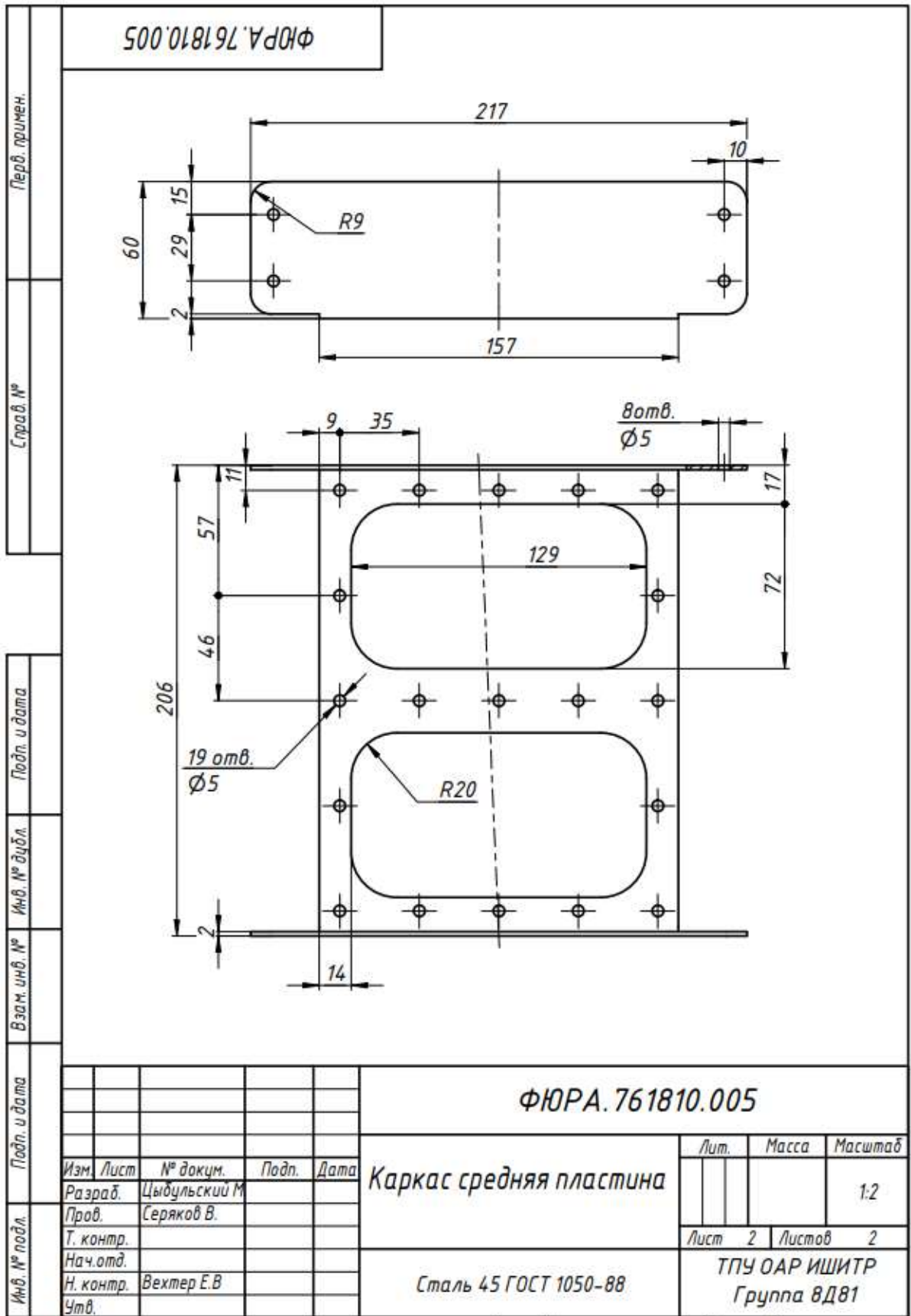
Копировал

Формат А4

1 2

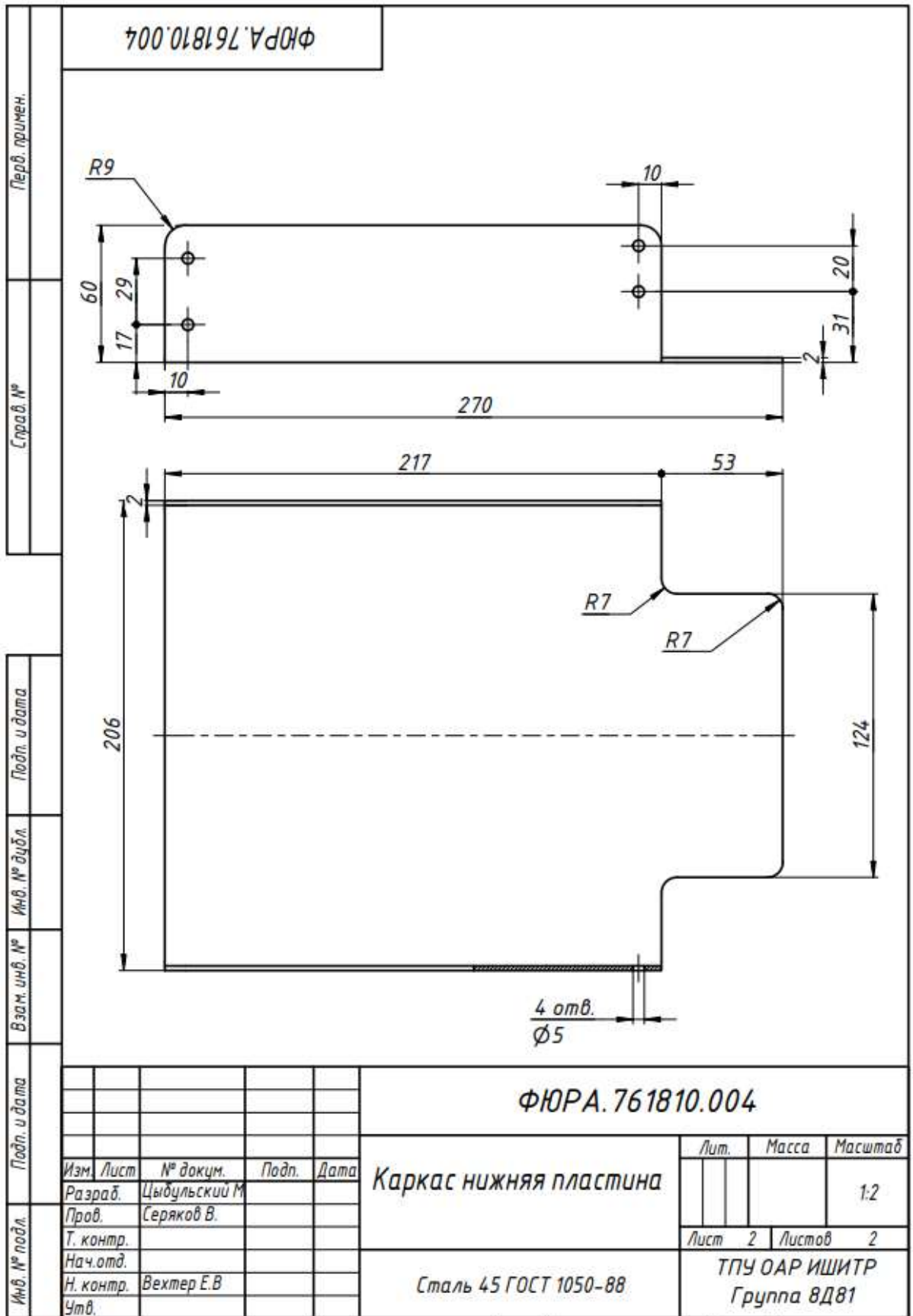
		<p><b>ФЮРА.734.300.003</b></p>	
<p>Инв. № подл.</p>		<p>Подп. и дата</p>	
<p>Взам. инв. №</p>		<p>Инв. № д/дл.</p>	
<p>Спроб. №</p>		<p>Лист и дата</p>	
<p>Лист пружен.</p>		<p>Лист и дата</p>	

<b>ФЮРА.734.300.003</b>			
Лист	Масса	Масштаб	
Лист 3	Листов 3		
<b>Крепление блока питания</b>			
Сталь 45 ГОСТ 1050-88			
ТПУ ОАР ИШИТР			
Группа ВДВ1			
1 Копировал			
Формат А3			



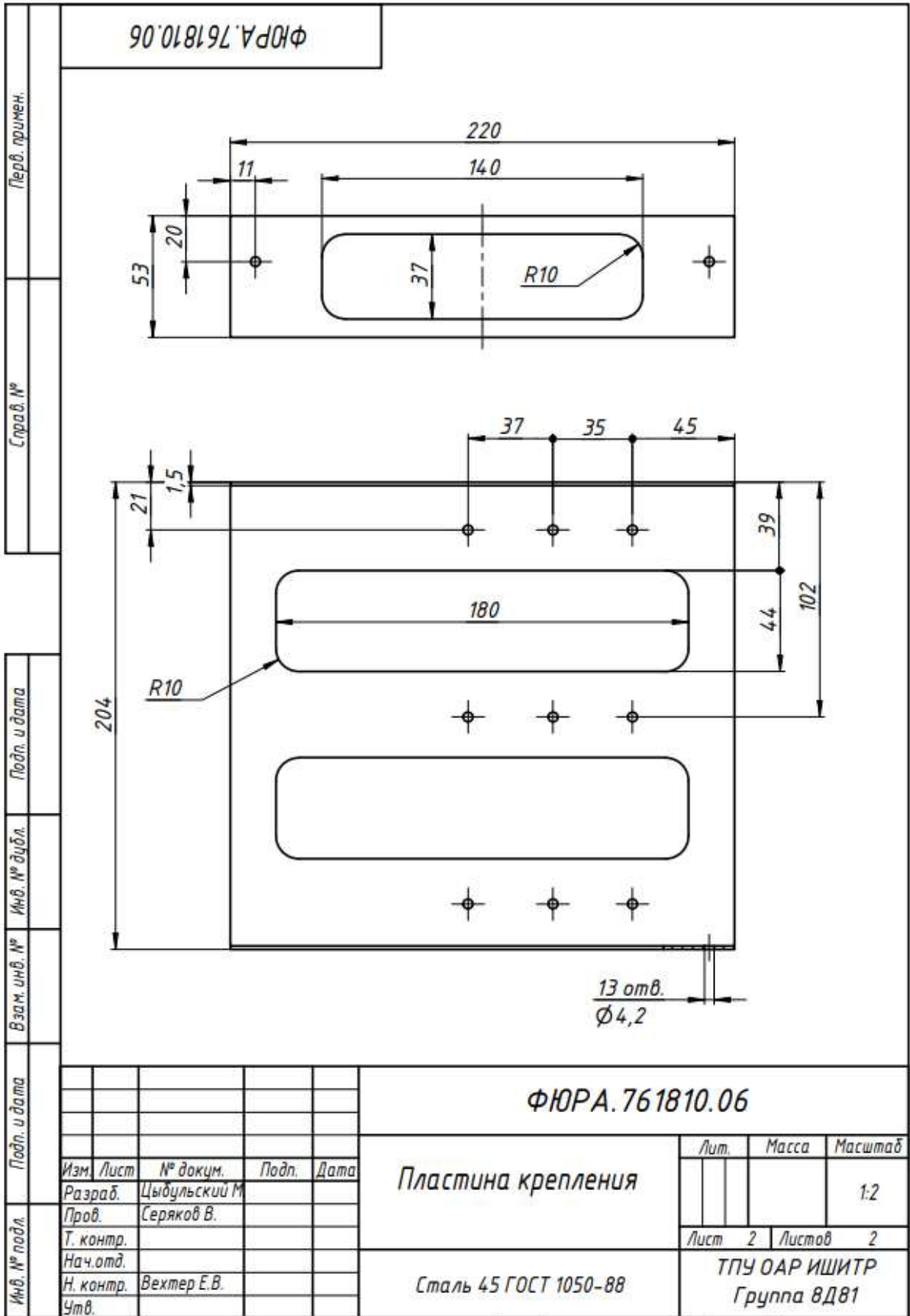
Копировал

Формат А4



Копировал

Формат А4



Копировал

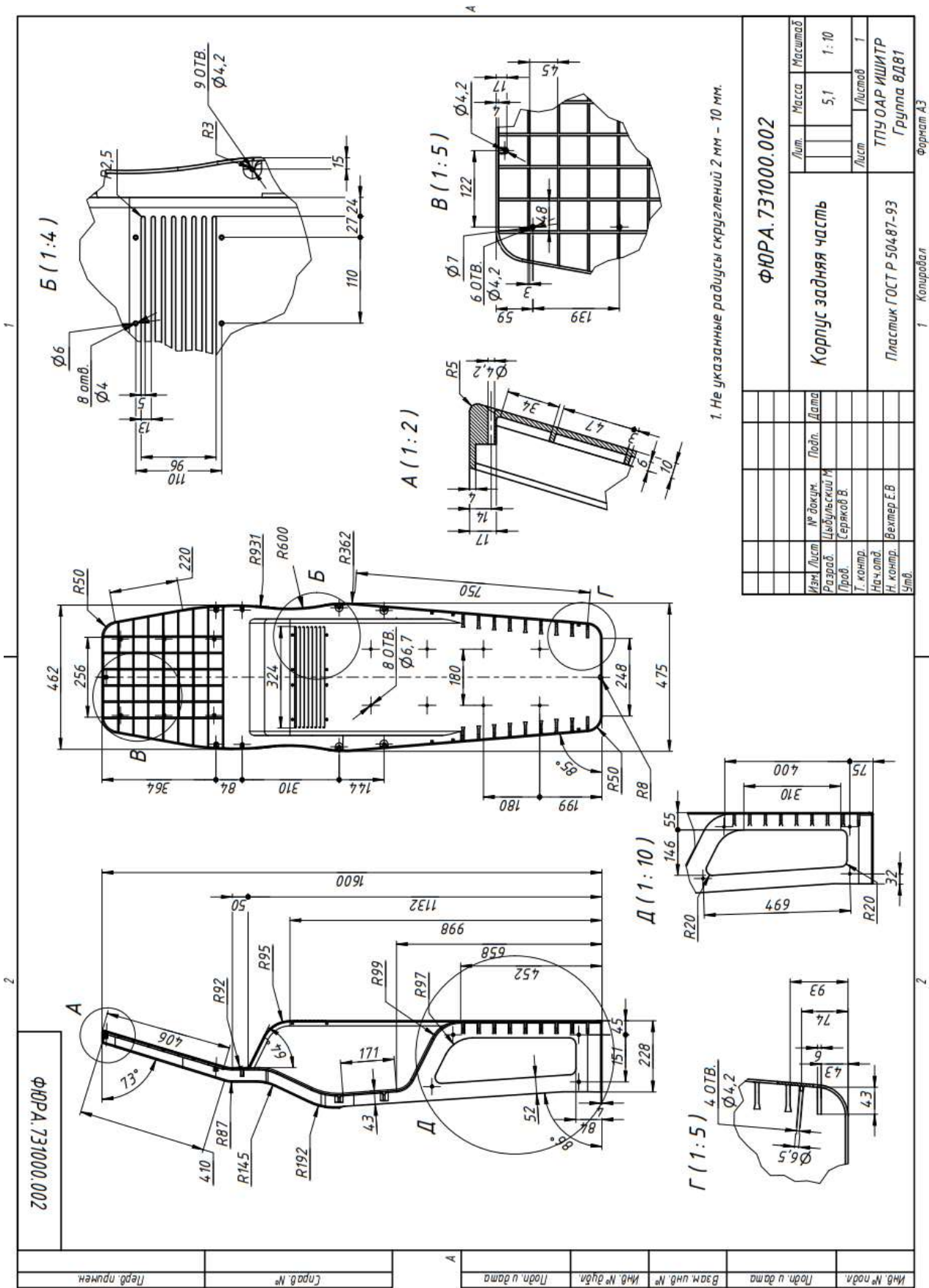
Формат А4

Перв. примен.	ФЮРА.755470.007																																																																	
Справ. №																																																																		
Подп. и дата																																																																		
Инв. № дубл.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td colspan="3" style="text-align: center; font-weight: bold;">ФЮРА.755470.007</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Изм.</td> <td style="font-size: small;">Лист</td> <td style="font-size: small;">№ докум.</td> <td style="font-size: small;">Подп.</td> <td style="font-size: small;">Дата</td> <td colspan="3" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle; font-size: large;">Прозрачная заглушка</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Разраб.</td> <td style="font-size: small;">Цыбульский М.</td> <td colspan="3"></td> <td style="font-size: small;">Лит.</td> <td style="font-size: small;">Масса</td> <td style="font-size: small;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Пров.</td> <td style="font-size: small;">Серяков В.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1:2</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Т. контр.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td style="font-size: small;">Лист</td> <td style="font-size: small;">2</td> <td style="font-size: small;">Листов</td> <td style="font-size: small;">2</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Нач. отд.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td colspan="3" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">           Пластик ГОСТ Р 50487-93            ТПУ ОАР ИШИТР            Группа 8Д81         </td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Н. контр.</td> <td style="font-size: small;">Вехтер Е.В.</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Утв.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>									ФЮРА.755470.007			Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Прозрачная заглушка			Разраб.	Цыбульский М.				Лит.	Масса	Масштаб	Пров.	Серяков В.						1:2	Т. контр.					Лист	2	Листов	2	Нач. отд.					Пластик ГОСТ Р 50487-93 ТПУ ОАР ИШИТР Группа 8Д81			Н. контр.	Вехтер Е.В.				Утв.							
									ФЮРА.755470.007																																																									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Прозрачная заглушка																																																													
Разраб.	Цыбульский М.							Лит.	Масса	Масштаб																																																								
Пров.	Серяков В.						1:2																																																											
Т. контр.					Лист	2	Листов	2																																																										
Нач. отд.					Пластик ГОСТ Р 50487-93 ТПУ ОАР ИШИТР Группа 8Д81																																																													
Н. контр.	Вехтер Е.В.																																																																	
Утв.																																																																		
Взам. инв. №	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td colspan="3" style="text-align: center; font-weight: bold;">ФЮРА.755470.007</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Изм.</td> <td style="font-size: small;">Лист</td> <td style="font-size: small;">№ докум.</td> <td style="font-size: small;">Подп.</td> <td style="font-size: small;">Дата</td> <td colspan="3" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle; font-size: large;">Прозрачная заглушка</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Разраб.</td> <td style="font-size: small;">Цыбульский М.</td> <td colspan="3"></td> <td style="font-size: small;">Лит.</td> <td style="font-size: small;">Масса</td> <td style="font-size: small;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Пров.</td> <td style="font-size: small;">Серяков В.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1:2</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Т. контр.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td style="font-size: small;">Лист</td> <td style="font-size: small;">2</td> <td style="font-size: small;">Листов</td> <td style="font-size: small;">2</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Нач. отд.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td colspan="3" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">           Пластик ГОСТ Р 50487-93            ТПУ ОАР ИШИТР            Группа 8Д81         </td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Н. контр.</td> <td style="font-size: small;">Вехтер Е.В.</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Утв.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>									ФЮРА.755470.007			Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Прозрачная заглушка			Разраб.	Цыбульский М.				Лит.	Масса	Масштаб	Пров.	Серяков В.						1:2	Т. контр.					Лист	2	Листов	2	Нач. отд.					Пластик ГОСТ Р 50487-93 ТПУ ОАР ИШИТР Группа 8Д81			Н. контр.	Вехтер Е.В.				Утв.							
									ФЮРА.755470.007																																																									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Прозрачная заглушка																																																													
Разраб.	Цыбульский М.							Лит.	Масса	Масштаб																																																								
Пров.	Серяков В.						1:2																																																											
Т. контр.					Лист	2	Листов	2																																																										
Нач. отд.					Пластик ГОСТ Р 50487-93 ТПУ ОАР ИШИТР Группа 8Д81																																																													
Н. контр.	Вехтер Е.В.																																																																	
Утв.																																																																		
Подп. и дата	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td colspan="3" style="text-align: center; font-weight: bold;">ФЮРА.755470.007</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Изм.</td> <td style="font-size: small;">Лист</td> <td style="font-size: small;">№ докум.</td> <td style="font-size: small;">Подп.</td> <td style="font-size: small;">Дата</td> <td colspan="3" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle; font-size: large;">Прозрачная заглушка</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Разраб.</td> <td style="font-size: small;">Цыбульский М.</td> <td colspan="3"></td> <td style="font-size: small;">Лит.</td> <td style="font-size: small;">Масса</td> <td style="font-size: small;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Пров.</td> <td style="font-size: small;">Серяков В.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1:2</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Т. контр.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td style="font-size: small;">Лист</td> <td style="font-size: small;">2</td> <td style="font-size: small;">Листов</td> <td style="font-size: small;">2</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Нач. отд.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td colspan="3" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">           Пластик ГОСТ Р 50487-93            ТПУ ОАР ИШИТР            Группа 8Д81         </td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Н. контр.</td> <td style="font-size: small;">Вехтер Е.В.</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Утв.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>									ФЮРА.755470.007			Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Прозрачная заглушка			Разраб.	Цыбульский М.				Лит.	Масса	Масштаб	Пров.	Серяков В.						1:2	Т. контр.					Лист	2	Листов	2	Нач. отд.					Пластик ГОСТ Р 50487-93 ТПУ ОАР ИШИТР Группа 8Д81			Н. контр.	Вехтер Е.В.				Утв.							
									ФЮРА.755470.007																																																									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Прозрачная заглушка																																																													
Разраб.	Цыбульский М.							Лит.	Масса	Масштаб																																																								
Пров.	Серяков В.						1:2																																																											
Т. контр.					Лист	2	Листов	2																																																										
Нач. отд.					Пластик ГОСТ Р 50487-93 ТПУ ОАР ИШИТР Группа 8Д81																																																													
Н. контр.	Вехтер Е.В.																																																																	
Утв.																																																																		
Инв. № подл.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td colspan="3" style="text-align: center; font-weight: bold;">ФЮРА.755470.007</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Изм.</td> <td style="font-size: small;">Лист</td> <td style="font-size: small;">№ докум.</td> <td style="font-size: small;">Подп.</td> <td style="font-size: small;">Дата</td> <td colspan="3" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle; font-size: large;">Прозрачная заглушка</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Разраб.</td> <td style="font-size: small;">Цыбульский М.</td> <td colspan="3"></td> <td style="font-size: small;">Лит.</td> <td style="font-size: small;">Масса</td> <td style="font-size: small;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Пров.</td> <td style="font-size: small;">Серяков В.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1:2</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Т. контр.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td style="font-size: small;">Лист</td> <td style="font-size: small;">2</td> <td style="font-size: small;">Листов</td> <td style="font-size: small;">2</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Нач. отд.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td colspan="3" rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">           Пластик ГОСТ Р 50487-93            ТПУ ОАР ИШИТР            Группа 8Д81         </td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Н. контр.</td> <td style="font-size: small;">Вехтер Е.В.</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td style="font-size: small;">Утв.</td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>									ФЮРА.755470.007			Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Прозрачная заглушка			Разраб.	Цыбульский М.				Лит.	Масса	Масштаб	Пров.	Серяков В.						1:2	Т. контр.					Лист	2	Листов	2	Нач. отд.					Пластик ГОСТ Р 50487-93 ТПУ ОАР ИШИТР Группа 8Д81			Н. контр.	Вехтер Е.В.				Утв.							
									ФЮРА.755470.007																																																									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Прозрачная заглушка																																																													
Разраб.	Цыбульский М.							Лит.	Масса	Масштаб																																																								
Пров.	Серяков В.						1:2																																																											
Т. контр.					Лист	2	Листов	2																																																										
Нач. отд.					Пластик ГОСТ Р 50487-93 ТПУ ОАР ИШИТР Группа 8Д81																																																													
Н. контр.	Вехтер Е.В.																																																																	
Утв.																																																																		

Копировал

Формат А4





1. Не указанные радиусы скруглений 2 мм - 10 мм.

ФЮРА.731000.002

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дил.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Изм. инв. №	Инд. № дил.	Подп. и дата

Лист	№ док.	Подп.	Дата
Лист	Шабельский М		
Лист	Серяков В		
Лист	Т. контр.		
Лист	Нач. отд.	Вехтер Е.В	
Лист	Н. контр.		
Лист	Утв.		

ФЮРА.731000.002

Корпус задняя часть

Пластик ГОСТ Р 50487-93

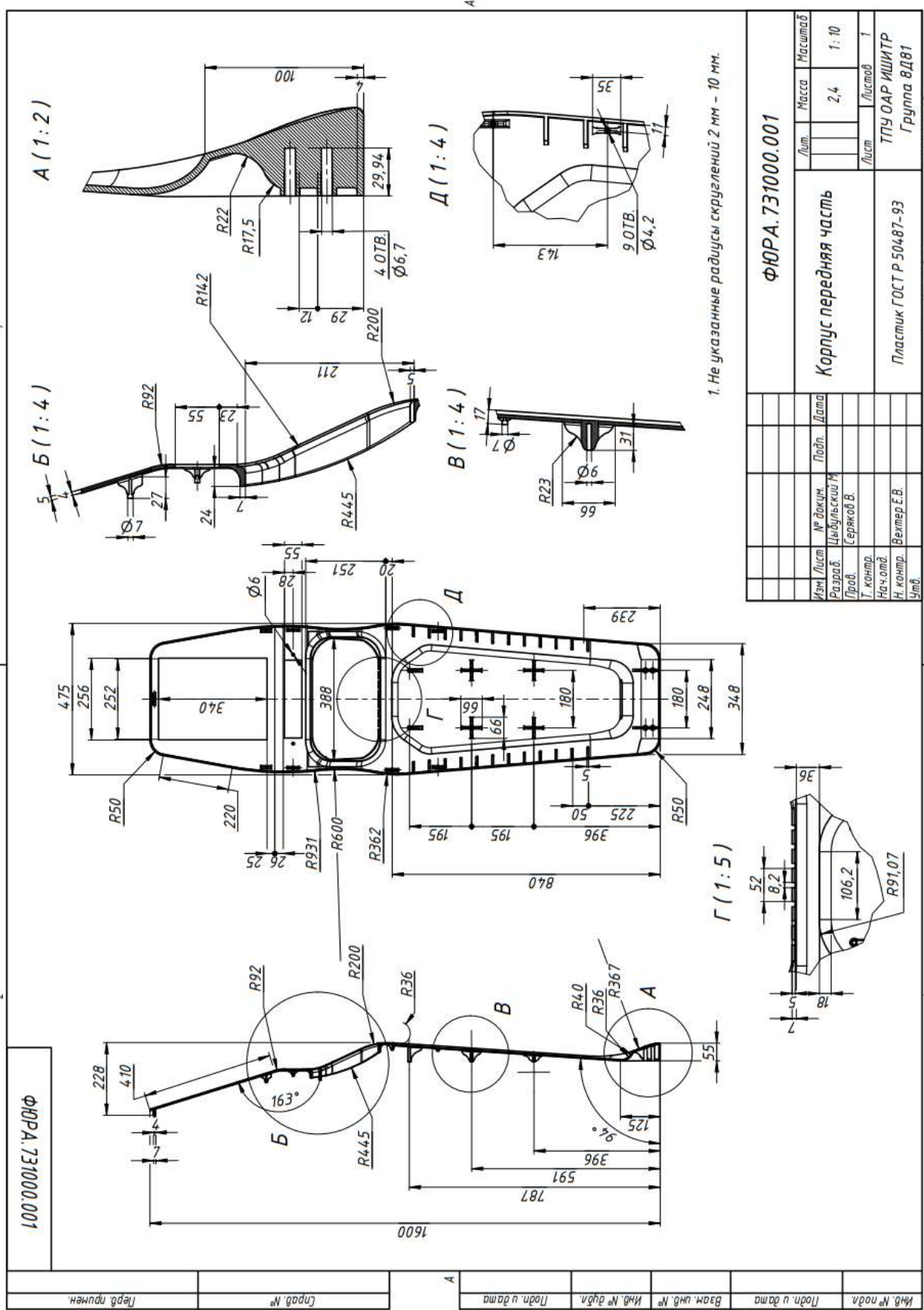
Лит.	Масса	Масштаб
	5,1	1:10
Лист	Листов	1

ТПУ ОАР ИШИТР  
Группа ВДВ1

Формат А3

1 Копирвал

2

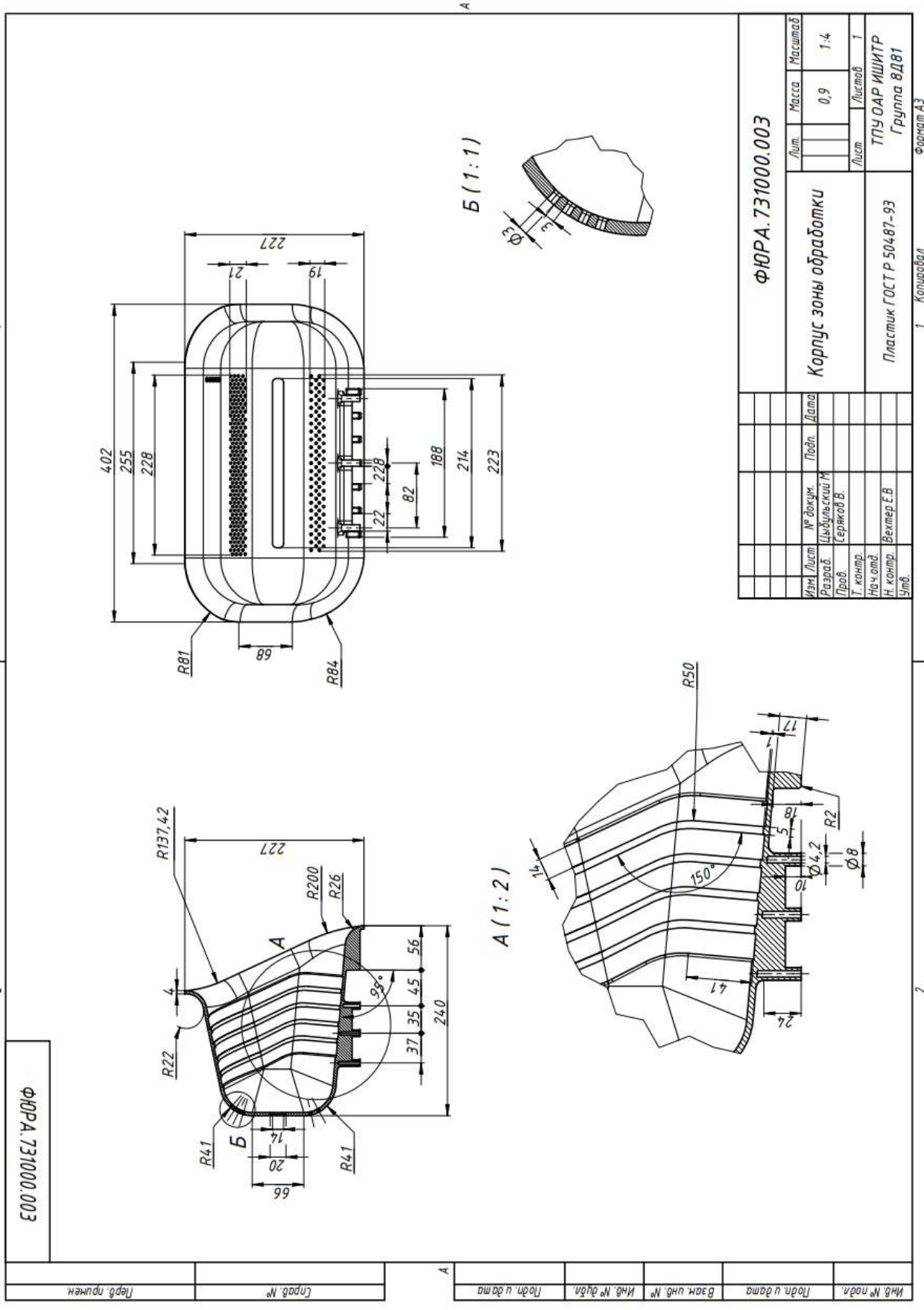


1. Не указанные радиусы скруглений 2 мм - 10 мм.

Изм. Лист		№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Лист		Проб.	Серяков В.		Листов		1
Т. контр.		Н. контр.		Вехтер Е.В.		ТТУ ОАР ИШИТР	
Утв.		Утв.		Утв.		Группа 8Д81	
						Копиробал	
						Формат А3	

ФЮРА.731000.001							
Корпус передняя часть							
Пластик ГОСТ Р 50487-93							
ФЮРА.731000.001							

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Инд. № докл.	Подп. и дата	Справ. №	Листов. примеч.
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----------	-----------------



№ в. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
№ в. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ФЮРА.731000.003		Формат А3	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
Разраб.	Цыбульский М	Серяков В.	
Проб.	Г. конпр.	Нач. отд.	Веккер Е.В.
Н. конпр.		Утв.	
Корпус зоны обработки		Пластик ГОСТ Р 50487-93	
Лист	Масса	Листов	Т
0,9	1,4	1	1
ФЮРА.731000.003		ТПУ ОАР ИШИТР	
		Группа ВДВ1	
		Формат А3	

ФЮРА.752600.005

Перв. примен.

Справ. №

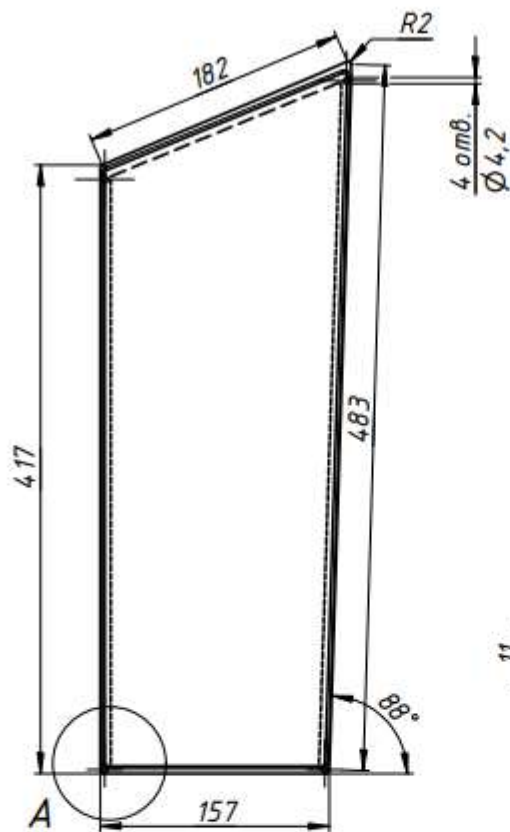
Подп. и дата

Инд. № дубл.

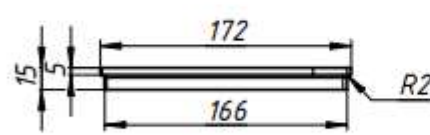
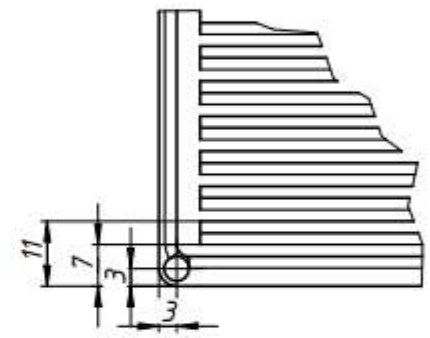
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.



A (1:1)



ФЮРА.752600.005

Решетка вентиляци

Пластик ГОСТ Р 50487-93

Лит.	Масса	Масштаб
------	-------	---------

		1:4
--	--	-----

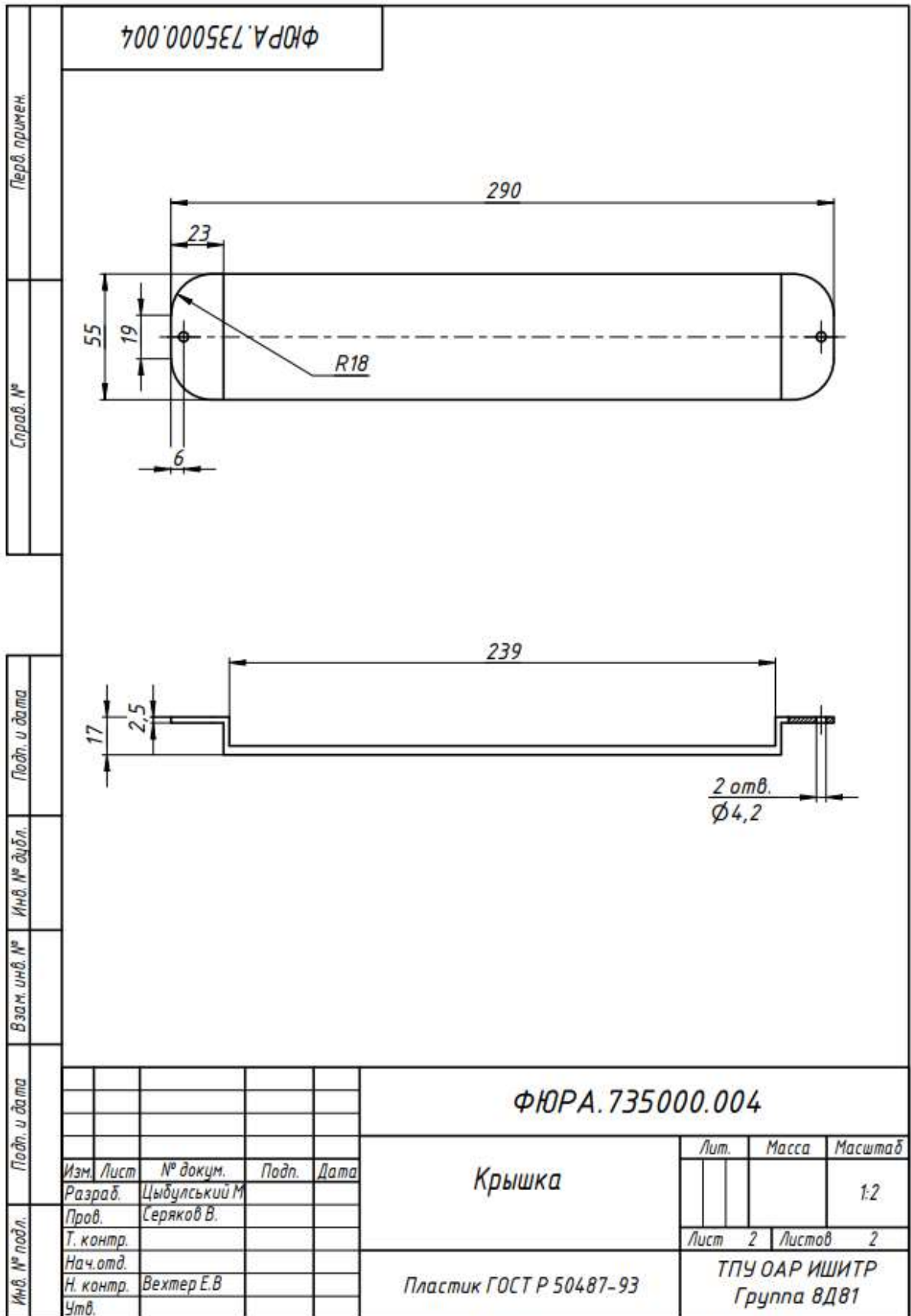
Лист 2	Листов 2
--------	----------

ТПУ ОАР ИШИТР  
Группа ВД81

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Цыбульский М		
Пров.		Серяков В.		
Т. контр.				
Нач. отд.				
Н. контр.		Вехтер Е.В.		
Утв.				

Копировал

Формат А4



Копировал

Формат А4

ФЮРА.755470.006

Перв. примен.

Справ. №

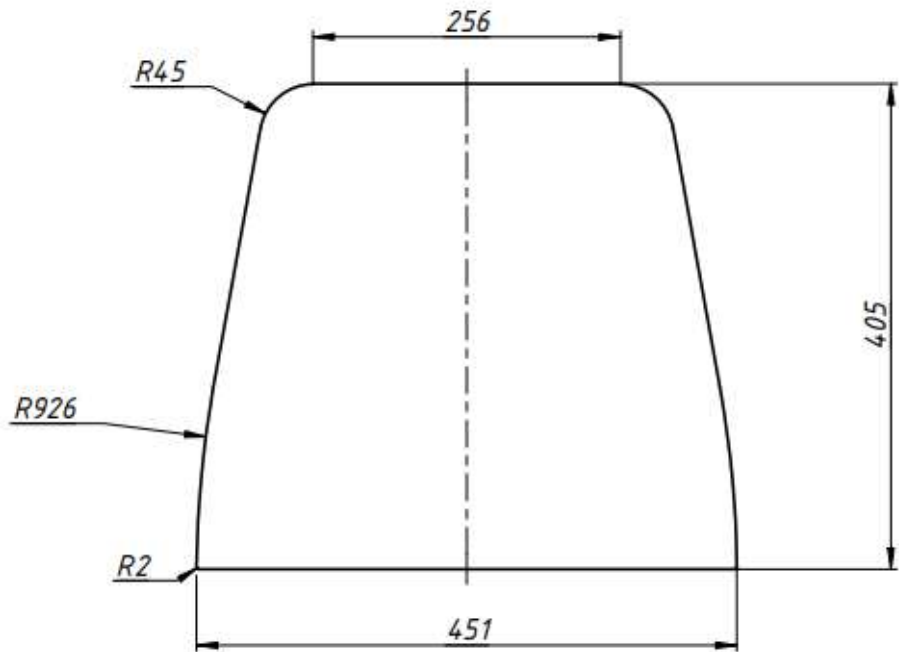
Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Цыдульский М		
Пров.		Серяков В.		
Т. контр.				
Нач. отд.				
Н. контр.		Вехтер Е.В		
Утв.				

ФЮРА.755470.006

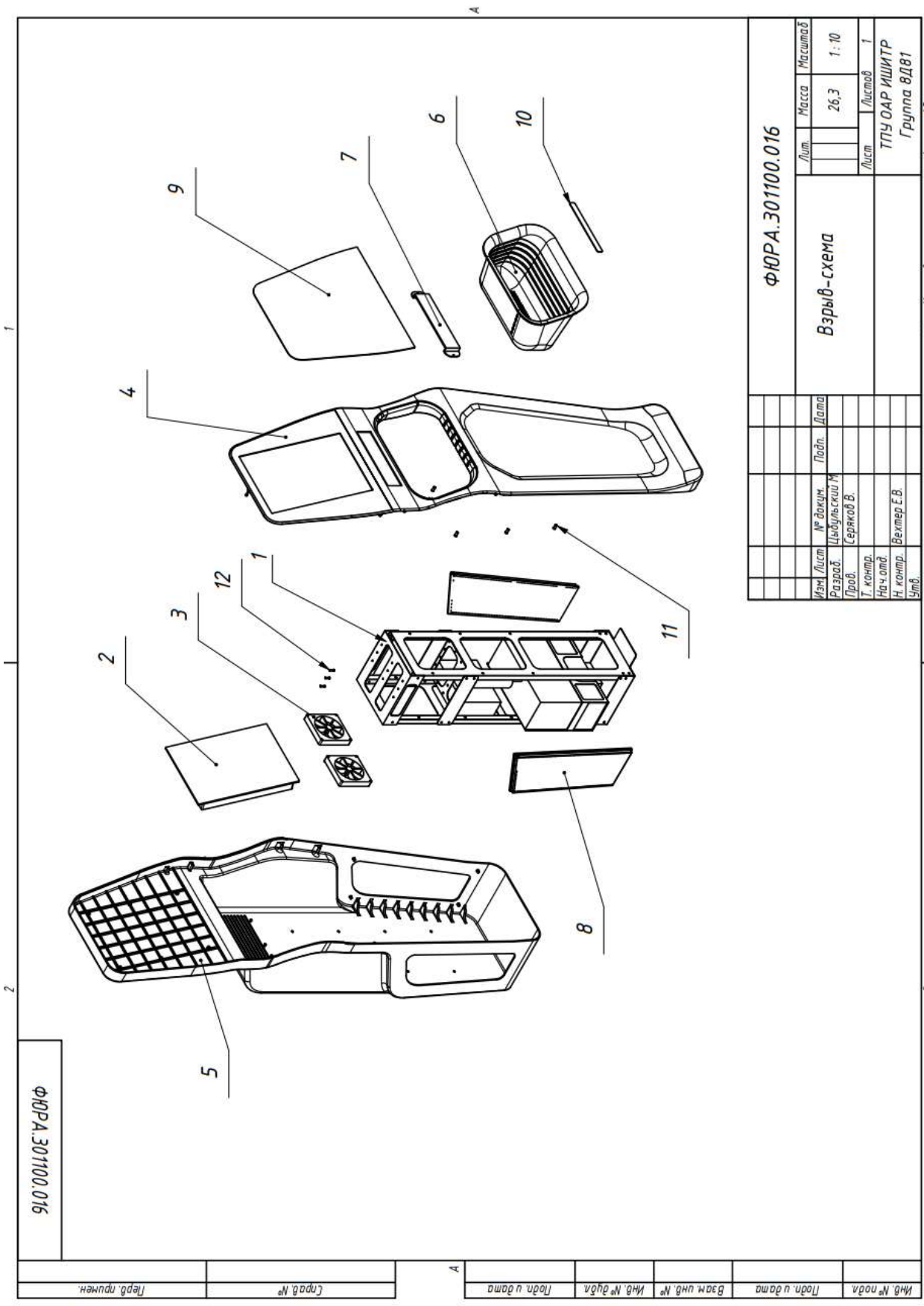
Стекло

Стекло

Лит.	Масса	Масштаб
		1:5
Лист 2	Листов 2	
ТПУ ОАР ИШИТР Группа ВДВ1		

Копировал

Формат А4



ФЮРА.301100.016

Имб. № подл.	Подп. и дата	Вам. имб. №	Имб. № дѣл.	Имб. № дѣл.	Подп. и дата
Серв. №					
Серв. номер.					

ФЮРА.301100.016		Лист	Масса	Максимум
Взрыв-схема			26,3	1:10
		Лист	Листов	1
		ТПУ ОАР ИШИТР		
		Група ВДВ1		
		Формат А3		

Приложение Б (справочное)  
Планшет

