

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

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПАРКОВОЧНАЯ СТАНЦИЯ ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

УДК 004.925.84:629.08

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д71	Маркова Анастасия Валерьевна		

Руководитель ВКР

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

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

Со-руководитель (по разделу «Концепция стартап-проекта»)

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ШИП	Рыжкова М.В.	д.э.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

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

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

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

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

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

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

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

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

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

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

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

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

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

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

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

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
8Д71	Марковой Анастасии Валерьевне

Тема работы:

Универсальная парковочная станция для персонального электротранспорта	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</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>Объект исследования: универсальная smart-парковка для персонального электротранспорта;</p> <p>Предмет исследования: разработка универсальной, мобильной, модульной smart-парковки для различных видов персонального электротранспорта;</p>
---	---

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</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>Аналитический сбор по литературным источникам: обзор и анализ аналогов парковочных станций, сравнение преимуществ и недостатков;</p> <p>Основная задача проектирования: разработка и дизайн-проектирование универсальной, мобильной, модульной smart-парковки для подзарядки, парковки и аренды персонального электротранспорта;</p> <p>Содержание процедуры проектирования: обзор и анализ парковочных зарядных станций; эскизирование; эргономический анализ; проработка 3D-визуализации; макетирование; подготовка конструкторской документации;</p> <p>Результаты выполненной работы: дизайн-проект универсальной, мобильной, модульной smart-парковки для подзарядки, парковки и аренды персонального электротранспорта.</p>
--	--

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

<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Дизайн-разработка объекта проектирования</p>	<p>Серяков В.А., доцент ОАР ИШИТР, к.т.н.</p>
<p>Концепция стартап-проекта</p>	<p>Рыжкова М.В., профессор ШИП, д.э.н., доцент</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Мезенцева И.Л., ассистент ООД ШБИП</p>

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

Задание выдал руководитель:

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

Задание принял к исполнению студент:

<p>Группа</p>	<p>ФИО</p>	<p>Подпись</p>	<p>Дата</p>
<p>8Д71</p>	<p>Маркова А.В.</p>		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «КОНЦЕПЦИЯ СТАРТАП-ПРОЕКТА»

Студенту:

Группа	ФИО
8Д71	Марковой Анастасии Валерьевне

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

Перечень вопросов, подлежащих разработке:	
<i>Проблема конечного потребителя, которую решает продукт, который создается в результате выполнения НИОКР (функциональное назначение, основные потребительские качества)</i>	Цель проектируемого объекта – внедрение современных технологий в городскую среду, развитие культуры микромобильности, модернизация имеющихся шеринговых сервисов в сегменте микромобильности.
<i>Способы защиты интеллектуальной собственности</i>	Спроектированная универсальная парковочная станция может быть запатентована в качестве полезной модели. В этом случае будет запатентовано инновационное техническое решение, относящееся к устройству и реализованное на практике. Для дополнительной защиты изделия можно оформить патент на промышленный образец.
<i>Объем и емкость рынка</i>	На российском рынке представлено 7 крупных игроков: Whoosh, E-Motion, ПоПути, Urent, LuckyBike, Делисамокат и lite
<i>Современное состояние и перспективы отрасли, к которой принадлежит представленный в ВКР продукт</i>	Ожидается динамическое развитие сферы шеринга электротранспорта
<i>Себестоимость продукта</i>	Универсальная парковочная станция на 5 модулей = 729 688 рублей.
<i>Конкурентные преимущества создаваемого продукта</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Модульность; - Мобильность; - Вариативность расположения; - Универсальность.
<i>Сравнение технико-экономических характеристик продукта с отечественными и мировыми аналогами</i>	Основным преимуществом проектируемой парковочной станции является универсальность. Проектируемое техническое решение обладает модульностью элементов станции – специальных модулей, на которых припаркован электротранспорт. Модульность позволяет вариативно размещать элементы станции в пространстве, а также обеспечивает упорядоченность припаркованного

	электротранспорта.
<i>Целевые сегменты потребителей создаваемого продукта</i>	<p>Были определены две схемы коммерческого взаимодействия – B2B и B2G. Потенциальные потребители:</p> <ul style="list-style-type: none"> - муниципалитеты и городские администрации. - существующие компании в сфере шеринга микромобильности; - зарождающиеся компании в сфере шеринга микромобильности; - существующие сервисы проката; - крупные предприятия; - транспортные компании, заинтересованные в расширении; - сервисы dark store; - крупные базы отдыха и туристические компании.
<i>Бизнес-модель проекта</i>	В качестве бизнес-модели была составлена модель Остервальдера, включающая девять ключевых элементов бизнеса
Перечень графического материала:	
<i>При необходимости представить эскизные графические материалы (например, бизнес-модель)</i>	Бизнес-модель Остервальдера

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант по разделу «Концепция стартап-проекта» (со-руководитель ВКР):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ШИП	Рыжкова М.В.	д.э.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д71	Маркова А.В.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8Д71	Марковой Анастасии Валерьевне

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

Тема ВКР:

Универсальная парковочная станция для персонального электротранспорта	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования: станция подзарядки и парковки персонального электротранспорта. Область применения: шеринг персонального электротранспорта
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<ul style="list-style-type: none"> – Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.04.2021); – ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ)
2. Производственная безопасность: <p>2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов</p> <p>2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Отклонение показателей микроклимата; – Превышение уровня шума; – Отсутствие или недостаток естественного света, недостаточная освещенность рабочей зоны; – Нервно-психические перегрузки, монотонность трудового процесса; – Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека; – Движущиеся части машин и механизмов
3. Экологическая безопасность:	Угроза воздействия на атмосферу, гидросферу и литосферу при производстве тяжелых металлов

4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Возможные ЧС: возгорание ГСМ, пожары и взрывы, аварии на электро- и энергетических системах или коммунальных системах жизнеобеспечения, Наиболее типичная ЧС: возникновение пожара
--	---

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8Д71	Маркова А.В.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 174 страниц, 68 изображений, 13 таблиц, 92 источников, 7 приложений.

Ключевые слова: *парковочная зарядная станция, микромобильность, электротранспорт, шеринг, городская среда.*

Целью выпускной квалификационной работы является разработка универсальной, мобильной, модульной, эргономичной и визуально эстетической парковочной станции для подзарядки, парковки и шеринга персонального электротранспорта.

В процессе исследования использовались эмпирические методы сравнительного анализа и наблюдения, а также обозначены проблемы и выдвинуты гипотезы.

Актуальность проектирования обоснована проблемой доступности транспортной системы для городских жителей.

Область применения: усовершенствование транспортной системы в современной городской среде за счет внедрения информационных технологий.

Результатом работы является проектное решение универсальной, мобильной, модульной парковочной станции, обладающей функциями парковки, зарядки и проката различных видов персонального электротранспорта. Функционал парковки и комплектация модулей определяются в зависимости от города, места расположения и задач по передвижению. Объект решает проблемы мобильности и доступности передвижения человека по городу, предоставляет выбор персонального электротранспорта, автоматизирует процессы шеринга и упорядочивает расположение электротранспорта в городской среде.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	15
1 Научно-исследовательская часть.....	19
1.1 Транспортная шеринговая система в рамках концепции «умный город»	19
1.2 Обзор и анализ аналогов парковочных станций.....	21
1.3 Проблемы и требования к размещению станций в городской среде.....	27
1.4 Обзор и анализ видов персонального электротранспорта.....	30
1.4.1 Виды персонального электротранспорта.....	30
1.4.2 Территориальное размещение	36
1.4.3 Требования к размещению электротранспорта в зависимости от климатических условий.....	39
1.5 Обзор и анализ аналогов механизмов для парковочной станции.....	40
1.6 Подбор предполагаемого персонального транспорта для парковки.....	46
1.6.1 Электросамокаты	47
1.6.2 Электровелосипеды	49
1.7 Определение количества размещаемого персонального транспорта	50
1.8 Нормативное регулирование размещения объекта в городской среде .	55
2 Проектно-художественная часть	58
2.1 Особенности и критерии проектирования парковочной станции	58
2.1.2 Важность соответствия требованиям визуальной экологии	60
2.2 Эскизирование.....	63
2.2.1 Цветовое решение	65
2.2.3 Варианты размещения модулей.....	66
2.3 Определение размеров. Соматографический анализ	71
2.4 Анализ и подбор материалов	73
2.5 Подбор компонентов.....	78
2.5.1 Беспроводная сеть	79
2.5.2 Модуль позиционирования.....	81
2.5.3 Контроллер.....	81
2.5.4 Электромеханический замок.....	82
2.5.5 Второстепенные компоненты	83
2.5.6 Электропитание.....	84
2.5.7 Крепежи.....	85
	12

2.6	Технологии изготовления.....	85
3	Художественно-конструкторское решение.....	88
3.1	Функциональные аспекты объекта.....	88
3.2	Сценарии взаимодействия с пользователем.....	89
3.3	Проработка итоговой визуализации.....	93
3.3.1	Черновое моделирование	93
3.3.2	Чистовое моделирование.....	95
3.3.3	Дополнительные конфигурации расположения модулей.....	99
3.3.4	Визуализация парковочной станции	100
3.4	Подготовка конструкторской документации	100
3.5	Подготовка презентационного материала.....	101
3.5.1	Подбор шрифтов	101
3.5.2	Подбор цветового решения.....	103
3.5.3	Макетирование	104
3.5.4	Создание видеопрезентации	105
3.5.5	Создание планшета	105
4	Концепция стартап-проекта	107
4.1	Описание продукта как результата НИР	107
4.2	Интеллектуальная собственность.....	108
4.3	Объем и емкость рынка	110
4.4	Анализ современного состояния и перспектив развития отрасли.....	111
4.5	Планируемая стоимость продукта.....	113
4.6	Конкурентные преимущества продукта. Сравнение технико-экономических характеристик с отечественными и мировыми аналогами	115
4.7	Целевые сегменты потребителей.....	117
4.8	Бизнес-модель проекта	118
4.9	Стратегия продвижения продукта на рынке	118
5	Социальная ответственность	121
5.1	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности ...	122
5.1.1	Правовые нормы трудового законодательства	122
5.1.2	Требования к организации рабочих мест	123
5.2	Производственная безопасность	125

5.2.1 Характеристика опасных и вредных факторов и мероприятия по их предотвращению	126
5.3 Экологическая безопасность.....	131
5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	132
5.4.1 Мероприятия и порядок действий по предотвращению ЧС.....	133
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	135
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	136
Приложение А (рекомендуемое) Характеристики выбранного электротранспорта.....	147
Приложение Б (обязательное) Сравнение схем расположения.....	149
Приложение В (обязательное) Дополнительные конфигурации парковочных станций	151
Приложение Г (обязательное) Конструкторская документация	152
Приложение Д (обязательное) Итоговые планшеты	170
Приложение Е (обязательное) Расчет себестоимости объекта	172
Приложение Ж (обязательное) Бизнес-модель стартапа	174

ВВЕДЕНИЕ

Одним из ключевых и актуальных направлений формирования современной городской среды является концепция «умного города» - города, в котором инновации помогают и дополняют жизнь человека. Важным аспектом в данном контексте являются повседневные действия человека. Так, пользование различными типами транспорта являются неотъемлемой частью жизни городского жителя. Однако, сегодняшнее положение дел в этой сфере оставляет желать лучшего, поскольку до сих пор возникают ситуации, когда человеку затруднительно добраться до необходимой точки назначения в виду заторженной работы общественного транспорта, отсутствия личного автомобиля, долгой подачи такси или иных подобных ситуаций. Характерной проблемой в данном контексте является «проблема последней мили», которая охарактеризована слишком коротким расстоянием для передвижения на обычном транспорте и слишком длинным для передвижения пешком.

Вместе с тем экологизация городов и шеринговая экономика позволили создать удачный синтез в сфере транспортной городской системы и предлагают современному горожанину выбор среди множества видов персонального транспорта на прокат – самокаты, велосипеды, электросамокаты, электровелосипеды, сигвеи и так далее. Но это создает множество различных парковочных станций по всему городу от разных компаний, предоставляющих разные услуги (аренда электросамоката, аренда электровелосипеда и так далее), и не всегда та или иная станция будет доступна для человека, поскольку одни люди предпочтут электросамокаты, а другие электровелосипеды.

Работа направлена на разработку универсальной парковочной станции, объединяющей в себе возможности парковки, зарядки и аренды различных видов персонального электротранспорта, что позволит человеку сделать выбор устройства, на котором ему будет комфортнее передвигаться, а также

позволит внести вклад в развитие городской среды, культуры микромобильности, развлекательного и туристического бизнеса.

Актуальность. Актуальной проблемой в городской среде на сегодняшний день является вопрос доступности транспортной системы для любого человека. Прежде всего для человека, передвигающегося по городу, важна мобильность и возможность быстрого перемещения из одной точки в другую. У городского жителя на сегодняшний день минимальный выбор быстрого, мобильного транспорта, который также не всегда способен довезти туда, куда требуется человеку. Персональный электротранспорт способен решить эту проблему, но возникает вопрос выбора, на каком электротранспорте передвигаться.

Универсальная парковочная станция решит не только вопрос с предпочтением, предлагая ассортимент различных видов электротранспорта для проката, но и способна дать человеку необходимую мобильность и доступность передвижения в городских условиях.

Для Томска и Томской области актуальность заключается в отсутствии автоматизированных станций проката, но при этом существуют сервисы проката, где выдача персонального транспорта осуществляется человеком, а также присутствует единственный бесстанционный шеринг электросамокатов. Предлагаемое решение позволит автоматизировать процесс аренды электротранспорта, сократить издержки и количество площадей, используемых для хранения прокатного транспорта, а также позволит избежать хаотичного расположения электротранспорта бесстанционных шерингов в городской среде.

Объект исследования. Универсальная smart-парковка для персонального электротранспорта.

Предмет исследования. Разработка универсальной, мобильной, модульной smart-парковки для различных видов персонального электротранспорта.

Область применения. Усовершенствование транспортной системы в современной городской среде за счет внедрения информационных технологий.

Цель проектирования. Целью выпускной квалификационной работы является разработка универсальной, мобильной, модульной, эргономичной и визуально эстетической парковочной станции для подзарядки, парковки и шеринга персонального электротранспорта.

Этапы проектирования объекта ВКР:

- исследование области проектирования. постановка проблемы;
- обзор и анализ аналогов парковочных станций, персонального электротранспорта, механизмов парковки и подзарядки;
- проведение патентного поиска для определения новизны и аналогов;
- изучение нормативных документов для проектирования объекта;
- выявление критериев, условий и требований к проектированию;
- эскизирование корпуса и составных элементов. проработка выбранного эскизного решения;
- подбор материалов, комплектующих, фурнитуры и крепежных элементов;
- подбор технологий изготовления;
- эргономический и соматографический анализ;
- поиск решения по электропитанию;
- 3d-моделирование, визуализация, разработка технической документации;
- проработка сценариев взаимодействия с пользователем;
- макетирование;
- разработка фирменного стиля, подготовка презентационного материала;
- разработка концепции стартап-проекта;

- оценка безопасности и описание социальной ответственности.

1 Научно-исследовательская часть

1.1 Транспортная шеринговая система в рамках концепции «умный город»

В последние несколько лет большую актуальность приобретает концепция «умного города». Данное определение охватывает огромную часть всех тех инновационных технологий и модернизаций, которые мы можем сегодня наблюдать в крупных городах и мегаполисах. Европарламент определяет данную концепцию как то, что стремится решить общественные проблемы за счет инфокоммуникационных технологий и систем связи. Также среди базовых характеристик «умного города» можно выделить устойчивость и экологичность, участие общества в управлении, эффективное использование данных, стремление повысить качество сервисов и уровень жизни в городах [1].

Немаловажным аспектом в развитии городской среды является транспорт и транспортная сеть в целом. Новейшие информационные технологии позволяют внедрять в города интеллектуальные транспортные системы, позволяющие управлять транспортными потоками и регулирующие ситуацию на дорогах, а новые виды транспорта упрощают жизнь городских жителей и позволяют преодолевать длинные маршруты гораздо оперативнее и безопаснее.

Концепция «умный город» уже не является чем-то далеким и недостижимым, в связи с чем появляется необходимость адаптировать новые технологии в окружающую среду для комфорта и улучшения городского пространства. Городское пространство, в свою очередь, является местом, где всегда есть человек, перемещающийся из одной точки в другую, но он не всегда способен преодолеть необходимое расстояние пешком. У него может отсутствовать личный автомобиль, а городской транспорт зачастую не является оптимальным способом передвижения по городу из-за высокого дорожного трафика и долгого ожидания необходимого транспорта. А также из-за удаленности нужного места не всегда есть возможность добраться до

него на городском транспорте. Проблема эффективного достижения конечного пункта назначения обозначена как «проблема последней мили», которая вызывает множество реакций в обществе и свойственна не только обычному жителю, но и характерна для крупных компаний – например, в сфере логистики и курьерских служб.

Современные технологии уже помогают решить данные проблемы. На фоне экологизации, модернизации городов все больше и больше появляется новых разновидностей электротранспорта, которые упрощают и ускоряют процесс передвижения человека по городу. Также в последние годы в крупных российских городах развиваются шеринговые системы – каршеринг (прокат автомобилей), байкшеринг (прокат скутеров и мотоциклов), велошеринг (прокат велосипедов), кикшеринг (прокат самокатов) и т.д. Шеринг – понятие новое и дословно переводится как «совместное использование» (рисунок 1) [2].



Рисунок 1 – Пример велошеринговой станции

Транспортные шеринговые системы предполагают наличие станций самообслуживаний по всему городу, по-другому – парковочных станций, на которых припаркованы транспортные средства для проката. В стандартном представлении парковочная станция выглядит так: на каждом транспортном средстве закреплен бортовой компьютер, которые помогают отслеживать местоположение транспорта и его состояние заряда (в случае использования электротранспорта). На парковочной станции может присутствовать терминал для оплаты и учета арендованного транспорта. Также аренду транспортного

средства можно осуществлять через специальное мобильное приложение, в котором происходит идентификация пользователя по номеру карты или по номеру телефону, возможность выбора транспорта на нужной парковке и оплаты арендованного средства [3].

С точки зрения проектирования и дизайна данное направление актуально, поскольку позволяет проектировать такие комплексы, как станции различных видов персонального электротранспорта для шеринга, умные парковки, сам персональный транспорт и др. Все это направлено на решение проблем с передвижением, усовершенствование городской среды и внедрение современных технологий в повседневную жизнь.

1.2 Обзор и анализ аналогов парковочных станций

Для углубленного понимания того, что из себя представляет парковочная станция для персонального электротранспорта, необходимо изучить и проанализировать существующие аналоги. Таким образом, были изучены парковочные станции для велошеринга и кикшеринга как прямые функциональные аналоги станций для персонального электротранспорта.

Первый рассмотренный аналог – парковочная станция для велошеринга от компании Smoove. Компания занимается созданием систем общественного проката и предлагает полный комплекс велошеринговой системы, состоящей из парковочной станции и самих велосипедов. Проект реализован во многих странах Евросоюза, а также в России и странах СНГ.

Рассмотрим предлагаемую компанией парковочную станцию Smoove (рисунок 2).



Рисунок 2 – Велопарковка Smoove

Система автоматизированного велопроката Smoove включает в себя специализированное оборудование для парковки велосипедов, обеспечивающее их полную сохранность от кражи [4].

Компания Smoove разработала различные виды парковочных станций, что позволяет учитывать особенности размещения, дизайна и бюджета клиента. Вся физическая система состоит из:

- стоек для парковки велосипедов;
- платформы, на которой закрепляются стойки;
- платежного терминала, состоящего из информационной системы для оплаты проката, блока управления стойками и велосипедами и имеющего питание от солнечной батареи;
- велосипеда и закрепленного на нем электронного блока SmooveBox для доступа к велосипеду, который заряжается по принципу динамомашины. Это инновационная система была запатентована компанией в 2008 году на международном уровне [4].

Особенности системы Smoove:

- система парковки автономна и не требует проведения электричества;
- каждая стойка на станции имеет метку RFID, чтобы всегда была возможность иметь контроль над ситуацией на станции;
- в любой момент станция может быть расширена для предотвращения переполнения. Это означает, что парковочная станция модульная и собирается из блоков;
- простая, быстрая установка, без электрической проводки и строительных работ. Компоненты системы поставляются в предсобранном виде. Для окончательной сборки надо выполнить лишь болтовые соединения;
- станции можно перемещать во время сезона проката;
- парковочные стойки одной станции могут быть расположены на расстоянии друг от друга, например по разные стороны сквера или парка [4].

Следующий рассмотренный аналог парковочная станция для велопроката велошеринговой компании Велобайк (рисунок 3) [5].



Рисунок 3 – Парковочная станция компании Велобайк

Проект реализован в Москве при поддержке и спонсорстве ВТБ и Мостранспорта. Парковочная станция состоит из:

- терминала для внесения оплаты с солнечной батареей;
- стоек для парковки велосипедов [5].

Такие стойки расположены по всей Москве. Арендовать велосипед можно в приложении на смартфоне, оплатить там же картой или с помощью терминала на станции.

Далее были проанализированы аналоги парковочных станций для самокатов и электросамокатов. Первый аналог в данной категории – парковочная станция от Samokat Sharing (Россия) (рисунок 4).



Рисунок 4 – Парковочная станция для самокатов Samokat Sharing

Основные характеристики данной парковочной станции:

- вандалостойкость и всепогодность станции за счет отсутствия внешних кнопок и экранов;
- электронный замок на каждый самокат, который открывается через мобильное приложение;
- станция модульная. Один двухсторонний модуль предназначен для двух устройств. Модули можно добавлять или убирать в зависимости от возможностей и требований к размещению. Парковочная станция на 12 самокатов занимает всего 2 м²;
- располагать парковочную станцию можно у дверей, на стене, на парковке без обязательного выделения под нее земельного участка;
- станция имеет блок управления с набором батарей на 3 дня работы и дополнительной возможностью установки модуля солнечной батареи для достижения автономной работы [6].

Также возможна модификация станции для шеринга электросамокатов, добавляющая в конструкцию блоки подзарядки.

Второй аналог парковочной станции для самокатов – Knot N5 от компании по производству решений для проката самокатов Knot (Франция) (рисунок 5).



Рисунок 5 – Парковочная станция для самокатов Knot N5

Возможности станции:

- зарядка. Станция N5 может заряжать одновременно до 8 самокатов на одном модуле;

- блокировка. Замок станции выдерживает до четырех тонн прямого воздействия;
- парковка. На станции могут одновременно парковаться от 4 до 8 самокатов;
- защита. При попытке вскрыть станцию или сломать замок, удерживающий самокат, срабатывает встроенная сигнализация и владелец получает мгновенное уведомление;
- контроль. Можно отслеживать состояние сети (станции + самокаты) в реальном времени через настраиваемый дашборд;
- прокат. Пользователи системы могут арендовать самокат через приложение KNOT, RFID / NFC карту или через любое другое шеринговое приложение, с которым была произведена интеграция [7].

Металлическая конструкция и электроника спроектированы так, что защищает от непогодных условий и вандалов. Основными материалами являются алюминий и нержавеющая сталь. При этом также отличительной особенностью является универсальность станции – она подходит для парковки большинства шеринговых моделей самокатов и электросамокатов.

Последний рассмотренный аналог в категории проката самокатов – парковочная станция от E-motion (рисунок 6).



Рисунок 6 – Парковочная станция для самокатов E-motion
Особенности данной парковочной станции:

- модульность конструкции, позволяющая гибко адаптировать систему под требования и условия конкретной локации. Станции можно собирать из любого количества модулей;

- в комплект станции входит все необходимое оборудование – система охраны, видеонаблюдение, автономное питание, доступ в Интернет);

- различный дизайн станций позволяет адаптировать их под требования конкретной локации (станции с креплением в бетонное основание, с креплением на анкерах, самонесущие без крепления, с креплением на фасад здания);

- встроенная подсветка в каждом модуле [8].

Как и в прочих аналогах, здесь присутствует терминал, и сопровождающая информация на нем. Оплата проката происходит через терминал или мобильное приложение.

Полученная информация об аналогах была проанализирована и сведена в таблицу, в которой отражены преимущества и недостатки той или иной парковочной станции (таблица 1).

Таблица 1 – Преимущества и недостатки аналогов парковочных станций

Название и специфика парковочной станции	Преимущества	Недостатки
Парковочная станция для велосипедов Smoove	- модульность; - возможность перемещения станций;	- нет возможности располагать универсально (возле стены, на парковке), в следствие чего требуется большая площадь под станцию; - отсутствует встроенная система видеонаблюдения;
Парковочная станция для велосипедов Велобайк	- модульность;	- отсутствует встроенная система видеонаблюдения;
Парковочная станция для самокатов Samokat Sharing	- модульность; - вандалостойкость и всепогодность конструкции; - универсальность расположения; - опция добавления в конструкцию солнечной батареи; - возможность модификации под станцию для электросамокатов; - электрозамок для парковки самоката;	- отсутствует встроенная система видеонаблюдения;

Продолжение таблицы 1 – Преимущества и недостатки аналогов парковочных станций

Название и специфика парковочной станции	Преимущества	Недостатки
Парковочная станция для самокатов Knot N5	<ul style="list-style-type: none"> - модульность; - вандалостойкость и всепогодность конструкции; - встроенная сигнализация от угона и вскрытия; - универсальна для электро- и механических самокатов; - один модуль вмещает большое количество самокатов; 	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие альтернативного электропитания (солнечная батарея); - отсутствует встроенная система видеонаблюдения;
Парковочная станция для самокатов E-motion	<ul style="list-style-type: none"> - модульность; - универсальность расположения и крепления; - встроенная система видеонаблюдения; - подсветка в каждом модуле; 	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие альтернативного электропитания (солнечная батарея).

Исходя из таблицы, были сформулированы критерии и факторы, которые перспективно закладывать на этапе проектирования универсальной парковочной станции для персонального электротранспорта.

1.3 Проблемы и требования к размещению станций в городской среде

Большую популярность в последние два года набирают бесстанционные шеринговые сервисы. Они подразумевают отсутствие физической станции для подзарядки и парковки, а зарядка осуществляется зачастую сотрудниками технической службы сервиса, которые собирают транспорт по городу или производят замену аккумуляторных батарей. Для определения мест размещения станций в городской среде был изучен сервис проката электросамокатов, открывшийся и единственный шеринговый сервис в г. Томске на момент исследования Whoosh. Было проведено исследование по следующим факторам: расположение электросамокатов на карте города и фотофиксация мест расположения.

Для начала необходимо было проанализировать данный сервис и то, как расположен электротранспорт на местах парковки. Для этого была

выполнена фотофиксация нескольких мест (рисунок 7). Было отмечено, что расположение электросамокатов создает хаос в местах парковки, электросамокаты иногда лежат на земле, а также располагаются там, где располагаться не должны. Электросамокаты в местах парковки оставляют сами пользователи сервиса, в связи с чем за порядком сама компания не имеет возможности уследить. Однако, это может формировать препятствия для передвижения пешеходов и создавать визуальный хаос. В некоторых местах предусмотрены обычные велосипедные парковки.



Рисунок 7 – Фотофиксация мест парковки электросамокатов Whoosh

Также подзарядка электротранспорта осуществляется заменой аккумуляторных батарей. Данная процедура увеличивает издержки компании на поездки по городу, что может быть экономически нецелесообразно. Так, универсальная парковочная станция, разрабатываемая в рамках выпускной квалификационной работы, может минимизировать эти издержки за счет функции зарядки и привести упорядоченность расположения электротранспорта в местах парковки.

Перед исследованием расположения парковочных мест была выдвинута гипотеза, что расположение точек с электросамокатами зависит от потоков движения людей. Для изучения расположения электросамокатов на карте города было использовано официальное приложение компании, в котором необходимо было авторизоваться по номеру телефона. Далее были

определены временные точки, в которые необходимо было делать снимки экрана с открытым приложением, отражающим места расположения электросамокатов: в 10:00, в 14:00 и в 20:00. Сбор данных проводился в течение семи дней. Все снимки экрана были сведены в одно изображение путем наложения и изменения прозрачности. Полученное изображение показывает наибольшую концентрацию мест расположения электротранспорта (рисунок 8). Электротранспорт на карте отмечен круглыми элементами с графическим изображением электросамоката. Виртуальные станции, на которых можно оставлять электротранспорт, также отображаются в приложении и отмечены квадратами.



Рисунок 8 – Карта расположения электросамокатов Whoosh

Проанализируем полученное изображение. Следует сказать, что действует территориальное ограничение на передвижение на электросамокатах Whoosh – передвигаться можно в пределах Кировского района, части Советского и Октябрьского. Также можно отметить, что наибольшая концентрация размещенных электросамокатов располагается на территории от проспекта Кирова до улицы Нахимова, между улицей Красноармейской и проспектом Ленина. Поток людей на этой территории высокий и обусловлен расположением ВУЗов, офисов. Также эта территория

часто используется жителями для прогулок. Еще следует отметить расположение электротранспорта вдоль большей территории проспекта Ленина, улицы Елизарова и часть на проспекте Комсомольского, что представляет удобство и доступность электротранспорта для жителей спальных районов. Таким образом, на основе полученных данных можно сделать вывод, что наиболее перспективно размещать станции в центральной части города, где присутствует постоянный поток людей, для достижения эффективной работы станции и во избежание простоев.

1.4 Обзор и анализ видов персонального электротранспорта

1.4.1 Виды персонального электротранспорта

Чтобы провести обзор и анализ персонального электротранспорта, необходимо определиться с их видами и производителями. Для получения усредненных результатов были взяты наиболее популярные на сегодняшний день виды персонального электротранспорта, используемые в городской среде: электровелосипед, электросамокат, сигвей, моноколесо, гироскутер.

Для проектирования универсальной парковочной станции необходимо знать характеристики и особенности каждого вида персонального транспорта, который предполагается располагать на ней.

Основные критерии для анализа:

- габаритные размеры. Для проектирования парковочной станции необходимо учитывать размеры каждого устройства, чтобы понимать, какое количество транспорта можно разместить на этой станции, а также эргономические особенности такой парковки;

- функциональные особенности. Некоторые виды персональных транспортных средств могут складываться (например, самокаты) или могут иметь специальные механизмы для парковки. Это важно учитывать при проектировании универсальной парковочной станции;

- эксплуатационные характеристики и материалы. Необходимо также учитывать материалы, из которых сделано транспортное средство, чтобы была возможность обеспечить дополнительную защиту от внешних факторов, погодных и климатических условий.

Подбор моделей персонального электротранспорта осуществлялся на анализе существующих прокатов на территории России, то есть на опыте предпринимателей, реализовавших шеринговый бизнес, или на основе информации в открытых интернет-источниках о самых популярных видах микромобильного электротранспорта.

Стоит также отметить, что сервисы проката зачастую заказывают брендированный электротранспорт от различных производителей. Это означает, что в зависимости от компании будут изменяться и устройства, которые чаще всего индивидуальны для каждого проката, так как имеют специфические характеристики. Например, если вернуться к велопарковке Smoove, то можно сказать, что компания использует велосипеды, спроектированные ими же и предназначенные для их экосистемы. Таким образом, рассмотренные характеристики устройств являются лишь основными показателями для проектирования универсальной парковочной станции, но не окончательными.

Первым аналогом для анализа является электровелосипед HIPER Engine BF201 (рисунок 9). Компания HIPER производит: компоненты «умного дома», внешние аккумуляторы powerbank, электротранспорт, стереогарнитуры, очки виртуальной реальности, блоки питания, проекторы [8].



Рисунок 9 – Электровелосипед HE-BF201

HIPER Engine BF201 городской складной электровелосипед со стальной рамой, с 20 дюймовыми литыми колесами и увеличенным запасом хода. Отличается увеличенным аккумулятором и нестандартным внешним видом. Размеры устройства (ВхДхШ) – 120х162х61 см. Габариты в сложенном виде 90х63х50 см (рисунок 10). Вес конструкции 26 кг. На одном заряде устройство может преодолеть 55 км. Материал рамы и ободов – сталь. Температура эксплуатации: 0 – 35°C; температура хранения и перевозки: минус 20 – 40°C (рисунок 10) [8].



Рисунок 10 – Электровелосипед HE-BF201

Функциональные характеристики:

- складная конструкция;
- фара для ночной езды;
- запуск с ключа.

Недостатком данного устройства можно назвать невозможность подключения к смартфону ввиду отсутствия бортового компьютера.

Стоимость данного электротранспорта примерно 52 000 рублей.

Следующий вид электротранспорта – электросамокат Ninebot KickScooter ES2 (рисунок 11).



Рисунок 11 – Электросамокат Ninebot KickScooter ES2

Данный электросамокат имеет корпус из алюминиевого сплава, узлы подвески выполнены из стали. Колеса выполнены из полиуретана. Габаритные размеры - 102 x 43 x 113 см, размер колес: переднее 20 см, заднее 19,2 см. Вес устройства 12,5 кг, данный электросамокат относится к одним из самых легких на рынке электросамокатов. Аккумулятор устройства имеет емкость 5200 мАч, полного заряда хватает на 2 часа непрерывной езды или 25 км на максимальной скорости [10].

Функциональные характеристики:

- электросамокат складывается;
- есть возможность установки дополнительного аккумулятора;
- имеет передние и задние боковые фары, а также подсветку дна;
- имеет небольшой дисплей для управления;
- подключается к смартфону с возможностью прошивки, управлением блокировкой работы и т.д.
- есть крючок для подвешивания сумки.

В данном самокате отсутствуют дополнительные элементы для парковки, следовательно, необходимо это учитывать при проектировании парковочной станции, на которой предполагается парковка данного электротранспорта.

Стоимость данного электротранспорта в среднем 22 000 рублей. При анализе аналогов было сформировано представление, что данная цена является средней по рынку электросамокатов [10].

Следующий выбранный для анализа электротранспорт – сегвей Airwheel S5. На момент исследования по данным из открытых источников этот сегвей является одним из наиболее популярных на рынке сегвеев (рисунок 12).



Рисунок 12 – Сигвей Airwheel S5

Airwheel S5 сделан из особо прочного и легкого авиационного алюминиевого сплава. Такой материал обладает малым весом и высокой прочностью. Руль и некоторые части сигвей выполнены из пластика для облегчения конструкции, так же ручки у руля имеют силиконовое покрытие, что предотвращает скольжение рук. Размеры (ВхДхШ) – 133 х 66 х 65 см. Размеры колес 40,8 см в диаметре. Вес устройства – 34 кг. Емкость аккумулятора 680 Вт/ч, что соответствует 60 км пробега на одном заряде [11].

Функциональные характеристики:

- складная конструкция;
- наличие Bluetooth-колонок;
- наличие дисплея с информацией о состоянии транспорта;
- бортовой компьютер для управления устройством;
- защищенный от влаги и пыли корпус.

Как и в предыдущем электротранспорте, здесь отсутствует опора или крепление для парковки устройства.

Стоимость такого электротранспорта порядка 100 000 рублей [11].

Далее было рассмотрено моноколесо GOTWAY MSUPER RS HS (рисунок 13).



Рисунок 13 – Моноколесо GOTWAY MSUPER RS HS

Диаметр моноколеса – 18 дюймов или примерно 45 см. Вес устройства – 27 кг.

Функциональные характеристики:

- складные педали;
- возможность подключения к смартфону;
- телескопическая ручка для переноса устройства;
- кнопка блокировки двигателя;
- наличие двойной фары и подсветки.

Стоимость такого устройства около 150 000 рублей [12].

Последним рассмотренным аналогом стал гироскутер ZAXBOARD ZX-11 Pro (рисунок 14).



Рисунок 14 – Гироскутер ZAXBOARD ZX-11 Pro

Данный аналог является одним из самых крупных гироскутеров и вместе с тем за счет больших размеров колес (26,6 см в диаметре) способен преодолевать труднопроходимые места. Габаритные размеры - 66 x 27 x 25 см. Вес устройства – 9,5 кг. Корпус устройства выполнен из пластика, а внутренняя рама из сплава алюминия и кремния.

Функциональные характеристики:

- влагостойкость;
- bluetooth-колонка;
- возможность подключения к смартфону;
- подсветка для езды в ночное время;
- ручка для переноски.

Стоимость гироскутера составляет около 11 000 рублей [13].

Таким образом, на основе полученных данных была составлена таблица с теми характеристиками персонального электротранспорта, на

которые необходимо обращать внимание при проектировании парковочной станции (таблица 2), чтобы достичь наибольшей универсальности в конструкции для каждого вида электротранспорта. Далее знаком «+» были отмечены для каждого рассмотренного вида электротранспорта те характеристики, которые в них присутствуют. На основе этих данных будут сформулированы дополнительные критерии проектирования, а также осуществлен подбор электротранспорта, который перспективнее размещать на проектируемой станции.

Таблица 2 – Сравнительная таблица характеристик видов персонального транспорта для получения критериев проектирования универсальной парковочной станции

	Электровелосипед HE-BF201	Электросамокат Ninebot KickScooter ES2	Сигвей Airwheel S5	Моноколесо GOTWAY MSUPER RS HS	Гироскутер ZAXBOARD ZX-11 Pro
Габаритные размеры, см	120 x 162 x 61	102 x 43 x 113	133 x 66 x 65	Колесо: 45 в диаметре	66 x 27 x 25
Тип передвижения	Прогулка, передвижение по городу, передвижение по труднодоступной местности	Прогулка, передвижение по городу	Прогулка, передвижение по городу	Прогулка	Прогулка
Вес, кг	27	12,5	34	27	9,5
Материалы	сталь	сталь, алюминий	алюминий, пластик	пластик, алюминий	пластик, силумин
Возможность сложить устройство	+	+	+	-	-
Наличие бортового компьютера	-	+	+	+	+
Наличие элементов для парковки	+	-	-	-	-
Влагозащищенность	+	-	+	+	+

1.4.2 Территориальное размещение

Одним из важных критериев для анализа аналогов является также территориальное размещение парковочных станций. Это необходимо для понимания целей использования того или иного вида электротранспорта: прогулка, передвижение по городу или на специальной территории. Для этого анализа была изучена карта г. Москвы с геометками прокатов разных видов

персонального транспорта, поскольку является городом, где эти две системы существуют долгое время [14].

На рисунке 15 представлена карта с расположением прокатов велосипедов. Можно отметить, что нет какой-то определенной зависимости от места, но чаще всего взять в прокат велосипед можно там, где есть парки, в которых существуют специально отведенные для этого велосипедные дорожки. В таком случае велосипед может использоваться для прогулки по парку. Однако, велосипед является универсальным транспортом, который позволяет преодолевать большие расстояния (при условии хорошей физической подготовки) и труднодоступные для прохождения места. Исходя из представленных сведений, можно также сделать вывод, что расположение парковочной станции с велосипедами не принципиально, если стоит вопрос достижения универсальности. Парковочную станцию с велосипедами можно располагать в любом месте (в случае с Москвой – в парках, вблизи станций с метро). На велосипеде можно добираться как на работу, так и использовать его в прогулочных целях. То же самое можно сказать и про электровелосипеды.

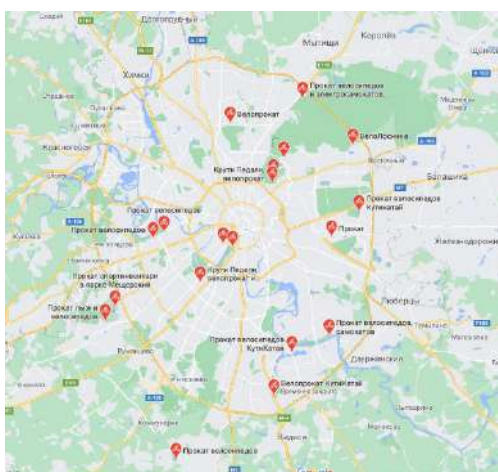


Рисунок 15 – Карта расположения прокатов велосипедов в г. Москва

Далее были рассмотрены прокаты самокатов и электросамокатов (рисунок 16).

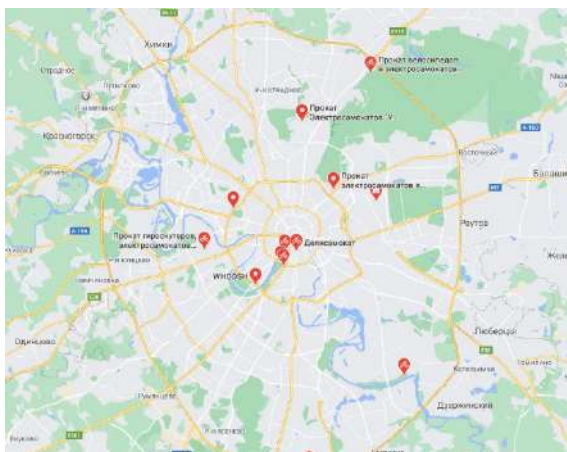


Рисунок 16. Карта расположения прокатов самокатов в г. Москва

Для использования самокатов необходима ровная асфальтированная поверхность, поскольку из-за своей легкой конструкции и небольших колес труднодоступные места с неровным рельефом будут небезопасны. Преимущественно такие прокаты расположены ближе к центру и в парках, реже – возле станций метро. Самокаты чаще всего используются для прогулки, но при условии близкого расположения работы от проката – и для передвижения до работы. Электросамокаты также могут быть использованы в этих целях.

На рисунке 17 представлена карта с геометками расположения прокатов остальных возможных видов персонального транспорта: гироскутеров, сигвеев, моноколес.

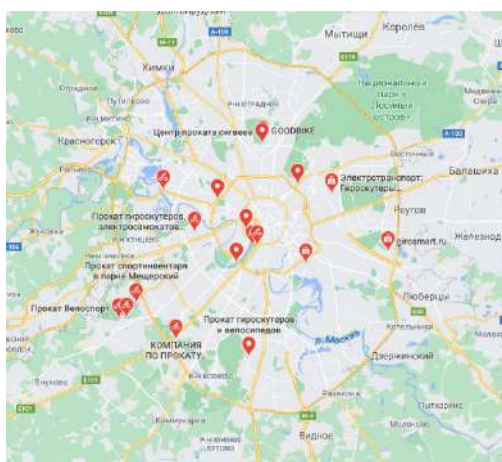


Рисунок 17 – Карта расположения иных видов персонального транспорта в г. Москва

Основываясь на представленной карте, можно сказать, что расположение других видов персонального транспорта будет зависеть от целей их использования, но чаще всего это будет прогулка по парку или там, где есть ровное покрытие. Гироскутеры, моноколеса и сигвеи являются разновидностями персонального электротранспорта небольших размеров и, в отличие, от электросамокатов и велосипедов, на них труднее будет передвигаться по городу. Однако, такие типы электротранспорта могут быть удобны для передвижения в парках и скверах, где нет специализированных дорожек, поскольку не занимают много места и не обладают большой скоростью.

Таким образом, на основе анализа расположения прокатов в городской среде, можно выделить дополнительный критерий, который необходимо учитывать при проектировании парковочной станции: для достижения универсального размещения на парковочной станции разных видов электротранспорта необходимо учитывать будущее расположение парковочной станции, чтобы понимать, какие виды электротранспорта будут использоваться в той или иной черте города и с какими целями. Но также стоит отметить, что цель и назначение устройства будет зависеть также и от его характеристик.

1.4.3 Требования к размещению электротранспорта в зависимости от климатических условий

Важным вопросом в проектировании универсальной парковочной станции является зависимость климатических условий и возможности использования проектируемой парковочной станции в холодное время года. В ходе анализа аналогов парковочных станций было выявлено, что большинство из них рассчитаны на низкие температуры. Однако, припаркованный электротранспорт чаще всего не способен заряжаться при минусовых температурах. Заявленная производителями максимально низкая температура для большинства аналогов электротранспорта, при которой он сможет

подзаряжаться на станции – минус 8 °С. При данных условиях необходим анализ климатических зон и возможных вариантов размещения.

Для анализа были выбраны Томская область и г. Томск как предполагаемые округа размещения проектируемого объекта. По данным Ростуризма климат Томской области континентальный. Среднегодовая температура воздуха отрицательная: от минус 0,5 °С в Томске до минус 3,5 °С на северо-востоке области. На территории области хорошо выражены все четыре сезона. Средняя температура января изменяется от минус 21,5 – 23 °С на севере до минус 19,2 – 20,5 °С на юге. Средние температуры июля находятся в пределах 16,8 – 17 °С на севере области и 18 – 20 °С – на юго-востоке. При этом в холодные периоды года температура также может достигать минус 40 – 45 °С, а в теплое время года – 35 – 38 °С [15].

Из сведений о температуре в г. Томске и Томской области можно сделать вывод, что температура в пик сезона (весенний, летний и осенний периоды) не высокая. Полученная информация о климатических условиях позволит подобрать правильные материалы при проектировании, схему электропитания и транспорт.

Также следует отметить, что, несмотря на анализ выбранной территории в виду доступности, решение предполагает универсальность для размещения и в других городах с другими климатическими особенностями.

1.5 Обзор и анализ аналогов механизмов для парковочной станции

Для более полной характеристики рассматриваемого вопроса были изучены различные аналоги механизмов парковки и подзарядки электротранспорта. Главной задачей при исследовании данной области является поиск универсального решения, при котором появляется возможность размещать выбранный электротранспорт на проектируемой станции. Результатом исследования является проектирование механизма (системы) парковки и подзарядки выбранных видов электротранспорта.

Для получения данных об аналогичных механизмах были использованы открытые источники, а также были совершены звонки в компании, предлагающие комплексные решения по парковочным станциям. Следует отметить, что компании не предоставили подробные сведения о работе механизмов подзарядки и парковки, поскольку эта информация является конфиденциальной. В связи с этим основной поиск и анализ осуществлялся по видеоматериалам и открытым источникам в виду недоступности других путей исследования.

Таким образом, были исследованы четыре аналога парковочных станций для электротранспорта для сравнения принципов работы механизмов парковки и подзарядки. Были рассмотрены станции подзарядки электросамокатов и электровелосипедов.

Первый вариант – станция проката электросамокатов Knot N5 от компании Knot, рассмотренная ранее [7]. Такого типа механизм очень распространен как в станциях подзарядки электросамокатов, так и в станциях подзарядки электровелосипедов.

Принцип работы механизма станции Knot N5 для парковки и подзарядки электросамокатов

Станция оснащена модулем для отслеживания состояния и передачи данных на сервер, а также электропитанием. Для интеграции в систему самокаты должны иметь IoT-модуль для отслеживания состояния. Для подсоединения к стационарной системе самокаты экипируются специальным коннектором, соединяющимся с контактами на станции, через которые проходит заряд и осуществляется блокировка на станции. При этом станция ведет обмен данными с самокатами и сервером в режиме реального времени [7].

Коннектор адаптирован с учетом диаметра рулевой стойки и соединен внутри с аккумуляторной батареей самоката для зарядки (рисунок 18).



Рисунок 18 – Коннектор для подзарядки и блокировки парковки самоката

Также предполагается, что внутри станции присутствует электромагнитный замок (рисунок 19), который с двух сторон фиксирует положение коннектора внутри и не позволяет снять самокат с парковки без предварительного сканирования QR-кода и оплаты поездки через специальное мобильное приложение.



Рисунок 19 – Разновидность электромагнитного замка

Схожего типа механизмы предусмотрены и в аналогичных станциях подзарядки электровелосипедов. Примером является станция Capital Bikeshare (рисунок 20) [16]. Здесь также в рулевой стойке есть специальный коннектор, подключающийся к контактам на станции.



Рисунок 20 – Коннектор на электровелосипеде и станция Capital Bikeshare

Данная информация дает понимание, что подобного рода механизм можно использовать как универсальное решение для любых видов электротранспорта. Это можно назвать главным преимуществом. Еще одним преимуществом можно назвать универсальность парковки на любой станции сети проката, так как QR-код располагается на самом самокате, а станции способны отслеживать расположенный на них транспорт по идентификационному номеру [17].

Недостатком являются открытые контакты, которые ставят под сомнение влагозащищенность арендуемого электротранспорта.

Следующий рассмотренный механизм парковки и подзарядки внедрен в станцию от компании Rusharing (рисунок 21).



Рисунок 21 – Станция проката электросамокатов Rusharing

Принцип работы механизма станции Rusharing для парковки и подзарядки электросамокатов

Как и в предыдущем аналоге, электросамокаты данной парковочной станции оснащены IoT-модулем, а также сама станция имеет модуль отслеживания состояния, заряда батареи транспорта и GPS-метку, поэтому связь станции и транспорта на ней непрерывна.

Аренда самоката осуществляется с помощью специального приложения, где необходимо ввести данные паспорта и банковской карты для оплаты поездки. Пользователь сканирует через приложение QR-код, который

в данном случае находится на самой станции, а не на самокате. Далее происходит разблокировка кольцевого механизма и самокат готов для проката. Однако, пользователю необходимо закрыть рукой механизм, чтобы станция отследила, что электросамокат уже не на станции (рисунок 22) [18]. По предположению данный механизм электромагнитный, так как управляется через контроллер в станции. Сведения о том, как заряжается электросамокат на данной станции, отсутствуют.



Рисунок 22 – Механизм парковки самоката в закрытом состоянии

Преимуществом такого замка является, во-первых, нестандартность решения, во-вторых, такой механизм способен учесть различные диаметры рулевых стоек, что может быть удобно при парковке разных моделей транспорта.

Недостатком является сомнительная надежность фиксации механизма внутри, а также необходимость пользователю совершать дополнительные действия при аренде транспорта.

Еще один рассмотренный вариант механизма для парковки и подзарядки представлен на рисунке 23. Это китайский аналог станции [19].



Рисунок 23 – Станция и механизм для подзарядки электросамоката

В данном случае предполагается, что на станции находится специальный провод, который подсоединяется к блоку питания внутри электросамоката через специальный порт. Однако, отсутствует ясность принципа парковки электротранспорта и его фиксации на станции.

Стоит отметить, что висящий провод ненадежен и легко может быть испорчен, а также незащищенные контакты могут влиять на влагостойкость станции.

На основе изученных аналогов механизмов была составлена сравнительная таблица, отражающая особенности и недостатки каждого (таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительная таблица рассмотренных механизмов парковки и подзарядки

Механизм	Особенности	Недостатки
Knot	Адаптирован под рулевую стойку, имеет контакты для подзарядки на станции, блокируется электрозамком на станции, универсален, предназначен для электросамокатов	Открытые контакты коннектора ставят под сомнение их влагозащищенность и возможность использование электротранспорта при любых погодных условиях
Capital Bikeshare	Аналогично предыдущему, предназначен для электровелосипедов	Аналогично предыдущему
Rusharing	Оригинальный кольцевой механизм фиксации и парковки транспорта на станции, универсален	Отсутствуют данные о подзарядке, необходимость пользователю совершать лишние действия при аренде электротранспорта, ненадежность конструкции механизма

Продолжение таблицы 3 – Сравнительная таблица рассмотренных механизмов парковки и подзарядки

Механизм	Особенности	Недостатки
Китайский аналог	Подключаемый провод для подзарядки	Отсутствуют данные о принципе парковки, необходимость пользователю совершать лишние действия при аренде и возврате электротранспорта, провод может быть легко испорчен, не универсален, т.к. требуются разные типы проводов для подзарядки для разных видов электротранспорта, под сомнением влагостойкость

Из сравнения аналогов механизмов следует вывод, что наиболее подходящим для рассмотрения и интеграции в проектируемый объект является первый аналог, поскольку он более прост в изготовлении относительно других и более надежен в фиксации электротранспорта на станции.

1.6 Подбор предполагаемого персонального транспорта для парковки

Также для проектирования парковочной станции необходимо подобрать электротранспорт, который будет размещен на ней с возможностью подзарядки, парковки и проката. Для подбора персонального транспорта был изучен опыт предпринимателей в данной сфере, а также рекомендации и отзывы опытных пользователей данными средствами передвижения.

Таким образом, для размещения были выбраны электросамокаты и электровелосипеды. Сделанный выбор можно объяснить тем, что для других видов электротранспорта, рассмотренных ранее (гироскутер, сигвей и моноколесо), необходима иная система подзарядки и конструктивное решение станции. Исключая такой электротранспорт, сокращаются расходы на проектирование дополнительных систем подзарядки, также данные виды электротранспорта менее надежны для разных типов передвижения в городской среде, поскольку требовательны к дорожному покрытию и у них меньшая скорость, что не обеспечивает достаточную быстроту передвижения для человека.

Так, на основе полученных данных были определены рекомендации к подбору персонального электротранспорта, который предлагается к размещению на проектируемой парковочной станции.

1.6.1 Электросамокаты

Ключевые факторы при выборе электросамокатов для шеринга:

- Батарея. Одна из самых дорогих частей электросамокатов. Средняя емкость батареи для электросамокатов на рынке 10,4 Ач, которой хватает на 30-35 км поездки. Производством и продажей таких батарей занимаются крупные производители LG и Panasonic. Но существуют и китайские аналоги. Батареи LG и Panasonic стоят дороже, поскольку они медленнее теряют емкость и имеют больше циклов для подзарядки (около 1000 циклов). Китайские батареи теряют емкость на порядок быстрее и чаще всего циклов подзарядки не более 500 [20];

Также следует обращать внимание на следующий фактор: съёмность или несъёмность батареи. Когда есть парковочная станция, не имеет значения, съёмная или несъёмная батарея, так как электротранспорт подзарядается непрерывно при нахождении его на станции. При этом съёмная батарея дает преимущество в оперативной ее замене в случае возникновения неполадок. В ситуациях, когда отсутствуют парковочные станции для подзарядки и электросамокаты имеют несъёмные батареи, владельцу кикшеринга необходимо предусматривать систему сбора транспорта по городу и подзарядки его на специализированном складе. Подзарядка транспорта происходит в течение 5,5 часов. Таким образом, владелец теряет доходность своего дела в течение времени подзарядки на складе и затрачивает ресурсы на сбор транспорта по городу [20];

- Радиус колеса. По опыту пользователей данным видом электротранспорта, колесо должно быть не менее 10-12 дюймов. Это обеспечит большую устойчивость электросамоката на земле при наезде на

кочки, стыки плиток, бордюры и т.д. При этом очень важно, чтобы колеса были литые и с отверстиями, так как их нельзя пробить и они дают достаточную амортизацию при езде, в отличие от надувных шин. Надувное колесо легко пробить острым предметом, замена внутренней камеры значительно повлияет на расходы [20];

- Мощность двигателя. Данный параметр может варьироваться от 250 Вт до 750 Вт. Оптимально – 350 Вт, поскольку этой мощности хватит пользователю, чтобы набрать скорость при езде в горку и комфортной езде с ускорением в пешеходной зоне или по велодорожкам. Мощность выше рекомендуемой может быть опасна для пользователя и пешеходов [20];

- Наличие ИОТ-модуля. Очень важный критерий, на который стоит обращать внимание, выбирая электросамокат для интегрирования в шеринговую систему. Необходимо, чтобы информация о состоянии электросамоката, его местоположении, уровне заряда и др. постоянно синхронизировалась с модулем станции для передачи данных на сервер, где владелец станции в режиме онлайн может отследить все необходимые сведения об электротранспорте и самой станции [20];

- Максимальная скорость. Максимальная скорость передвижения электросамоката не должна быть больше 25 км/ч, поскольку это может быть небезопасно для пользователя и пешеходов. В современных моделях электросамокатов данный параметр ограничивается производителем автоматически [20];

- Антивандальные болты и сварка узлов. Это необходимо для того, чтобы уберечь электротранспорт от вандализма [20];

- Нескладная конструкция. Для проката нескладной самокат оптимальнее, поскольку его сложнее украсть, но при этом недостатком будет являться большая занимаемая площадь парковки, чем если бы электросамокат был складным [20];

- Защита от воды. Уровень защиты должен быть не меньше IP67, все швы конструкции должны быть герметичными [20];

- Сигнализация в самом самокате. Данный параметр можно рассматривать как дополнительную опцию, но очень важную. Если самокат способен издавать громкие звуки сигнализации, это может отогнать потенциального вора [20];

Из всевозможных моделей электросамокатов, подходящих для размещения на станции, можно выделить электросамокаты Ninebot ES4, Kugoo S3 и Xiaomi m365. Данные самокаты популярны в использовании для шеринга, они имеют встроенный IOT модуль и находятся в среднем ценовом сегменте. Если рассматривать более бюджетные варианты, то в таком случае можно обратиться к производителям и подобрать варианты. Многие производители идут на встречу при заказе большой партии и предлагают ассортимент моделей для решения различных задач. Подробная информация о моделях самокатов представлена в приложении А.

1.6.2 Электровелосипеды

Электровелосипед обладает электродвигателем, который получает энергию от аккумулятора и приводит в движение колеса. Аккумулятор крепится на багажнике, на раме или встраивается внутрь рамы — в зависимости от модели велосипеда. Электровелосипеды с дроссельным режимом могут ехать без всякого участия человека, а на моделях с ассистированием вращения необходимо крутить педали для получения нужного ускорения. В среднем один электровелосипед на одном заряде аккумулятора может проехать около 40 км. Колеса электровелосипеда варьируются от модели к модели: от 14 до 27 дюймов. Но наиболее популярные и легкие модели электровелосипедов для передвижения по городу имеют небольшие колеса.

Для подбора моделей электровелосипедов изучались используемые в различных сервисах шеринга. Если говорить о влиянии на конструктив и размеры проектируемой парковочной станции, то подходящими

электровелосипедами будут те, которые обладают меньшими габаритами. Из изученных аналогов следует выделить электровелосипеды от компании xDevice [21]. Компания занимается производством и продажей персонального электротранспорта, оборудования и запчастей для них, а также предлагает комплексные решения для шеринга электровелосипедов. Предлагаемые xDevice электровелосипеды имеют небольшие колеса, хороший объем аккумуляторных батарей, визуально они отличаются от привычных механических велосипедов. Важно понимать, что электровелосипеды – это более дорогой электротранспорт по сравнению с электросамокатами, поэтому цена от разных производителей начинается от 40 тысяч и выше. Так, были выделены модели xDrive xBicycle 20, HIPER Engine BF201 и Xiaomi Nimo C20. Сравнительные характеристики и изображения также представлены в приложении А.

1.7 Определение количества размещаемого персонального транспорта

Для определения количества размещаемого электротранспорта необходимо анализировать и учитывать следующие факторы:

- трафик движения людей в предполагаемом месте для размещения;
- наличие или отсутствие станций конкурентов в зоне размещения;
- наличие или отсутствие специализированных дорожек (велосипедных);

Также важно понимать, какую задачу должна решать парковочная станция в той или иной зоне размещения. Это могут быть задачи:

- улучшение транспортного сообщения между районами города;
- создание улучшенного доступа жителей к ближайшим транспортно-пересадочным узлам: станциям метро, железнодорожному и автовокзалу;
- усовершенствование рекреационной зоны (парки, скверы, зоны отдыха) [22].

Следует отметить, что невозможно провести численный расчет и при этом получить один универсальный результат, поскольку исходные величины непостоянны и будут меняться в зависимости от зоны размещения и городов в целом. Например, в 2021 году в зоне размещения отсутствуют конкуренты, а уже в 2022 году они могут появиться, что повлияет на количество размещаемого транспорта.

Для решения вопроса о количестве электротранспорта на одной станции необходимо дополнительно рассматривать уже имеющийся опыт в сфере шеринга персонального электротранспорта. Так, при анализе аналогов станций было отмечено, что среднее количество слотов на станции для подзарядки и парковки электротранспорта варьируется от 8 до 16, в мегаполисах количество на одной станции может достигать 20. Также ключевым моментом здесь будет являться количество самих станций в одной зоне размещения – чем выше трафик передвижения людей в зоне размещения, тем большее количество станций или электротранспорта должно быть размещено.

Важно также, чтобы на станции всегда было свободное место для того, чтобы после аренды на одной станции и завершения поездки на другой была возможность припарковать транспорт. Чтобы избежать ситуации, когда на парковке таковых мест нет, необходимо предусматривать несколько дополнительных свободных модулей и достаточное количество станций в зоне размещения. Второй вариант предотвратит также слишком большие расстояния между станциями, что поможет человеку при необходимости оперативно завершить поездку.

Ещё одним фактором, влияющим на количество размещаемого электротранспорта, будут являться размеры площади, доступной для размещения электростанции. Этот вопрос регулируется владельцем территории (частное лицо или муниципалитет) [23].

В таблице 5 предлагаются варианты по количеству размещаемого электротранспорта на станции в зависимости от ситуации в зоне размещения.

Таблица 5 – Варианты количества электротранспорта

Ситуация	Количество электротранспорта (на одной станции)	Количество станций	Решаемая задача
Зона отдыха: трафик людей высокий в вечернее время и выходные дни	Минимум 8	1	Отдых, рекреация
Центр города: трафик людей высокий ежедневно днем	От 10 до 20	$\geq 2-3$	Передвижение по городу между районами
Спальный район: трафик людей высокий ранним утром и вечером	Минимум 8	$\geq 1-2$	Передвижение по городу между районами

Выявление специфических особенностей при определении количества размещаемого электротранспорта на станции является основанием для проведения дополнительного геомаркетингового исследования, что может быть ещё одним вариантом получения более точных результатов о количестве размещаемого электротранспорта на станции. Геомаркетинговое исследование проводится после запуска бизнеса и позволяет оценить проходимость в зоне размещения. Также в рамках данного исследования проводятся опросы целевой аудитории о востребованности, удобстве и частоте пользования услугами анализируемого бизнеса [24]. По итогу предоставляется отчет и рекомендации для дальнейшей работы.

В этом контексте следует подчеркнуть, что модульность и мобильность являются значимой частью функционала проектируемой парковочной станции. Модульность и мобильность способны решить проблему с количеством размещаемого электротранспорта в зависимости от ситуации в размещаемой зоне, поскольку будет отсутствовать необходимость в проектировании стационарных станций с разным количеством слотов для разных зон размещения. Предполагается, что модули можно добавлять или убирать со станции.

1.7 Патентный поиск

Для определения новизны и сферы применения проектируемого объекта необходимо провести патентный поиск по исследуемым и смежным областям.

Для осуществления патентного поиска была использована поисковая система Федерального института промышленной собственности по трем базам данных: Патентные документы РФ (на русском языке), Патентные документы РФ (на английском языке), МПК (Международная патентная классификация), а также был осуществлен поиск по базе данных Европейского патентного ведомства и использован сервис Google Patents для поиска зарубежных патентов [25, 26, 27].

Области и ключевые слова поиска: станция подзарядки электротранспорта, станция проката электротранспорта, механизм парковки и подзарядки электротранспорта, адаптер (коннектор) для подзарядки и парковки электротранспорта на станции, принцип электропитания и подзарядки электротранспорта.

В Таблице 6 представлен отчет о действующих патентах РФ, найденных в исследуемой и смежной областях.

Таблица 6 – Отчет о действующих патентах в Российской Федерации

№	Предмет поиска	Страна выдачи / Номер патента (заявки) / Классификационный индекс	Заявитель (патентообладатель) / Страна / Дата публикации	Название изобретения (полезной модели, промышленного образца)
1	Станция подзарядки, парковки и аренды электротранспорта [28]	Россия / № RU2566457 / МПК В62Н5/00, В62Н3/00	Маслов Дмитрий Валентинович / RU / 27.10.2015	Устройство для парковки велосипеда
2	Станция подзарядки, парковки и аренды электротранспорта [29]	Россия / № RU149860 / МПК H02J7/00	Общество с ограниченной ответственностью «Электронная корпорация «Радуга»» / RU / 27.10.2015	Станция для зарядки электротранспорта
3	Станция подзарядки, парковки и аренды электротранспорта [30]	Россия / № RU130459U1 / МПК H02J7/00	Открытое акционерное общество "Московская объединенная электросетевая компания" / RU / 20.07.2013	Зарядная станция для электротранспорта

Продолжение таблицы 6 – Отчет о действующих патентах в Российской Федерации

№	Предмет поиска	Страна выдачи / Номер патента (заявки) / Классификационный индекс	Заявитель (патентообладатель) / Страна / Дата публикации	Название изобретения (полезной модели, промышленного образца)
4	Адаптер (коннектор) для подзарядки и парковки электротранспорта на станции [31]	Россия / № RU189567U1 / МПК E05B71/00, B62M6/00, B62H5/00, B60L53/10	Общество с ограниченной ответственностью «Самокат Шеринг Систем» / RU / 28.05.2019	Стыковочный модуль двухколесного двухколейного электрического транспортного средства и док-станции аренды электрических транспортных средств

В ходе поиска и исследования российских патентов было отмечено, что идентичное с проектируемым устройство в российском сегменте отсутствует. Однако, есть аналоги, схожие по функционалу и по технологическому решению. Наиболее близким решением по функциональному назначению и технической сущности является «Зарядная станция для электротранспорта» (п.3 в таблице 6). Дополнительно был найден аналог коннектора для подзарядки и парковки персонального электротранспорта (п.4 в таблице 6). Несмотря на то, что этот коннектор предназначен для такого персонального электротранспорта, как сигвей, его функционал не имеет существенных отличий от предлагаемого к использованию в проектируемой станции. Следовательно, этот патент можно рассматривать как основной источник для проектирования такого вида коннектора.

В таблице 7 представлен отчет о действующих зарубежных патентах, найденных в исследуемой и смежных областях. На основе найденных патентов сделан вывод, что прямых аналогов проектируемого объекта как по формообразованию, так и по конструктивному решению, нет. Как и в случае с российскими патентами, зарубежные патенты близки по функционалу и техническому решению. Наиболее близким решением по функционалу является

«Bicycle lock, use thereof and system for giving bicycles on loan» (п. 2 в таблице 7) и «Shared-use bicycle systems» (п. 4 в таблице 7).

Таблица 7 – Отчет о действующих зарубежных патентах

№	Предмет поиска	Страна выдачи / Номер патента (заявки) / Классификационный индекс	Заявитель (патентообладатель) / Страна / Дата публикации	Название изобретения (полезной модели, промышленного образца)
1	Станция подзарядки, парковки и аренды электротранспорта [32]	США / № WO2020123337 (A1) / МПК B60L53/16, B60L53/18, B60L53/30, B60L53/60, B62H5/00, E05B47/02, E05B73/00, E05B77/00	Metro Mobility LLC / US / 18.06.2020	Electric vehicle fastening and charging system with wireless control
2	Станция проката электротранспорта [33]	Нидерланды / № EP1789308A1 / МПК B62H5/003	Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek TNO / NL / 14.04.2010	Bicycle lock, use thereof and system for giving bicycles on loan
3	Станция проката электротранспорта [34]	Франция / № WO2009080566A1 / МПК G06Q30/0645	Pedro Roberto Kanof / FR / 20.09.2009	Automatic parking station system for cycles and bicycles
4	Станция подзарядки, парковки и аренды электротранспорта [35]	США / № US9336642B2 / МПК G07F17/0057	Simon Minis / US / 10.05.2016	Shared-use bicycle systems

Полученная информация позволяет отметить, что проектируемое устройство может быть запатентовано в качестве промышленного образца или полезной модели. В разделе 4 представлено более подробное описание процесса патентования.

1.8 Нормативное регулирование размещения объекта в городской среде

Вопрос законного размещения парковочных станций в городской среде – один из важных аспектов, который необходимо рассматривать на предпроектном исследовании, поскольку это оказывает влияние на количество вариантов географического местоположения.

Для размещения парковочных зарядных станций, предназначенных для персонального электротранспорта, отсутствуют специализированные государственные стандарты, однако существуют государственные стандарты, регулирующие эксплуатацию и размещение аналогичных типов станций –

станций подзарядки электромобилей. К ним относятся ГОСТ Р МЭК 61851-1-2013 «Система токопроводящей зарядки электромобилей. Часть 1. Общие требования» и ГОСТ Р МЭК 62196-1-2013 «Вилки, штепсельные розетки, соединители и вводы для транспортных средств» [36, 37].

Также зарядные станции такого типа на законодательном уровне относятся к объектам, не являющимся объектами капитального строительства. Размещение таких объектов на федеральном уровне может регулироваться в рамках ФЗ-131 от 06.10.2003 «Об общих принципах организации местного самоуправления» и ФЗ-381 от 28.12.2009 «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации», а также постановлениями субъектов РФ (в которых предполагается размещение станции) «О порядке размещения объектов, не являющихся объектами капитального строительства» [38, 39].

Для того, чтобы объект был размещен и функционировал при подключении к электросети, необходимо заключать договор аренды или субаренды с владельцем территории, на котором станция будет размещена. Это относится как к частным владельцам, так и к муниципалитету [40].

Вторым важным нормативным документом, который регулирует отношения между владельцем станции и клиентом, является пользовательское соглашение. В данном документе прописывается, на каких условиях осуществляется прокат транспорта и его возврат на станцию, также здесь прописана ответственность сторон. Для владельца станции необходимо также донести инструкцию и правила безопасности пользования персональным электротранспортом [40].

На начало 2021 года передвижение по городу на электросамокатах, сигвеях, моноколесах регулируется главой 4 ПДД РФ «Обязанности пешеходов», а передвижение на велосипедах и схожих видов транспорта и электротранспорта регулируется всеми правилами дорожного движения, а также в частности главой 24 ПДД РФ «Дополнительные требования к

движению велосипедов, мопедов, гужевых повозок, а также прогону животных», поскольку велосипед, электровелосипед являются транспортными средствами по определению [41].

2 Проектно-художественная часть

2.1 Особенности и критерии проектирования парковочной станции

Полученные данные в ходе исследования позволили сформулировать критерии и особенности, которые необходимо учитывать при проектировании универсальной парковочной станции для различных видов персонального электротранспорта.

Критерии и рекомендации, выделенные на основе анализа аналогов парковочных станций

1. Модульность. Важный критерий, которые стоит закладывать в конструкцию, чтобы была возможность расширять и уменьшать размеры парковочной станции, а также легко перемещать станции с места на место;

2. Мобильность. Все рассмотренные аналоги станций – стационарные. Их невозможно без затруднений перемещать из одного места в другое. Поскольку конструкции станций цельные, то необходимо перемещать всю станцию. В связи с этим следует обратить внимание на возможность быстрого и легкого перемещения отдельного парковочного модуля;

3. Антивандальность и всепогодность. Необходимо предусматривать защищенность конструкции от воздействия внешних факторов с помощью подбора оптимальных материалов и технических характеристик;

4. Электропитание. Электропитание с помощью солнечной батареи может обеспечить возможность переноса парковочной станции из одного места в другое без демонтажа электросетей, а также внесет вклад в экологизацию города. Однако, из-за климатических особенностей того или иного региона это может быть невозможным, в таком случае необходимо закладывать возможность подключения к электросети стандартным способом или предусматривать гибридные решения по электропитанию;

5. Универсальность расположения. Парковочная станция должна быть доступной при любом расположении в любом месте, где это не запрещено;

6. Система видеонаблюдения. Необходимо предусмотреть встроенную систему видеонаблюдения в конструкции станции, подключаемой к облачной системе шеринга, что может сократить этапы реализации проекта в городской среде, не прибегая при этом к расходам на дополнительные услуги видеонаблюдения от других компаний, а также обеспечить охраняемость станции;

7. Сигнализация. Это обеспечит защиту и сохранность конструкции, а также ее охраняемость;

8. Подсветка. Данный функционал может позволить людям легко найти станцию в темное время суток и без проблем взять транспорт в прокат.

Критерии и рекомендации, выделенные на основе анализа видов персонального электротранспорта

1. Необходимо учитывать, для каких целей используется каждый вид персонального электротранспорт и понимать, где в городской среде будет располагаться парковочная станция, какой транспорт будет на ней размещен;

2. Необходимо учитывать вес и размеры каждого электротранспорта, который предполагается размещать на парковочной станции;

3. Необходимо закладывать универсальные элементы парковки (электрозамки, коннекторы), чтобы была возможность припарковать любой из предполагаемых видов электротранспорта;

4. Важно понимать, есть ли у электротранспорта свой бортовой компьютер. Если этого нет, то необходимо предусматривать систему отслеживания местоположения электротранспорта (по типу GPS-трекеров или иных), отслеживание заряда батареи;

5. Важно рассмотреть возможность подзарядки электротранспорта на парковочной станции;

6. Также необходимо учитывать влагостойкость транспорта для возможности предусмотреть дополнительные части в конструкции парковочной станции, выполняющие функцию защиты от дождя, снега и т.д.;

7. Дополнительно необходимо рассмотреть возможность крепления электротранспорта в сложенном виде, так как это позволит уменьшить размеры места, выделяемого под парковочную станцию.

Также, независимо от вышеперечисленных рекомендаций, необходимо проводить анализ климатических условий региона, в котором предполагается располагать парковочную станцию, так как это влияет на функционал, на конструкцию и подбираемые материалы.

Следует также отметить, что, несмотря на развитие бесстанционного шеринга (когда нет физической станции и электротранспорт можно оставлять после поездки в указанных зонах), станционный вид шеринга дает некоторые гарантии сохранности и безопасности электротранспорта, а также позволяет уменьшить беспорядок в городской среде, когда электротранспорт может быть разбросан повсюду.

Критерии, выделенные на основе исследования механизмов парковки и подзарядки электротранспорта

1. Механизм должен быть простым и основываться на электромеханическом замке;
2. Необходимо использовать существующий тип коннектора для подзарядки электротранспорта, размещаемые на рулевой стойке;
3. Коннектор должен быть универсальным и являться частью механизма парковки и фиксации транспорта на станции;
4. Не должно быть присутствие висящих проводов, так как это небезопасно с точки зрения антивандальности и электробезопасности;
5. Механизм парковки и подзарядки должен быть автоматизирован и прост в использовании.

2.1.2 Важность соответствия требованиям визуальной экологии

Экология на сегодняшний день является глобальной мировой проблемой. Факторы ухудшения экологического состояния затрагивают

практически все сферы жизни, таким образом, обращая внимание человека на решение вопросов экологии посредством оптимизации и усовершенствования подхода к созданию комфортного существования. Однако помимо общих актуальных факторов снижения оптимального уровня экологичности, существует визуальная экология – дисциплина, изучающая проблематику восприятия окружающей среды, которая также имеет свои особенности и значимость в рассмотрении.

В контексте роста экологической и этической ответственности человека визуальная экология конституируется как научная дисциплина [42].

Термин «визуальная экология» был введен в 2016 году Центром медиафилософии Санкт–Петербургского государственного университета. Визуальная экология – междисциплинарное понятие, отражающее создание целой городской культуры и восприятие человеком окружающей среды, то есть то, на что человек смотрит и что он видит вокруг [43].

С приходом прогресса и урбанизации принципы проектирования городской среды, берущие начало у природы, теряют свою актуальность. Именно по причине того, что человеческий глаз устает от бесконечного потока визуальной информации, а также по причине, что природа является естественной визуальной средой для человека, многие люди предпочтут отдых на природе.

Авторами исследований Центра медиафилософии СПбГУ в области визуальной экологии выделено несколько критериев визуального засорения городской среды [43].

1. Природа не создает грубой геометрии. В.В. Савчук, философ и исследователь, раскрывший понятие визуальной экологии, сообщает, что «геометрия стрижки регулярного парка, выпрямление естественных линий ландшафта до геометрии...» – это «признаки загрязнения среды, определяемой монотонностью, бедностью впечатлений» [44].

2. Отсутствие со–масштабности. Чем объект визуально больше человека, тем более негативно он влияет на психофизическое состояние –

угнетение и экзистенциальные переживания, в то время как небольшие по размеру вещи успокаивают и вызывают эмпатию [44].

3. Согласно физиологическому порогу восприятия, человеку нельзя долго наблюдать солнечный свет, процесс сварочных работ, ультрафиолет, блеск снега, мерцающие огни, т.к. это может привести к ожогу сетчатки глаза [44].

4. Цветовосприятие – важный аспект восприятия окружающей среды. При ярких, «кричащих» цветах человек испытывает раздражение и агрессию, в то время как при пастельных и природных тонах чувствует расслабление и спокойствие. Использование различных цветовых сочетаний, нюансов необходимо согласовывать как с композицией, так и с особенностями восприятия человеком, т.к. цвет является завершающей точкой в гармонии того или иного объекта [44].

5. Отсутствие баланса в визуальной информации. Зачастую в окружающей среде человек наблюдает отсутствие интересных деталей, либо, наоборот, перенасыщение информационным «мусором» [44].

Авторами предлагается использовать вышеперечисленные критерии и в проектировании объектов промышленного дизайна, так как восприятия человеком объектов архитектуры и средового дизайна схожи. Данная гипотеза подтверждается созданием визуальных решений с учетом всех критериев.

В данном случае также важную роль играет фактор расположения объекта в городской среде. Необходимо добиться легкого визуального образа, чтобы объект не конфликтовал с окружающей средой и не способствовал визуальному загрязнению места, в котором он находится. Также следует рассматривать различные варианты формообразующего размещения модулей станции, за счет которых можно оптимизировать и уменьшить занимаемое пространство.

2.2 Эскизирование

Важным этапом в проектировании является эскизирование, поскольку здесь закладываются формообразование и цветовое решение проектируемого объекта, а также условное расположение элементов корпуса, которые в дальнейшем прорабатываются на этапе визуализации и конструктива. На основе изученных аналогов и вышеперечисленных критериев к проектированию было выполнено эскизирование нескольких вариантов. Главным отличием проектируемого объекта от аналогов является модульность и мобильность, что позволяет продумать дизайн отдельного модуля, а не цельной станции.

Первой стадией эскизирования был поиск формы в виде быстрых зарисовок в программе Procreate на планшете (рисунок 24). Такие зарисовки помогают раскрыть представление формы модуля и вариативность.

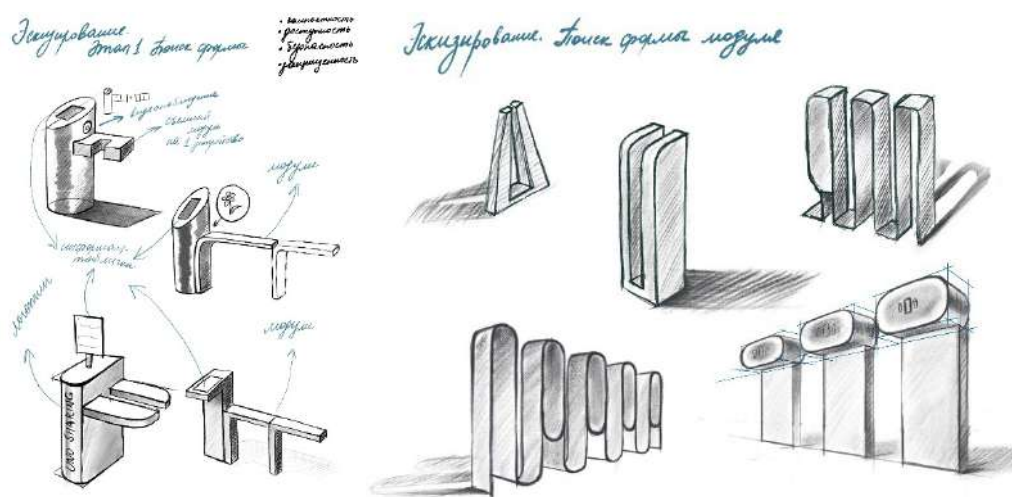


Рисунок 24 – Предварительные зарисовки

Из предложенных вариантов ни один не был выбран для проработки, поскольку

Следующей стадией была более детальная прорисовка формы также в программе Procreate. Было представлено два варианта эскизов.

На рисунке 25 представлен первый вариант. Отличительной особенностью данного варианта является геометричность всех сторон корпуса, что делает его визуально устойчивым. Техническая начинка корпуса

и отверстие для коннектора находятся в верхней части. Также верхняя часть самого корпуса может являться ручкой для переноса модуля в другое место, что соответствует критерию мобильности. В нижней части корпуса находится подножка для колеса. Недостатком можно назвать простоту формы, объект не привлекает внимание, поскольку кажется громоздким и перегруженным деталями.

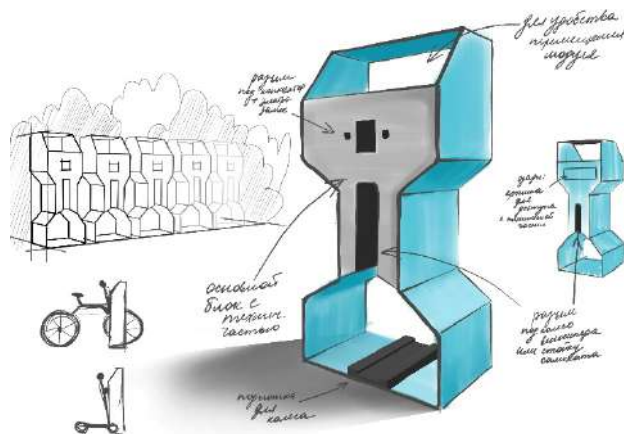


Рисунок 25 – Первый вариант эскизного решения

Следующий вариант более пластичен и обладает эстетичной, легкой формой (рисунок 26). В нижней части предусмотрен вырез под стойку электротранспорта, а верхняя часть предназначена для технических компонентов. Также в верхней части расположен QR-код со световым индикатором, который будет отражать состояние электротранспорта (идет зарядка или зарядка окончена). Особенностью является выступ в верхней части, который прикрывает отверстие для коннектора подзарядки, тем самым защищая его от попадания влаги. Недостатком можно назвать сложность в подборе материалов для данной формы.

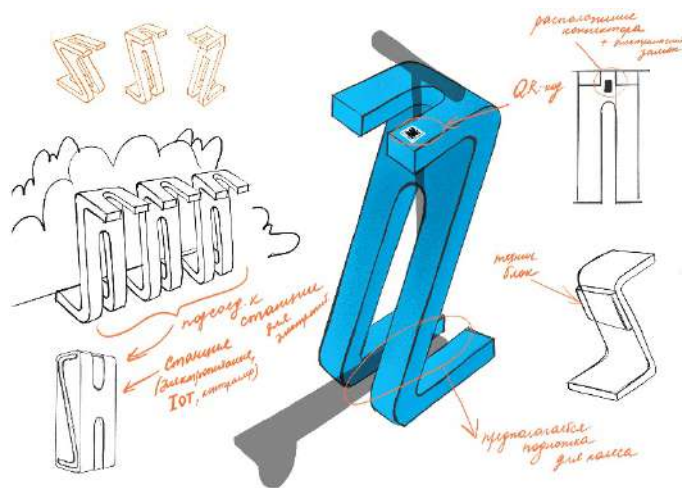


Рисунок 26 – Второй вариант эскизного решения

Данный вариант был выбран для дальнейшей проработки, поскольку имеет больше соответствия по выделенным критериям к проектированию.

На этапе чернового моделирования прорабатываются конструктивные особенности объекта и расположение основных элементов корпуса. Также на этом этапе проработано визуальное решение для главного блока управления, который является связующим звеном между источником электропитания, облачным сервером и модулями.

2.2.1 Цветовое решение

Подбор цвета является неотъемлемой частью любого дизайн-проекта, поскольку цвет способен оказывать влияние на восприятие проектируемого объекта. В городской среде цвет способен задавать настроение при взгляде на объект, воздействует на психоэмоциональное состояние человека. Он ориентирует человека в пространстве, акцентирует внимание на определенном объекте, влияет на визуальную экологию городского пространства. Поэтому при подборе цветового решения для парковочной станции необходимо соблюдать визуальный баланс и основываться на законах цветоведения и колористики [45].

Важно, чтобы парковочная станция была заметной в городской среде и вызывала интерес у потенциальных пользователей, но при этом была

универсальной для любого местоположения и не выбивалась из общего образа места. По правилам цветовой гармонии оптимальным решением для достижения этих условий являются контрастные цвета или дополняющие [45]. Также можно использовать нейтральные тона (белый, серый, черный) как основные с добавлением яркого нюансного цвета для выделения элементов парковочной станции.

При анализе аналогов было выявлено, что наиболее часто используемые цвета как основные – это оттенки черного или серого, а акцентные цвета – оттенки зеленого, оранжевого, желтого или синего. Зеленый цвет в данном случае можно объяснить взаимосвязью специфики парковочных станций с экологичностью, оранжевый и желтый с динамичностью, энергией, а синий цвет как символ свободы, ветра.

Таким образом, при сравнении всех вариантов основным цветом для проектируемого объекта является светлый оттенок синего, а остальные варианты можно рассматривать как дополнительные цветовые решения. Предлагаемый цвет будет выделять станцию и делать ее заметной, при этом не перегружать восприятие человека слишком яркими цветами. Цветовые решения прорабатываются на этапе визуализации.

2.2.3 Варианты размещения модулей

Как уже было отмечено ранее в критериях визуальной экологии, важно понимать, как за счет расположения модулей по определенной замкнутой форме можно добиться оптимизации занимаемого станцией места. Это может решить вопрос модульности станции.

На рисунке 27 представлена схема расположения модулей в ряд. Серым отмечена зона проходимости, которая не должна иметь препятствий для доступа к транспорту, а также позволит легко отсоединить транспорт от модуля. Стрелками указаны направления подхода к модулям и транспорту.

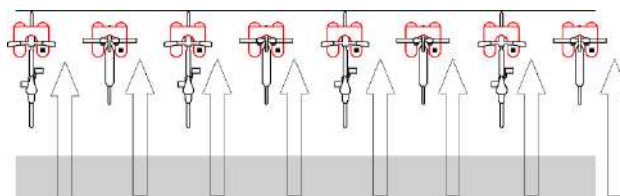


Рисунок 27 – Схема расположения модулей в ряд

Это наиболее часто встречающийся тип расположения модулей парковочной станции. Его преимущество в том, что единственным ограничением количества модулей будут являться размеры места под станцию. Такое расположение позволяет беспрепятственно подойти к модулю с лицевой стороны и хорошо просматривается со всех сторон. Подход к транспорту осуществляется с правой стороны, поскольку на правой части верхней поверхности модуля расположен QR-код, который обязательно должен быть отсканирован пользователем. При этом важно отметить, что, согласно требованиям по организации велосипедных парковок, расстояние между рулевыми стойками транспорта должно быть не менее 750 мм [46].

Необходимо также выделить небольшой участок для размещения ГБУ рядом с модулями. При этом важно учитывать доступность источника электропитания (например, источником может быть фонарь или электрощит).

Был рассмотрен вариант расположения модулей диагонально (рисунок 28). Такой вариант не менее популярен в проектировании парковочных станций для персонального транспорта. Требования к данному типу расположения аналогичны первому варианту, но данный вариант также имеет дополнительное преимущество в экономии пространства – по ширине габариты занимаемого пространства будут меньше. Подход к транспорту также осуществляется с правой стороны.

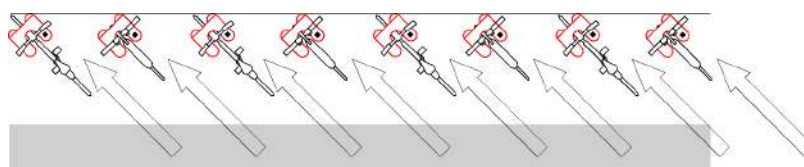


Рисунок 28 – Схема расположения модулей диагонально в ряд

По данной схеме также, как и в первом варианте, модули можно разместить возле бордюра или возле стены.

Следующий вариант размещения модулей в шахматном порядке (рисунок 29).

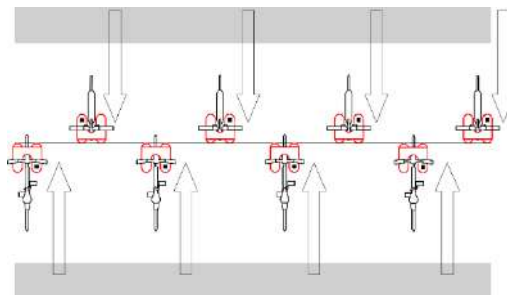


Рисунок 29 – Схема размещения модулей в шахматном порядке

Данный вариант схож по требованиям и принципам с предыдущими вариантами, однако при этом при таком расположении появляется возможность подхода к транспорту с разных сторон. Это может быть удобным при расположении одного вида транспорта с одной стороны ряда и второго вида с другой. Также данное размещение позволяет просмотреть транспорт с разных сторон, что необходимо делать перед каждой поездкой во избежание аренды неисправного устройства. Однако, при этом требуется большая площадь зоны проходимости и нет возможности разместить ряды возле бордюра, тем самым размещение возможно будет только там, где есть просторная открытая площадка.

Далее была проанализирована схема размещения модулей по квадрату (рисунок 30). Основным преимуществом данной схемы расположения является удобство подхода к транспорту и просматриваемость транспорта с разных сторон. Нельзя такой вариант размещать на путях следования людей, требуется большая открытая площадка для доступа к транспорту. ГБУ можно разместить в центре, однако необходимо учесть доступ к источнику электричества. Провода должны быть достаточной длины и не мешать подходу к транспорту.

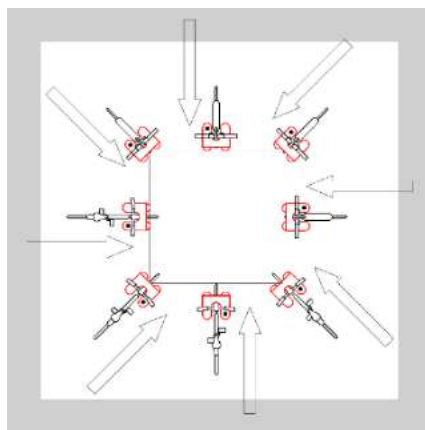


Рисунок 30 – Схема расположения модулей по квадрату

Существенным недостатком является то, что при добавлении дополнительных модулей, квадрат, по которому размещены элементы станции, необходимо увеличивать по всем сторонам, поскольку необходимо соблюсти оптимальные размеры расстояний между электротранспортом для беспрепятственного доступа. Еще одним рассмотренным вариантом была схема размещения модулей по треугольнику (рисунок 31). Она имеет те же самые характеристики, что и схема расположения по квадрату. Для данного типа расположения также необходимы большие площади.

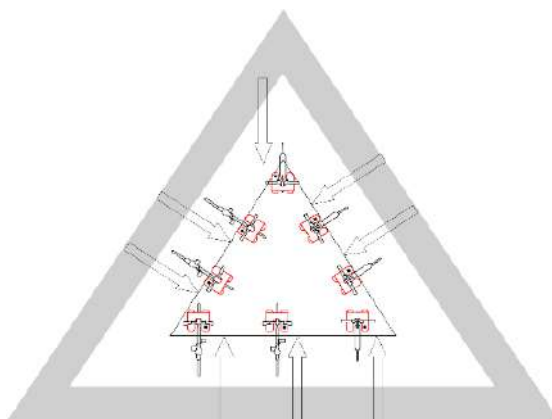


Рисунок 31 – Схема расположения модулей по треугольнику

Последним рассмотренным вариантом расположения модулей является расположение по криволинейной (по радиусу) (рисунок 32). По своей сути данный тип расположения аналогичен типу расположения в шахматном порядке, так как позволяет разделить виды электротранспорта в пространстве.

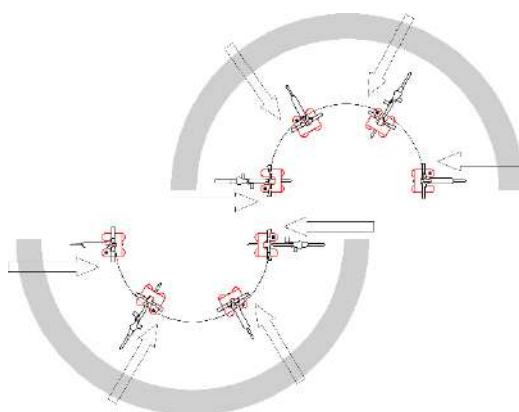


Рисунок 32 – Схема расположения модулей по криволинейной

Однако данный вариант будет обладать наибольшей занимаемой площадью из всех представленных, также зона проходимости должна быть достаточно большой. При увеличении количества модулей, как и в двух предыдущих вариантах, будут изменяться занимаемые размеры по длине и ширине. Такая возможность не всегда есть и это стоит учитывать. Но стоит также отметить, что такой вариант может быть удобен для пользователя, поскольку предоставляет возможность осмотреть транспорт со всех сторон. ГБУ можно разместить в центральной рядом или по центру одной из сторон.

В приложении Б представлена таблица сравнительных характеристик предложенных схем размещения модулей.

Таким образом, на основе сравнительных характеристик были сформулированы следующие выводы:

- наиболее оптимальные решения по размещению модулей – в ряд и диагонально в ряд, поскольку занимают наименьшую площадь;
- допустим вариант размещения модулей в шахматном порядке при условии размещения в месте, где отсутствуют пути следования людей;
- другие варианты также допустимы, но необходимы большие площади для размещения модулей, а также возможность увеличения занимаемой площади при условии добавления новых модулей;
- удобными для пользователя можно считать размещения в шахматном порядке и криволинейно, поскольку позволяют просмотреть транспорт с разных сторон и можно предусмотреть разделение видов электротранспорта;

- важно также предусматривать место для размещения ГБУ и учитывать доступность источника электропитания.

Дополнительно необходимо выделить важность визуальных свойств проектируемого объекта. Объект не должен нарушать визуальную целостность архитектурной среды города и не мешать ее восприятию.

Точные размеры выявляются на этапе визуализации и конструкторской документации. Практическое подтверждение исследования на практике возможно только при реальных замерах территории и прототипе в масштабе 1:1.

2.3 Определение размеров. Соматографический анализ

Для проведения соматографического анализа определить размеры проектируемого устройства. Важными параметрами будут высота и ширина выреза под стойку и раму электротранспорта в модуле. Для их определения были взяты средние значения размеров электросамокатов и электровелосипедов.

Так, было выяснено, что средняя высота колеса электровелосипеда может варьироваться от 24 до 26 дюймов, что примерно 56 см в диаметре. Ширина шины примерно 40-60 мм. Это стандартные значения для большинства моделей электровелосипедов и велосипедов, в частности, предназначенных для передвижения по городу. Высота рулевой стойки может варьироваться от 1000 мм до 1200 мм.

Для электросамокатов необходимы диаметр и высота рулевой стойки. Средние значения диаметра рулевой стойки от 40 мм до 55 мм. Высота – в пределах от 1000 мм до 1200 мм, как и у электровелосипедов.

Исходя из полученной информации, минимальная ширина выреза под рулевую стойку или раму электротранспорта в модуле должна быть около 160 мм, а высота не менее 580 мм. Данные размеры указаны с запасом, поскольку значения параметров электротранспорта могут меняться в зависимости от

видов. На рисунке 6 схематически представлены габаритные размеры проектируемого модуля (рисунок 33). Более точные размеры будут получены в ходе подготовки визуализации и конструкторской документации после определения материалов и технологий изготовления.

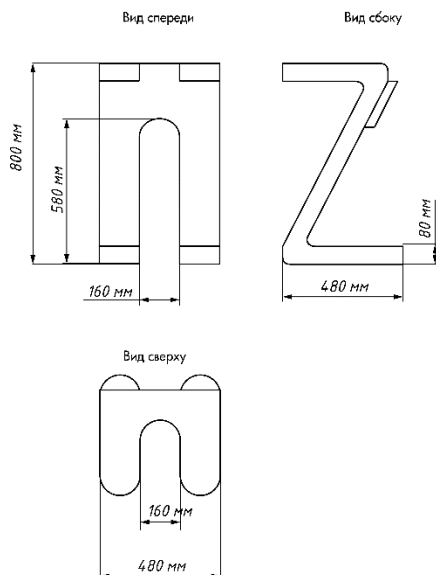


Рисунок 33 – Схематичное представление размеров парковочного модуля

Следующим этапом было вычисление габаритных размеров по высоте и длине, занимаемых припаркованным электротранспортом и модулем в сумме. Общая ширина будет равна ширине модуля (480 мм). Для исчисления были взяты средние значения размеров электровелосипеда и электросамоката (рисунок 34).

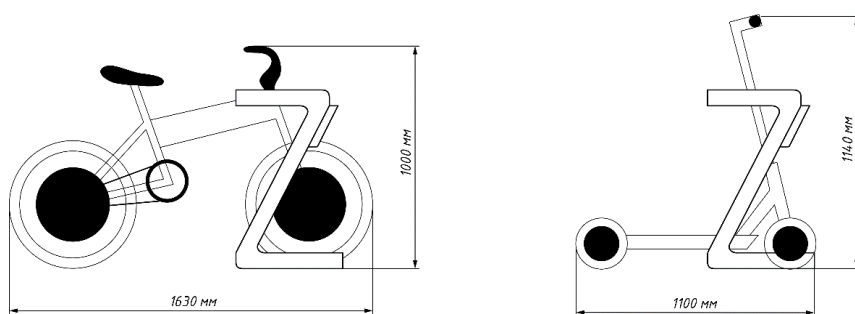


Рисунок 34 – Схематичное представление габаритов занимаемого места

Далее также были изучены рекомендации по размерам парковки для велосипедов, которые используются при проектировании таких комплексов в городской среде. Рекомендуемые параметры по длине – от 1800 мм до 2000

мм, по ширине – минимум 650 мм (учитывается ширина руля). Для обеспечения возможности удобного подхода к транспорту ширина проходов между парковочными модулями должна быть не менее 600 мм [47].

Необходим также графический анализ пропорций модуля относительно человека. По данным всемирного сообщества ученых-медиков «NCD Risk Factor Collaboration» (NCD-RisC) в России средний рост женщины составляет 165 см, средний рост мужчины – 176 см [48]. Поскольку элемент модуля, с которым взаимодействует пользователь – один (QR-код) и находится на верхней части модуля, при этом человек даже не касается его, то высота верхней точки не принципиальна, однако должна быть доступной. Так, высота модуля 800 мм соответствует стандартной высоте размещения органов управления, а также является нижней предельной зоной досягаемости рук [49]. На рисунке 35 представлены пропорции размеров человека и модуля относительно друг друга. Размеры указаны в сантиметрах.

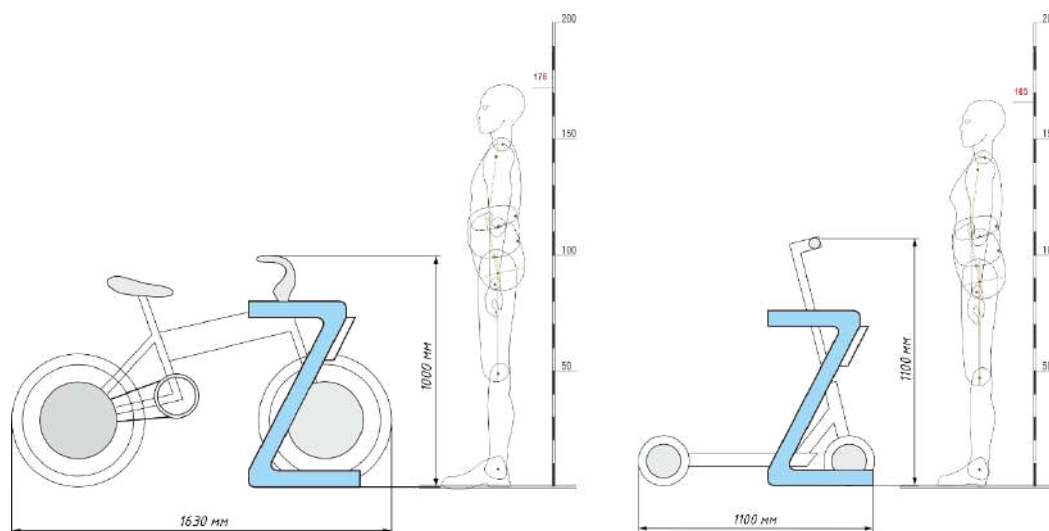


Рисунок 35 – Пропорции человека и модуля

2.4 Анализ и подбор материалов

Для конструкций, расположенных на улице, необходимо подбирать материалы, которые должны соответствовать следующим характеристикам:

- Устойчивость к температурным перепадам;
- Устойчивость к погодным изменениям;

- Вандалоустойчивость;
- Утяжеленная конструкция (во избежание непреднамеренных смещений).

При этом также необходимо учитывать внутренние составляющие конструкции – электронику и электротехнику. Материал должен защищать, изолировать и герметизировать компоненты внутренней сборки от внешних воздействий. Важно учесть формообразование объекта, чтобы была возможность с помощью выбранного материала повторить форму.

При анализе аналогов было выяснено, что наиболее востребованным материалом при изготовлении корпусов станций является сталь. Еще одним материалом, соответствующим вышеперечисленным критериям, может быть алюминий. При этом изготовление проектируемой формы подразумевает использование сварочных технологий, в связи с чем необходимо подбирать листовой материал для раскроя деталей. Рассмотрим преимущества и недостатки каждого материала.

Листовая сталь. Листовая сталь имеет широкий ассортимент, который в основном классифицируется по следующим признакам:

1. По типу прокатки: холоднокатаная и горячекатаная;
2. По способу производства: гладкие листы (оцинкованные и неоцинкованные), рифленые (с ромбическим и чечевичным рифлением), просечно-вытяжные, перфорированные, профнастил;
3. По толщине листа: тонколистовая (до 3,9 мм) и толстолистовая (от 4 до 160 мм) [47].

Также листовой металлопрокат различается:

- по нормируемым характеристикам на категории (от 1 до 5);
- по качеству отделки поверхности на группы (от 1 до 4);
- по характеру кромки: на листы с обрезной кромкой и с необрезной кромкой;
- по точности прокатки;
- по плоскостности;

- по способности к вытяжке;
- размерам металлического листа [50].

Виды листовых сталей разнообразны и обладают разными характеристиками. Листовая сталь поставляется в рулонах или листах. В контексте проектирования универсальной парковочной станции необходимо рассматривать сталь, которая способна выдерживать перепады температур, быть прочной, коррозионностойкой. Наиболее подходящим для изготовления корпусов модуля и главного блока управления будет тонколистовая сталь горячекатаная [51]. Горячекатаный лист идеально подходит для изготовления сварных металлоконструкций, установленных на улице. Также из него изготавливают мангалы и сейфы, устойчивые к высоким температурам. Основной особенностью горячей стали является то, что она очень эластична (что позволяет придать ей нужную форму), прочна и надежна к воздействию внешних раздражителей. Благодаря этим свойствам с материалом можно проводить всевозможные механические действия независимо от ее толщины [52].

Лист металла толщиной более 12 мм изготавливается и поставляется ОАО «Северсталью» и ОАО «Челябинским металлургическим комбинатом» [52].

Для изготовления парковочной станции подходит марка стали Ст3. Сталь данной марки обладает высокой свариваемостью, низкой стоимостью и широким диапазоном температур эксплуатации [53]. Материал широко используется в промышленном производстве и машиностроении, а также при изготовлении различных конструкций.

Еще одним материалом, который может быть применен в конструкции модулей и главного блока управления является сплав алюминия марки АД35 (6082). Данный сплав относится к строительным сплавам алюминия и используется при изготовлении листового проката и профилей. По своим свойствам данный сплав близок к углеродистой стали. Также алюминий марки АД35 обладает высокой коррозионной стойкостью и обрабатываемостью

поверхности. Однако стоит учитывать, что алюминий сложно поддается окрашиванию благодаря окислению поверхности при взаимодействии с кислородом. Процесс окрашивания алюминия существенно сложнее окрашивания стали и требует больших ресурсозатрат [54].

В таблице 8 представлены сравнительные характеристики подходящих листовых материалов для изготовления конструкции модуля и главного блока управления.

Таблица 8 – Сравнительные характеристики рассмотренных материалов

Название	Сталь углеродистая	Алюминий деформируемый
Марка, обозначение	Ст3	АД35, 6082
Температура эксплуатации	Диапазон температуры зависит от вида раскисления стали: спокойной, полуспокойной и кипящей. Средний показатель - от минус 10°C до плюс 40°C. Не рекомендуется использовать в условиях севера;	Максимальное значение температуры плавления материала – плюс 660°C.
Преимущества	- высокая прочность; - низкая стоимость; - свариваемость без ограничений; - простая и легкая обработка; - хорошо поддается окрашиванию [53];	- хорошая коррозионная стойкость; - хорошая способность к формовке; - хорошая обрабатываемость [54];
Недостатки	- слабая коррозионная стойкость – необходима дополнительная защита от коррозии [53];	- средняя прочность; - плохо поддается окрашиванию [54].

Исходя из преимуществ и недостатков рассмотренных материалов можно сделать вывод, что данные материалы взаимозаменяемы в зависимости от необходимых конечных свойств конструкции. Так, например, сталь Ст3 поддается формованию и окрашиванию, но при этом сам материал без покрытия слабоустойчив к коррозии. Алюминиевый сплав 6082 практически не поддается окрашиванию, но при этом хорошо обрабатываем и коррозионностоек. Также на применение того или иного материала будут влиять условия эксплуатации объекта – в наиболее агрессивных средах (например, в морских условиях) рекомендуется использовать более стойкие стали и сплавы алюминия.

В качестве основного материала при подготовке проекта выбрана сталь Ст3, поскольку стояла задача отобразить цветовое решение проектируемого объекта. Для окрашивания стали используется полиэфирная порошковая краска, которая подобрана в соответствии с цветовым стандартом RAL. Данный цветовой стандарт обладает широким применением во многих отраслях, где требуется точность цвета. Так, для окрашивания деталей модуля используется полиэфирная порошковая краска производителя Teknos со значением по RAL 5012 (Голубой) и 9017 (Транспортный черный), а для окрашивания деталей главного блока управления – только 5012 (рисунок 36) [55].

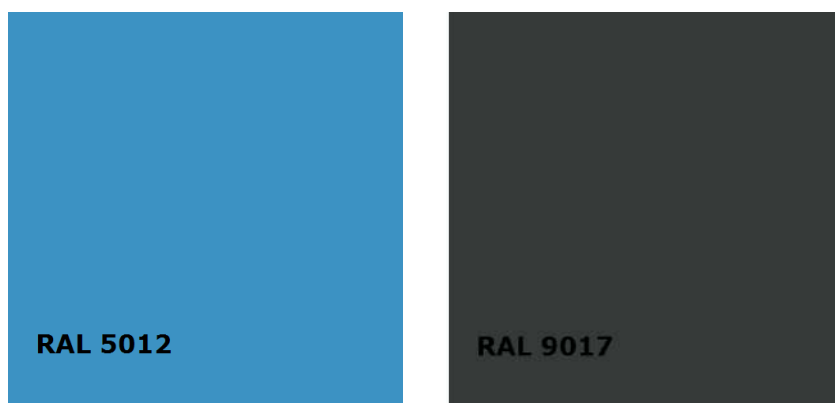


Рисунок 36 – Выбранные цвета по RAL

Полиэфирная порошковая краска предназначена не только для придания цвета объекту, но и для создания покрытия, обладающего стойкостью к механическим и химическим нагрузкам. Кроме антикоррозийной стойкости, покрытие такой краской имеет стойкость к ультрафиолетовому излучению и атмосферным нагрузкам. Применение полиэфирной порошковой краски распространено в металлообрабатывающей промышленности для окрашивания изделий, находящимся постоянно под открытым воздухом и требующих стойкости к пожелтению и внешним воздействиям.

Еще одним материалом, который присутствует в корпусах главного блока управления и модуля, является прозрачное оргстекло. Из оргстекла изготавливаются накладки технологией лазерной резки и фрезерования,

которые инкрустируются в конструкцию и являются защитным и декоративным элементом. Накладки изготавливаются из листового оргстекла с помощью лазерного раскроя и инкрустируются в местах светодиодной подсветки. Накладки на модулях подвергаются УФ-печати с целью нанесения QR-кода для сканирования.

Оргстекло как материал обладает рядом положительных свойств – легкость, ударопрочность, влагостойкость, стойкость к УФ излучениям и перепадам температур. Светопроницаемость материала вариативна, что позволяет добиться нужного рассеивания проходящего через него свечения. Оргстекло экологично и не выделяет токсических веществ.

2.5 Подбор компонентов

Техническая часть проектируемого объекта является главным аспектом, определяющим не только формообразование, но и также технологическую новизну.

Универсальная парковочная станция с технической точки зрения подразумевает систему «умных» устройств, способных обмениваться данными. Для таких систем существует понятие «интернет вещей» (от англ. Internet Of Things (IOT)), которое означает возможность устройств этой системы объединяться с помощью интернета или беспроводных технологий [56]. Устройства обмениваются данными в режиме онлайн как напрямую, так и с помощью удаленных серверов. Примером такой системы является фитнес-браслет, который передает данные о состоянии здоровья владельца, пройденных шагах, частоте пульса на смартфон или система «умный дом», сочетающая в себе различные датчики, которые способны отслеживать протечки воды, утечки газа, управление освещением и системой безопасности жилья (домофон, сигнализация, видеонаблюдение).

2.5.1 Беспроводная сеть

Говоря об универсальной парковочной станции, система доступа, контроля и подзарядки электротранспорта для осуществления своих функций должна содержать следующие узлы:

- Беспроводная сеть, состоящая из отдельных модулей, находящихся в электротранспорте и парковочных модулях;
- Шлюз для беспроводной сети, обеспечивающий возможность удаленно, через локальные вычислительные сети или Интернет взаимодействовать с беспроводной сетью;
- Блоки зарядки аккумуляторов;
- Модули глобального позиционирования.

Обеспечение данных узлов позволяет создать систему, которая может отслеживаться владельцем станции в режиме онлайн, а также предоставляет пользователю возможность видеть транспорт на карте в специализированном мобильном приложении.

В данном контексте необходимо упомянуть технологию LoRaWAN для решения беспроводной передачи данных. У сети на базе LoRaWAN есть ряд преимуществ: большая дальность передачи радиосигнала (10-15 км), низкое энергопотребление, масштабируемость сети. Однако есть и недостатки: дорогостоящее оборудование для реализации сети и «закрытая» экосистема, которая подразумевает программную несовместимость модулей сети с модулями иных производителей [57].

В связи с вышеперечисленными особенностями для универсальной парковочной станции предлагается использовать отечественное решение технологии беспроводной передачи данных от компании ООО «СМК».

Данное решение экономичнее и целесообразнее предыдущего варианта, поскольку позволяет подбирать вспомогательные компоненты независимо от производителей, что также влияет на конечную стоимость и эксплуатационные свойства парковочной станции. Недостатком можно

назвать меньшую дальность радиосигнала (до 3,8 км), однако это компенсируется размещением множества станций по городу.

Необходимые компоненты для реализации беспроводной сети от ООО «СМК» представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Компоненты беспроводной сети универсальной парковочной станции

Название	Описание
MBee S1G 2.0	Радиомодули, диапазона 868 МГц, предназначенные для использования в составе систем беспроводной передачи данных и управления, сетях сбора показаний приборов учета электроэнергии, промышленной телеметрии и системах безопасности
ECO-Gate	Шлюз для беспроводной сети ECO-Gate является законченным аппаратным решением, обеспечивающим возможность удаленно, через локальные вычислительные сети или Интернет взаимодействовать с беспроводной сетью, созданной на основе модулей MBee.

Главным компонентом беспроводной сети является шлюз ECO-Gate, поскольку является главным звеном между интернет-сетью и модулями MBee S1G 2.0, которые, в свою очередь, связаны между собой и через шлюз передают данные на сервер о состоянии модулей и электротранспорта (рисунок 37).



Рисунок 37 – Модуль MBee S1G 2.0 и шлюз ECO-Gate

2.5.2 Модуль позиционирования

Для отслеживания положения парковочных модулей и электротранспорта в городе необходимо закладывать модули глобального позиционирования. Таким образом, был подобран модуль позиционирования Quectel L96-M33 (рисунок 38) [60].



Рисунок 38 – Модуль позиционирования Quectel L96-M33

Ключевые особенности данного модуля:

- способен работать с сигналами четырех спутниковых группировок: GPS L1 1575.42MHz C/A Code, GLONASS, BeiDou и Galileo, что повышает качество позиционирования в городских условиях;
- имеет повышенный КПД при приеме слабых сигналов и высокую чувствительность: -165 dBm в режиме слежения и -148 dBm в режиме захвата;
- имеет встроенную вспомогательную систему для быстрого определения координат [58].

Данный модуль, а также модуль MВee S1G 2.0 внедряется в электротранспорт и в модули на станции.

2.5.3 Контроллер

Еще одним важным компонентом, который должен быть в каждом парковочном модуле, это контроллер управления [59]. Контроллер отвечает за работу электромеханического замка, который блокирует транспорт на парковочном модуле, регулирует смену цвета подсветки QR-кода в зависимости от состояния парковочного модуля и отслеживает уровень заряда аккумулятора электротранспорта. Также контроллер есть внутри корпуса

главного блока управления для управления подсветкой. Данное устройство не универсально, разрабатывается и программируется индивидуально под проект. Контроллер управления представляет собой плату ввода-вывода, к которому подключаются электронные компоненты (датчики, светодиоды и т.д.), необходимые для конкретного устройства. В среде разработчиков популярностью пользуется база Arduino, на основе которой предполагается разработка контроллера управления (рисунок 39).



Рисунок 39 – Контроллер на базе Arduino

2.5.4 Электромеханический замок

Для надежного фиксирования транспорта в конструкции модуля, а также осуществления функции парковки транспорта на модули, необходимо предусматривать электромеханический замок. На рынке представлено огромное количество электромеханических замков, отличающихся друг от друга по способу установки и приведения в действие [60]. Наиболее подходящим для проектируемого объекта является врезной электромеханический замок Promix-SM203 с механизмом запирания на основе скошенного засова в модификации «нормально открыт» (рисунок 40).



Рисунок 40 – Врезной электромеханический замок Promix-SM203

Комплект состоит из самого замка и запорной планки.

Принцип действия электромеханического замка Promix-SM203:

Замок оснащен специальным датчиком состояния, который управляется контроллером. Также замок имеет провода для питания. При подаче электропитания замок в модификации «нормально открыт» находится в состоянии «закрыт», при отсутствии питания – в состоянии «открыт». Открытие и закрытие замка может осуществляться дистанционным способом. Замок Promix-SM203 имеет оригинальный механизм «складывания» язычка в корпус замка при открывании двери (рисунок 41) [61].

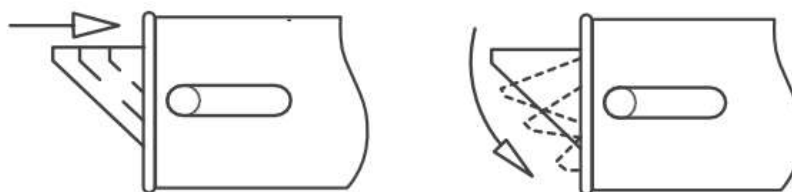


Рисунок 41 – Складывание язычка электромеханического замка

2.5.5 Второстепенные компоненты

Также в корпусе главного блока управления и в корпусе модуля предусмотрены подсветки. Подсветка главного блока управления необходима для создания эстетического внешнего вида, а также ее основной функцией является обеспечение видимости станции в темное время суток. Цвет свечения – синий. Подсветка модуля является индикатором, сигнализирующим о состоянии станции, и имеет три типа свечения: белый, зеленый, красный. Для подсветки главного блока управления выбрана светодиодная лента RGB, которая может светиться различными цветами. Смена цвета программируется и управляется контроллером. Для обеспечения питания подсветки используются светодиодные драйверы LB009.

2.5.6 Электропитание

Одним из важных этапов проектирование электронного устройства является определение электропитания. Для определения возможных источников электропитания были проанализированы аналоги парковочных станций. Так, источниками подключения к электросети для парковочной станции могут быть: уличные электрощиты, фонарные столбы. Также при расположении станции возле стены можно предусмотреть монтаж защищенных уличных розеток 220 вольт. В рамках исследования аналогов было отмечено, что некоторые станции оснащены солнечной батареей. Однако, при проектировании универсальной парковочной станции такой тип источника электропитания не предусматривается, поскольку солнечные батареи дорогостоящи и не обладают необходимой мощностью для обеспечения питанием станции в условиях сибирского климата.

Основным узлом электропитания всей электроники является главный блок управления, в котором располагается импульсный блок питания. В качестве блока питания был выбран Mean Well QP-375-24C (рисунок 42). Блок питания обеспечивает устройства, работающих от электроэнергии, напряжением с заданными параметрами, необходимыми для их функционирования. В данном случае блок питания является связующим звеном между основным источником питания и электроникой.



Рисунок 42 – Блок питания

Также для обеспечения электробезопасности модулей и главного блока управления необходимо предусматривать заземление, чтобы предотвратить поражение током.

2.5.7 Крепежи

Для защиты доступа к техническому наполнению станции в каждом модуле и ГБУ предусмотрена дверца, которая крепится к корпусу на специальные антивандальные винты с полукруглой головкой М5х0,8 и шлицем Torx-Pin (со штифтом) из нержавеющей стали (рисунок 43).



Рисунок 43 – Антивандальные винты

2.6 Технологии изготовления

Технологии изготовления подбираются в соответствии с выбранным материалом. В изготовлении корпусов модуля и главного блока управления универсальной парковочной станции используется листовая сталь горячекатаная толщиной 2 мм. Для данного материала выбраны следующие технологии:

- лазерный раскрой и резка листовой стали;
- гибка деталей;
- сварка ручная дуговая (для серийного производства необходима автоматическая или полуавтоматическая сварка).

Резка металла – это отделение частей (заготовок) от сортового, листового и литого металла для получения готового продукта с заданными геометрическими характеристиками (рисунок 44). Различают механическую (при помощи ножниц, пилы, резцов), ударную (рубка) и термическую резку. Принцип лазерной резки относится к термическим видам резки, он заключается в интенсивном воздействии на лист металла лазерным лучом [62].



Рисунок 44 – Лазерная резка металлического листа

Преимущества данного метода:

- наименьшая ширина реза (0,1 мм);
- высокая производительность;
- высокое качество поверхности;
- отсутствие статических и динамических напряжений.

Края полученной детали ровные, без зазубрин. Однако, могут оставаться следы термического воздействия. В случае, если данный недостаток имеет значение, производится дополнительная механообработка [62].

Гибка – этот процесс является формоизменяющей технологической операцией за счет пластической деформации материала заготовок из профильного или листового проката. Работу выполняют холодной штамповкой на листогибочных станках и кромкогибочных прессах. Гибку штамповкой производят с прижимом и без прижима. Прижим не допускает смещения заготовки в процессе гибки, и поэтому обеспечивается повышенная точность изделия [63]. Детали корпуса модуля и главного блок управления подразумевают гибку по радиусу. Гибка листового металла по радиусу осуществляется путем изгиба металлического листа на заданный угол по заданному радиусу. Количество сгибочных шагов при этом зависит от требуемой степени округленности сгибаемого участка. Для выполнения данной процедуры листы металла подготавливаются в гибочных станках на заготовительных участках (рисунок 45) [64].



Рисунок 45 – Гибка металлического листа

Технология гибочного процесса металлических листов разрабатывается в несколько этапов в следующем порядке:

- конструктивный анализ изделия;
- расчет необходимого усилия;
- выбор подходящего типоразмера оборудования;
- создание чертежа заготовки;
- расчет параметров деформирования;
- подготовка проекта инструментальной оснастки [65].

Сваркой называется технологический процесс получения плотного неразъемного соединения посредством установления межатомных и межмолекулярных связей между свариваемыми частями при их местном и общем нагреве, пластическом деформировании или при совместном действии того и другого, при этом материал соединения (сварной шов) имеет те же физические и механические характеристики, что и соединяемые детали. Сваркой соединяют детали из металлов, керамических материалов, пластмасс, стекла и т.п. (рисунок 46) [65].



Рисунок 46 – Сварка металлических конструкций

Ручная дуговая сварка – это процесс, при котором для плавления используется тепло электрической дуги, возникающей между электродом и основным металлом (сварочной заготовкой) [65].

3 Художественно-конструкторское решение

3.1 Функциональные аспекты объекта

Как было отмечено ранее, станция обладает двумя функциональными аспектами: модульность и мобильность. Принципы модульности широко используются в различных областях проектирования и дизайна. По своей сути модульность – это набор идентичных объектов, из которых составляется единая система, но при этом модуль может являться самостоятельной единицей [66].

Универсальная парковочная станция представляет собой систему модулей для парковки и подзарядки электротранспорта, а также имеет главный блок управления.

На рисунке 47 представлена схема с условными отметками внутренних компонентов модуля и блока управления и их взаимодействием между собой.

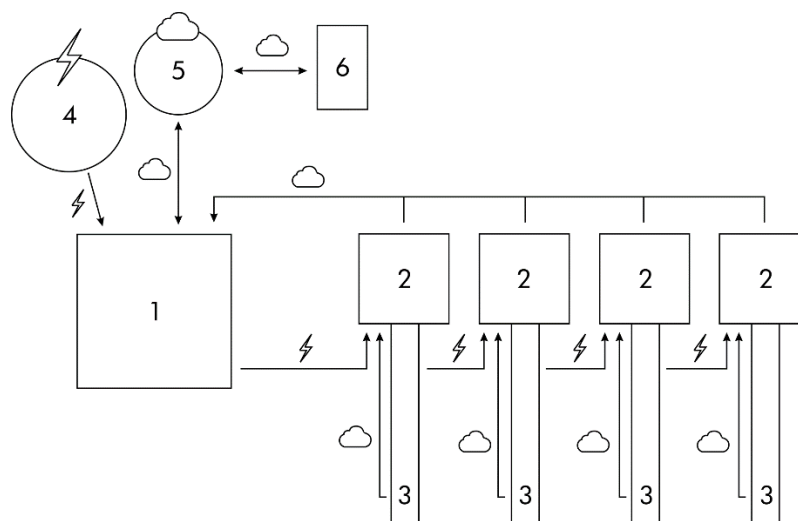


Рисунок 47 – Схема взаимодействия модулей и блока управления

Главный блок управления (ГБУ) (1) является связующим звеном между источником электропитания (4), облачным сервером данных (5) и модулями электростанции (2). Устройство (1) отслеживает состояние каждого модуля (2), наличие транспорта (3) на станции и передает сведения на сервер (5), чтобы владелец в режиме онлайн мог наблюдать состояние станции, а также чтобы потенциальные пользователи могли видеть через специальное

мобильное приложение (6), какой уровень заряда у электротранспорта в текущий момент и какой транспорт доступен для аренды [67].

Модуль играет роль связующего звена между ГБУ и электротранспортом и обладает уникальным идентификатором в системе. В его функционал входит подзарядка, парковка и отслеживание состояния припаркованного электротранспорта, и передача сведений в ГБУ. Подзарядка и парковка на модуле осуществляется с помощью специального адаптера, размещенного на рулевой стойке электротранспорта. Для этого в конструкции модуля предназначен разъем и электромагнитный замок [60]. Разблокировка электромагнитного замка осуществляется при оплате аренды через специальное мобильное приложение и сканировании QR-кода, размещенного на верхней плоскости конструкции модуля [68]. QR-код имеет динамическую подсветку, что позволяет сканировать его в темное время суток. Динамическая подсветка является индикатором состояния электротранспорта, припаркованного на модуле: зеленый – транспорт заряжен и готов к аренде, красный – транспорт заряжается/транспорт неисправен, белый – транспорт отсутствует/отсоединен.

ГБУ и модули являются мобильными, что позволяет продумать их вариативность расположения.

3.2 Сценарии взаимодействия с пользователем

При проектировании объекта, с которым осуществляется взаимодействие человека, необходимо не только анализировать эргономические характеристики, но и продумывать последовательность действий человека, особенно если в объекте применяются информационные технологии.

Работа станции завязана на двух ключевых аспектах: электричество и электроника. Посредством электросети модули и главный блок управления получают электропитание, а за счет электроники происходит

автоматизированная зарядка и фиксация транспорта на модуле, производится отслеживание транспорта и станции, передаются данные на облачный сервер, осуществляется процесс взаимодействия с пользователем.

Для пользователя в системе проката электротранспорта основной процесс взаимодействия является мобильное приложение. Для исследования процессов взаимодействия пользователя со станцией были изучены различные приложения по шерингу и составлен общий сценарий.

Прежде, чем сформировать пользовательский сценарий, необходимо определить среднестатистический портрет пользователя персональным электротранспортом. По субъективному наблюдению, это жители городов обоих полов от 14 до 50 лет среднего достатка, имеющие банковскую карту для оплаты поездки и способные установить и пользоваться мобильным приложением на смартфоне. Также при аренде электровелосипеда пользователь должен иметь навык езды на велосипеде, для электросамокатов физическая подготовка не обязательна. Основные потребности при пользовании шерингом персонального электротранспорта: передвижение по городу до места работы или учебы, с целью прогулки, развлечения. На рисунке 48 графически изображены данные о потенциальных пользователях.

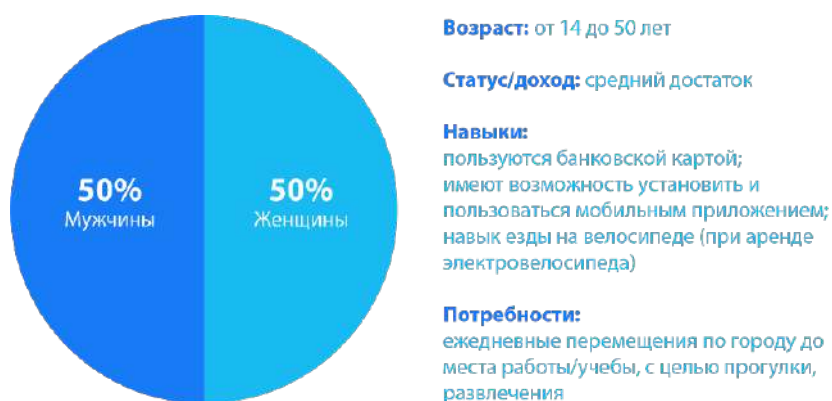


Рисунок 48 – Портрет потенциального пользователя

Рассмотрим процесс взаимодействия пользователя с проектируемой станцией. В терминологии разработки мобильных приложений данный процесс называется User Story (пользовательские истории), которые состоят

из действий, осуществляемых пользователем внутри приложения. Пользовательские истории выявляются на этапе аналитики при разработке приложения. Эти действия определяют то, какие функции должны быть реализованы внутри приложения [69].

В мобильном приложении универсальной парковочной станции необходимы следующие функции:

- авторизация пользователя;
- бронирование на 10 минут;
- сканирование QR-кода;
- оплата поездки внутри приложения;
- камера для фото после завершения поездки;
- определение местоположения пользователя;
- карта с расположением станций в городской среде;
- история поездок;
- раздел с ответами на распространенные вопросы и инструкция пользователя;
- настройки приложения;
- техподдержка;
- сведения о компании.

При этом важно учитывать, какие функции дают отклик станции – смена цвета подсветки на модуле, открытие/закрытие электрического замка, запуск зарядки электротранспорта. В таблице 10 представлен алгоритм действий пользователя внутри приложения и отклик станции на совершаемые действия.

Таблица 10 – Алгоритм действия пользователя и отклик станции на них

Действие пользователя	Отклик станции
Пользователь открыл мобильное приложение	Нет
Пользователь авторизовался по номеру мобильного	Нет

Продолжение таблицы 10 – Алгоритм действий пользователя и отклик станции на них

Действие пользователя	Отклик станции
Пользователь изучает карту с местоположением станции	Нет
Пользователь привязывает банковскую карту	Нет
Пользователь бронирует транспортное средство	Подсветка горит красным цветом на модуле с забронированным транспортом
Пользователь добирается до местоположения станции	Подсветка горит красным цветом на модуле с забронированным транспортом
Пользователь нажимает кнопку «Я рядом» внутри приложения	Подсветка мигает зеленым цветом на модуле с забронированным транспортом
Пользователь сканирует QR-код на модуле через мобильное приложение	Подсветка горит белым цветом
Пользователь оплачивает поездку внутри приложения	Подсветка горит белым цветом
Пользователь получает подтверждение в мобильном приложении	Подсветка горит белым цветом; Электромеханический замок открыт
Пользователь осуществляет поездку	Подсветка горит белым цветом
Пользователь добирается до другой станции и осуществляет парковку транспорта на новом модуле	Подсветка горит белым цветом на новом модуле
Пользователь нажимает кнопку «Завершить поездку»	Подсветка мигает красным цветом на новом модуле; Электромеханический замок закрыт

Стоит также сказать, что в режиме ожидания подсветка модуля может гореть тремя различными цветами, что также является индикатором состояния станции:

- если QR-код подсвечен красным цветом – аккумулятор не заряжен и идет зарядка или транспортное средство или модуль неисправны. Такой транспорт не будет доступен для аренды, а данные о состоянии неисправности отправляются на сервер, где служба обслуживания отслеживает состояние

станций и на основе получаемых данных предпринимает действия по устранению неисправности;

- если QR-код подсвечен зеленым светом – транспорт исправен и доступен для аренды;

- если QR-код подсвечен белым светом – транспорт отсутствует, модуль доступен для парковки.

Таким образом, взаимодействие с самой станцией минимально и весь процесс аренды транспорта осуществляется посредством мобильного приложения, что сокращает количество физических усилий и делает функции объекта интуитивно понятными любому человеку.

3.3 Проработка итоговой визуализации

3.3.1 Черновое моделирование

Для промышленного дизайнера очень важно умение визуализировать проектируемый объект. Это необходимо для понимания конструктивных особенностей, а также проверки формообразования и объекта. Поскольку промышленный дизайн находится на стыке инженерии и дизайна в целом, то объект должен быть визуализирован с инженерно-конструкторской точностью. По итоговой модели проекта изготавливается конструкторская документация и запускается производство. Для осуществления этого используются САПР-программы – системы автоматизированного проектирования. Наиболее популярными САПР-программами для визуализации конструктивно точных объектов являются Autodesk Fusion 360, Autodesk Inventor, SolidWorks, AutoCAD [70].

Первым этапом в визуализации является этап чернового моделирования. На этом этапе определяется конструктивное расположение элементов, уточняется формообразование и проверяется цветовое решение.

Так, для данного этапа была использована программа Autodesk Fusion 360. Данная программа позволяет создавать объекты с помощью любого вида

3D-моделирования: твердотельное, сплайновое, параметрическое, прямое и поверхностное.

Черновая визуализация модуля и ГБУ были выполнены с помощью твердотельного моделирования в вышеуказанной программе. Тестовый рендер изображения осуществлялся в программе Luxion Keyshot, позволяющей получить высококачественное фотореалистичное изображение любого 3D-объекта. В данной программе представлен большой спектр материалов, настроек света и сцены, что позволяет добиться качественного визуального изображения (рисунок 49). Тестовый рендер необходим для определения недостатков формы, а также понимания того, как объект вписывается в окружающую среду.



Рисунок 49 – Черновая визуализация

Основной сложностью, которая возникла на этом этапе, было определение расположения порта для коннектора в конструкции модуля парковочной станции. Для разрешения этой ситуации была взята 3D-модель электросамоката и электровелосипеда в масштабе 1:1 и произведен замер пропорций внутри программы (рисунок 50). Это позволило определить, что для достижения более правильного расположения коннектора и порта необходимо предусматривать выступающий элемент с вертикальной

плоскостью там, где коннектор самоката должен быть надежно зафиксирован. Выявленные рекомендуемые изменения вносятся в чистовую визуализацию.



Рисунок 50 – Проверка пропорций и расположения внешних элементов конструкции

Также на этом этапе были выявлены недостатки, связанные с формообразованием главного блока управления. Черновая модель ГБУ получилась массивной и выбивающейся из общей композиции, а также использование большого количества материала в конструкции объекта оказалось нерациональным, так как техническое наполнение корпуса ГБУ имеет меньшие габариты. Таким образом, было принято решение переработать объект на этапе чистового моделирования для получения наиболее сбалансированной формы.

3.3.2 Чистовое моделирование

Чистовое моделирование подразумевает подготовку итоговой 3D-визуализации объекта со всеми необходимыми элементами и деталями. На этом этапе определяются более точные размеры и формы объекта, конструктивные элементы корпуса, а также прорабатывается рендер изображения для дальнейшей разработки презентационного материала. В процессе работы над чистовой визуализацией выполнялось сохранение промежуточных этапов работы, при сравнении которых выявлялись следующие возможные шаги в работе.

Первое, что было произведено после этапа чернового моделирования, это преобразование твердотельных объектов моделирования в детали из листового металла. Благодаря этому процессу в дальнейшем при создании конструкторской документации можно получить развертки деталей, которые необходимы для создания раскроя стального листа для изготовления сварных деталей (рисунок 51). Визуализация деталей выполнена со сгибами, поскольку при развертке на чертежах радиусы сгибов должны быть отмечены для последующей подготовки деталей. Также был применен материал металлизированная краска для более наглядного отображения. Далее была произведена сборка деталей в единую конструкцию.

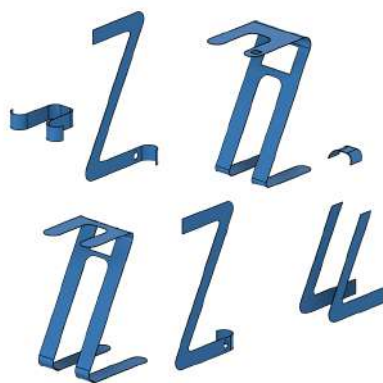


Рисунок 51 – Детали из листового металла

На следующем шаге была подготовлена визуализация коробки, которая включает в себя техническую составляющую, а также имеет порт для коннектора. Визуализация выполнена с учетом габаритов компонентов внутри модуля. Было принято решение сделать врезную форму, чтобы увеличить внутреннее пространство, где должны быть необходимые компоненты (рисунок 52).



Рисунок 52 – Коробка с техническими компонентами

В верхней части коробки расположена дверца с выемкой для руки, крепеж которой осуществляется с помощью резьбового соединения на антивандальные винты

Также была выполнена визуализация размещения QR-кода для сканирования пользователем (рисунок 53). Этот элемент является основным при взаимодействии пользователя с модулем. Накладка для QR-кода выполнена из прозрачного оргстекла толщиной в 5 мм, обработана фрезерованием и инкрустирована в корпус в верхней части модуля справа. С обратной стороны наклейки выполнена УФ-печать QR-кода, который благодаря прозрачности материала хорошо считывается. Под накладкой размещается светодиодная лента RGB, меняющая цвет свечения в зависимости от состояния модуля и электротранспорта, размещенного на нем.



Рисунок 53 – Размещения QR-кода

Следующим этапом была проработка корпуса главного блока управления (ГБУ). Важными критериями для данного объекта, выделенные на этапе чернового моделирования, являлось соблюдение композиционного баланса всего образа станции и уменьшение габаритных размеров.

Необходимо также было разбить корпус ГБУ на детали из листового материала и заложить конструктивные элементы. Боковая сторона модуля является съемной и крепится на антивандальные винты. Также на данном этапе была частично выполнена работа над фирменным стилем и подготовлен текстовый логотип, который необходимо было разместить на корпусе ГБУ. Так, был выполнен вырез логотипа в одной из боковин корпуса. В качестве наклейки было использовано прозрачное оргстекло, наклейка инкрустирована в корпус. Под накладкой внутри корпуса располагается светодиодная лента с

синим цветом свечения. Подсветка необходима для доступности станции в вечернее и ночное время.

Таким образом, была выполнена визуализация главного блока управления с учетом вышеперечисленных конфигураций (рисунок 54).



Рисунок 54 – Визуализация главного блока управления

Также необходимо было выполнить визуализацию соединения модулей между собой и с главным блоком управления. Соединение обеспечивает возможность добавлять или убирать модули, а также способствует надежной устойчивости цельной конструкции. Также данные соединения скрывают кабели электропитания от внешних воздействий. В качестве соединительных элементов используются профильные трубы с фланцем. Профили изготавливаются из стальных труб и листовой стали с помощью сварки. Для реализации различного расположения модулей и достижения модульности необходимо использовать профили различных конфигураций. Так, например, при соединении модулей в ряд используется прямая труба с фланцами с обеих концов (рисунок 55). Длина соединительного элемента вариативна и влияет на габариты станции.



Рисунок 55 – Соединительный элементы модулей в ряд

Отверстие под вывод кабелей на последнем модулей закрывается специальной стальной заглушкой во избежание попадания влаги и иных объектов уличной среды (пыль, мусор, насекомые) (рисунок 56).



Рисунок 56 – Заглушка

Для большей наглядности полной конструкции станции были использованы дополнительные 3d-объекты: электротранспорт и коннекторы на рулевых стойках электротранспорта. Таким образом, итоговым объектом визуализации является универсальная парковочная станция, состоящая из 5 парковочных зарядных модулей, размещенных на них средствах передвижения и главного блока управления (рисунок 57).



Рисунок 57 – Универсальная парковочная станция на 5 модулей

3.3.3 Дополнительные конфигурации расположения модулей

Как было отмечено ранее, парковочная станция может иметь несколько вариаций расположения модулей. Различные конфигурации могут быть удобны при добавлении новых модулей, а также при необходимости расширить пространство, занимаемое станцией. Чтобы обеспечить возможность расположить модули под разным углом, необходима вариативность соединительных элементов. Так, была выполнена визуализация различных конфигураций с помощью соединения разными формами профильных труб. Возможные конфигурации представлены в приложении В.

Соединительные элементы изготавливаются из профильных труб методом гибки и приваривания фланца с крепежными отверстиями. Формы

могут быть различны, это позволит добиться иных конфигураций расположения модулей.

3.3.4 Визуализация парковочной станции

Для подготовки итоговой визуализации, как и при черновом моделировании, была использована программа Keyshot. Итоговая визуализация подразумевает создание необходимых изображений для более наглядной подачи проекта. При работе над визуализацией важно выставлять ракурсы, который будут подробно раскрывать особенности объекта. На рисунке 58 представлена визуализация станции на 5 модулей.



Рисунок 58 – Визуализация парковочной станции

Все изображения, наглядно демонстрирующие станцию и ее функционал, представлены в презентационном материале.

3.4 Подготовка конструкторской документации

Процесс подготовки конструкторской документации был осуществлен в программе SolidWorks, которая отличается от САПР Fusion 360 более точными настройками и возможностью подготовить конструкторскую документацию в соответствии с ГОСТ 2.109-73 «ЕСКД. Основные требования к чертежам» [71]. Также в данной программе можно наиболее точно отобразить сварные швы на чертежах, что является преимуществом перед Fusion 360.

Для упрощения процесса конструкторской документации подготовленные во Fusion 360 детали сварной конструкции были экспортированы в SolidWorks в формате *.stp. Файл STP содержит описание трехмерной модели продукта или детали в формате STEP - Standard for Exchange of Product model data (стандарт обмена данными модели изделия). Формат предназначен для передачи данных 3D-модели между различными САПР-программами [72].

В программе SolidWorks процесс создания чертежей гибкий и автоматизированный. Для создания правильно оформленных чертежей необходимы чертежные рамки, которые настраиваются внутри программы в соответствии с заданными требованиями.

В процессе работы над конструкторской документацией были созданы чертежи деталей, сборочных единиц и общих сборок модуля и главного блока управления. Также были подготовлены необходимые спецификации с указанием технических компонентов внутри конструкций. В приложении Г представлена вся конструкторская документация.

3.5 Подготовка презентационного материала

3.5.1 Подбор шрифтов

Шрифт является значимым фактором при оформлении презентационного материала. Текстовое описание объекта должно быть читабельным и легко воспринимаемым, а шрифт логотипа – подчеркивающим особенности, форму и стилистику объекта.

Выбор шрифта для логотипа был основан на формообразовании проектируемой станции – пластичные, округлые формы. Текстовый логотип должен вызывать ощущение лояльности, доверительных взаимоотношений с компанией, быть легким и без лишних утяжеляющих элементов в виде засечек. Также важно отметить, что пластичные формы проще воспринимаются человеческим мозгом и создают ощущение безопасности.

При этом ключевым аспектом для подбора шрифта для логотипа является восприятие проектируемой парковочной станции – молодость, движение, современность. Образ должен быть ненавязчивым, но отражающим специфику бренда. Округлые шрифты способны передать это настроение, но необходимо правильное художественное название. При поиске художественного названия была использована методика мозгового штурма, которая заключалась в поиске слов, описывающих ассоциации с проектируемым объектом. Таким образом, было придумано название для станции – eZyGo. Название состоит из нескольких букв, каждая из которых имеет свое значение: e – energy (энергия), Z – формообразования модулей станции, y – you («ты» в центре), Go – движение. Объединение этих значений формирует общий посыл – «Движение и энергия для человека». При этом название также сформировано из двух английских слов «easy» - просто, легко и «go» - идти, двигаться, что также отражает концепцию использования станции для простого и быстрого передвижения.

Так, на основе вводных данных в качестве шрифта для логотипа был выбран шрифт a_FuturaRound Bold с поддержкой кириллицы (рисунок 59).



Рисунок 59 – Подбор шрифтов для логотипа

Для подбора шрифта основного текста необходимо основываться на простоте восприятия. Наиболее подходящими шрифтами в данном контексте являются так называемые «гротески». Данным термином называются шрифты, не имеющие засечек. Линии таких шрифтов обычно одной толщины или почти одной. Несмотря на огромный выбор шрифтов, необходимо подбирать шрифтовую пару таким образом, чтобы сочетание шрифтов не вызывало ощущение контрастности. Гротеск, который бы поддерживал шрифт логотипа,

должен быть в меру строгим и легко считываемым. В качестве шрифта основного текста и заголовков был выбран шрифт Manrope (рисунок 60).

АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНО
ПРСТУФХЦЧШЩЬЬЪЭЮЯ
абвгдеёжзийклмно
прстуфхцчшщьюья
ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnop
qrstuvwxyz
1234567890
!@#%&*()
_+{}[];":',.<>/\

Рисунок 60 – Шрифт Manrope

3.5.2 Подбор цветового решения

Цвет презентационного материала для ВКР должен соответствовать или гармонировать с основным цветом объекта. Для облегчения восприятия объекта и информации в презентационном материале было принято решение использовать белый цвет фона со светло-синими элементами оформления. Светло-синий оттенок является основным цветом проектируемого объекта. В качестве нюансного цвета был выбран более насыщенный оттенок оранжевого. Нюансный цвет позволяет выделить значимые графические элементы и акцентировать на них внимание зрителя. Таким образом, при подборе цветового решения была использована комплементарная гармония.

Подбор цвета осуществлялся с помощью сервиса Adobe Color, который позволяет выбирать различные цветовые схемы в зависимости от выбора главного оттенка (рисунок 61). Выбор оттенка осуществляется с помощью цветового круга или с помощью ввода кодового значения цвета.

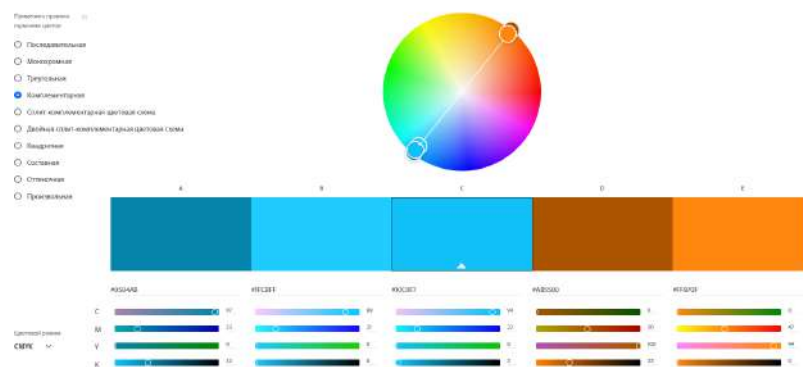


Рисунок 61 – Подбор цветового решения

3.5.3 Макетирование

Макет представляет собой уменьшенную модель итогового объекта. Макетирование необходимо для наглядной демонстрации конструкции объекта, его особенностей и некоторых элементов функционала. Материал для изготовления макета может быть любым.

Для изготовления макета объекта была использована аддитивная технология 3D-печати пластиком. Необходимо также было подобрать небольшие модели транспорта как вспомогательные объекты для демонстрации функционала. В зависимости от размеров вспомогательных объектов подбирался масштаб макета.

На рисунке 62 представлена фотография макета.



Рисунок 62 – Фотография макета

3.5.4 Создание видеопрезентации

Видеопрезентация представляет собой видеоролик со слайдами, на которых отражается последовательная информация о ходе выполнения работы. В презентации указывается вся необходимая информация об объекте, об исследовании и полученных результатах. Оформление презентации осуществляется в едином стиле с оформлением планшета и иными презентационными материалами. Для подготовки видеопрезентации была использована программа Microsoft PowerPoint.

Еще одним компонентом видеопрезентации является проморолик, который более наглядно демонстрирует особенности и характеристики объекта. Для реализации проморолика необходимо применение навыков анимации и работы со сценой. При работе над промороликом были задействованы несколько программ – Keyshot, 3ds Max и Adobe After Effects (рисунок 63). Каждая программа обладает своими преимуществами при реализации тех или иных особенностей анимации.

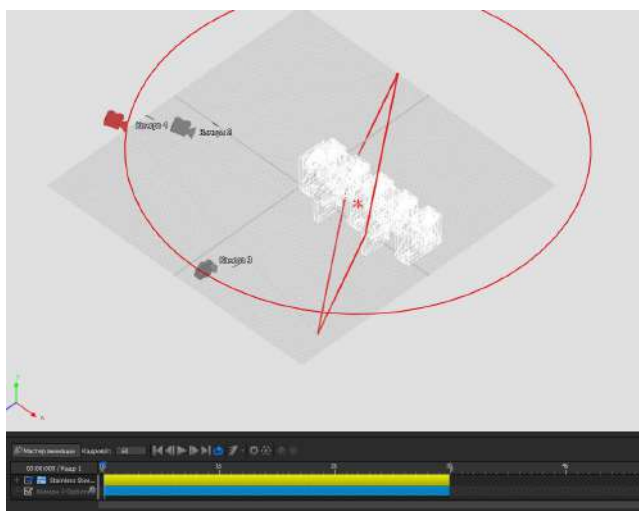


Рисунок 63 – Настройка анимации в Keyshot

3.5.5 Создание планшета

Подготовка планшета проекта является заключительным этапом в создании презентационного материала. Для оформления планшета были

использованы программы Adobe Photoshop и Adobe Illustrator. Планшет выполняется на двух листах формата А0.

Первым шагом в создании планшета стала подготовка макета. Для этого необходимо было определить, какие элементы следует отразить. На планшете изображаются основные и дополнительные визуализации объекта, описание проекта и вспомогательная информация, чертежи, возможные цветовые решения, взаимодействие с объектом и эргономика. Необходимо было определить расположение вышеперечисленных элементов. Для этого были использованы направляющие, с помощью которых можно создать необходимую сетку и выровнять объекты относительно друг друга. На рисунке 64 представлен предварительный макет планшета с указанием расположения графической и текстовой информации.

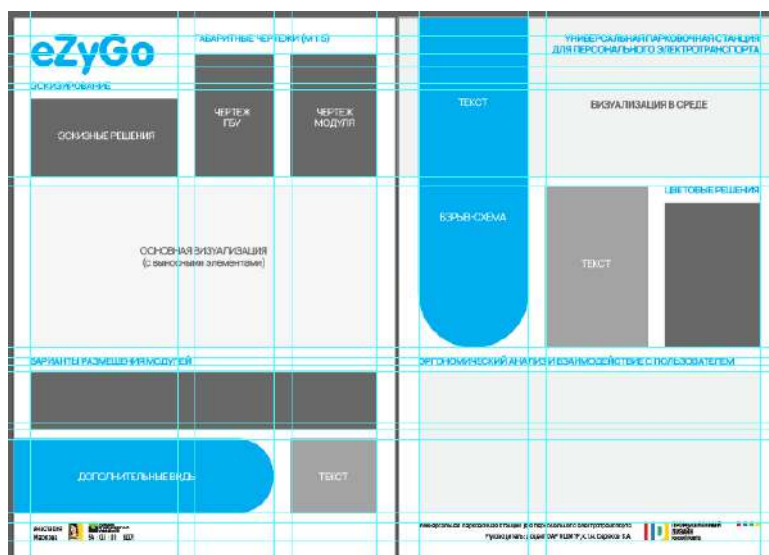


Рисунок 64 – Предварительный макет планшета

В соответствии с требованиями по оформлению планшетов в нижней части необходимо наличие подписей имени руководителя и студента, фотографии студента, логотипа университета и направления обучения, а также указание темы. Итоговые планшеты представлены в приложении Д.

4 Концепция стартап-проекта

4.1 Описание продукта как результата НИР

К современной городской среде предъявляется множество требований, в том числе модернизация и усовершенствование внедряемых технологий. Концепция «Умный город» является ориентиром для множества городских систем. Городская транспортная система – одна из сфер, которая требует постоянного улучшения и актуализации. В городе часто возникают ситуации, при которых человек в виду отсутствия личного транспорта и долгого ожидания общественного транспорта ввиду загруженного дорожного трафика, а также невозможности достичь нужного места на вышеперечисленном транспорте, не может быстро добраться в нужное место. При этом данная проблема имеет понятие «проблемы последней мили» [73]. Говоря простыми словами, это ситуация, при которой достижение нужной точки в городе пешком слишком длительно, а на общественном транспорте – слишком короткое. Также важно упомянуть, что большинство видов транспорта не только недоступно в стабильном режиме для всех жителей города, но и загрязняет городскую среду, что имеет влияние на экологию городов.

Для решения вышеперечисленных проблем в современных городах появляются шеринговые системы персонального электротранспорта и развивается культура микромобильности у городских жителей. Культура микромобильности подразумевает восприятие персонального электротранспорта не в качестве развлекательного устройства, а как часть транспортной системы города [74].

К персональным видам электротранспорта можно отнести электросамокаты и электровелосипеды, которые, в свою очередь, позволяют человеку преодолеть необходимое расстояние при возникновении «проблемы последней мили». Однако человеку необходим выбор средства передвижения с учетом физической подготовки и целей использования таких видов электротранспорта, который на момент проектирования не решен на рынке –

существуют отдельно сервисы шеринга или электросамокатов, или электровелосипедов.

Таким образом, для решения вышеперечисленных проблем предлагается решение – универсальная парковочная станция для персонального электротранспорта. Объект объединяет в себе возможности парковки, зарядки и аренды персональных видов электротранспорта и вместе с тем предлагает выбор доступного и быстрого персонального электротранспорта для передвижения в городской среде. Также объект решает проблему хаотичного расположения электротранспорта в городе, упорядочивая и фиксируя парковки в городском пространстве. В дополнение можно отметить, что зарядная станция сокращает издержки на аренду помещений для хранения прокатного транспорта и издержки на поездки по городу для смены зарядных аккумуляторов в электротранспорте.

4.2 Интеллектуальная собственность

Существует три вида патента для защиты объекта: патент на полезную модель, патент на изобретение, патент на промышленный образец [75].

Спроектированную универсальную парковочную станцию планируется запатентовать в качестве полезной модели. В этом случае будет запатентовано инновационное техническое решение, относящееся к устройству и реализованное на практике. То есть будут разглашены конструктивные особенности устройства. Срок рассмотрения заявки на патент от 5 до 8 месяцев. Получение патента на полезную модель по сравнению с патентованием изобретения является менее сложной процедурой: оформление объекта происходит достаточно быстро — в течение 6 месяцев, а решение не подвергается проверке на патентоспособность. Однако по сравнению с изобретением, в данном случае устанавливается меньший срок правовой охраны. Если для изобретения такой срок составляет 20 лет, то обеспечить охрану полезной модели можно только на 10 лет. Процедура регистрации

патента на полезную модель состоит из трех этапов: подготовка документации, оплата пошлины за формальную экспертизу, подача документов в Роспатент.

Для предоставления государственной услуги в части государственной регистрации полезной модели, выдачи патента заявителем представляются:

1. Заявление о выдаче патента с указанием автора полезной модели и заявителя - лица, обладающего правом на получение патента, а также места жительства или места нахождения каждого из них

2. Описание полезной модели, раскрывающее ее сущность с полнотой, достаточной для осуществления полезной модели специалистом в данной области техники

3. Формулу полезной модели, относящуюся к одному техническому решению, ясно выражающую ее сущность и полностью основанную на ее описании

4. Чертежи, если они необходимы для понимания сущности полезной модели

5. Реферат

Размер пошлины определяется следующими правилами:

- регистрация заявки на выдачу патента Российской Федерации на полезную модель (далее - заявка на полезную модель) и принятие решения по результатам формальной экспертизы заявки – 1400 рублей + 700 рублей за каждый пункт формулы полезной модели свыше 10;

- для авторов полезной модели – инвалидов, пенсионеров, обучающихся, научных работников, научно-педагогических работников (коллективов указанных лиц) – 140 рублей + 70 рублей за каждый пункт формулы полезной модели свыше 10;

- для единственного автора полезной модели – 350 рублей + 175 рублей за каждый пункт формулы полезной модели свыше 10;

- для юридических лиц – субъектов малого предпринимательства, образовательных организаций, имеющих государственную аккредитацию,

научных организаций – 490 рублей + 245 рублей за каждый пункт формулы полезной модели свыше 10.

Для дополнительной защиты универсальной парковочной станции можно оформить патент на внешний вид устройства (промышленный образец). Для патента художественно-конструкторского решения необходимо, чтобы внешний вид устройства обладал новизной и оригинальностью. Срок рассмотрения заявки от 8 до 12 месяцев.

4.3 Объем и емкость рынка

Емкость рынка (market size) – размер рынка определенного товара или услуги, выраженный в совокупном объеме продаж товара за расчетный период; или общий спрос на категорию товаров, выраженный в покупательской способности населения. Часто в маркетинге вместо понятия «емкость рынка» используются его синонимы: размер и объем рынка.

Для начала необходимо сказать, что проектируемая парковочная станция относится к отрасли проката и аренды товаров для отдыха и спортивных товаров. В свою очередь данная отрасль является сегментом экономики совместного потребления. Объем экономики совместного потребления в России за 2020 год составил 1,07 трлн руб., следует из исследования РАЭК и «ТИАР-Центра». Годовой прирост рынка шеринг-услуг составил 39% [76].

Рынок шеринга электротранспорта в России по состоянию на 2020 год можно назвать самым незначительным по размеру, но при этом наиболее динамично развивающимся, который за год вырос почти в два раза до 410 млн руб. [76].

По данным исследования от компании Boston Consulting Group (BCG) крупнейшие мировые игроки в сфере шеринга персонального электротранспорта (Bird, Lime, Spin) в 2017 году смогли привлечь более 1,5 миллиардов долларов. Общая капитализация 7 крупных компаний на 2018 год

составила 7 миллиардов долларов. Также по данным в отмеченном исследовании, рынок шеринга электротранспорта потенциально может вырасти до 40 миллиардов долларов уже к 2025 году [77].

Что касается российского сегмента, на момент исследования существует 7 крупных активных игроков в сфере шеринга электротранспорта – это Whoosh, E-Motion, ПоПути, Urent, LuckyBike, Делисамокат и lite. В основном данные компании сосредоточены в Москве и Санкт-Петербурге, часть есть и в регионах. Также следует отметить, что часть компаний занимается шерингом только электросамокатов, часть – электровелосипедов. Отдельно стоит выделить E-Motion, который предлагает одновременно шеринг электросамокатов и электровелосипедов.

В России городской велопрокат работает с 2013 года, а шеринг самокатов (кикшеринг) — с 2018-го. При этом ежегодно появляется большое количество новых стартапов и компаний, предлагающих услуги шеринга персонального электротранспорта. Рынок находится на стадии зарождения и развития, в законодательстве нет четкой регламентации данной отрасли, в связи с чем можно отметить нецелесообразность расчетов объема и емкости рынка, так как отсутствуют четкие границы отрасли. Более того, заинтересованными потребителями проектируемого объекта могут стать не только существующие сервисы проката, но и другие компании, заинтересованные во внедрении подобных систем. Также некоторые крупные компании могут использовать персональный электротранспорт для своих нужд на территории предприятия, что может являться отличительной корпоративной особенностью.

4.4 Анализ современного состояния и перспектив развития отрасли

Зарождение шеринговой микромобильности как отдельной отрасли на мировом рынке началось еще в 2014 году. При этом сервисы проката велосипедов существуют с конца прошлого века.

Наиболее влияющим аспектом на данную отрасль является сезонность. Сезон длится с апреля по ноябрь в зависимости от региона и его климатических особенностей. Персональный электротранспорт не может быть использован в минусовые температуры, поскольку это отрицательно влияет на аккумуляторы транспорта. В США данную проблему решают перевозом станций в более теплые штаты. В России на данный момент оптимального решения данной проблемы нет, в связи с чем в зимнее время шеринговые сервисы не предоставляют персональный электротранспорт в аренду.

Значимой проблемой, которую решают шеринговые станции персонального электротранспорта, это проблема «последней мили». Персональный электротранспорт способен разгрузить дороги от повышенного трафика. Так, в США за 2018 год 30% пользователей сервисом Lime (шеринг электросамокатов) сменили машину на электросамокат, а 27% используют электросамокаты для перемещения от одного вида общественного транспорта до другого [78].

С точки зрения бизнеса в данной отрасли происходит консолидация. Небольшие компании вынуждены расширяться или объединяться с другими сервисами для большей эффективности и функционирования. Так, например, Jump и Spin были куплены Uber и Ford соответственно, а скутеры Lime можно заказать в приложении Uber. По данным финансово-экономического журнала Forbes, в данной отрасли ожидается, что на рынке останутся несколько крупных игроков, которые будут бороться за клиентов и демпинговать рынок. Если брать за аналогию ситуацию с агрегаторами такси, то ожидается удешевление услуг шеринга [78].

Как было отмечено ранее, рынок шеринга персонального электротранспорта в России на данный момент незначителен, но обладает потенциалом динамического роста. Аналитический отдел инвестплатформы «Мегаполис» по результатам кризисного полугодия 2020 г. сделал вывод, что бизнес по шерингу самокатов будет укреплять свои позиции среди российской аудитории не только Москвы, но и регионов [78].

4.5 Планируемая стоимость продукта

Для расчета себестоимости проектируемого объекта были учтены расходы по статье «Услуги по изготовлению». В данную статью включены следующие категории расходов:

- раскрой материала (и его цена);
- гибка деталей;
- сварка деталей;
- нарезание резьбы;
- проклейка деталей;
- шлифовка сварных швов;
- покраска;
- печать на оргстекле;
- установка комплектующих (и их цена);
- программирование компонентов;
- разработка мобильного приложения.

Также на данном этапе рассматривается изготовление минимальной комплектации универсальной парковочной станции: 1 главный блок управления и 5 модулей для парковки и подзарядки электротранспорта.

В контексте данного проектирования расчет планируемой стоимости продукта необходим для понимания потенциального покупателя технологического решения, сколько средств будет затрачено на изготовление универсальной парковочной станции. Необходимо отметить, что данное решение предполагает единоразовую продажу технологической идеи с целью удовлетворения запросов потребителя. Финансовые расходы, связанные с патентованием, подготовкой документации и маркетинговым продвижением планируется осуществлять из личного бюджета автора проектируемого объекта.

В приложении Е представлены цены на услуги и комплектующие универсальной парковочной станции в расчете на один парковочный модуль.

Отдельно также были отмечены издержки на иные компоненты. Цены на комплектующие взяты по среднему срезу цен на рынке электроники. Цены на услуги взяты из прайсов томских компаний «Томский металл», «Томская приборостроительная компания», «ЭлкоПро» и «Современные технологии сварки». Себестоимость одного парковочного модуля составляет 96 258 рублей без учета разработки мобильного приложения. Себестоимость пяти парковочных модулей равна 350 990 рублей с учетом разработки мобильного приложения.

Далее необходимо рассчитать себестоимость главного блока управления. Все данные также представлены в приложении Е. Себестоимость главного блока управления составляет 148 705 рублей.

Итоговая себестоимость станции на 5 парковочных модулей составляет 459 368 рублей. Важно учесть, что данная сумма не является конечной, поэтому необходимо закладывать процент на непредвиденные расходы. Таким образом, к этой сумме необходимо добавить 20%. Исходя из этого, итоговая себестоимость парковочной станции на 5 модулей с учетом непредвиденных расходов составит 729 688 рублей. Также следует отметить, что при производстве большей партии цена единицы будет уменьшаться, поскольку многие производственные компании предоставляют скидки на крупные заказы.

Еще один важный момент, который не учитывается при расчетах себестоимости, это изготовление корпуса коннектора, которые закрепляется на стойке электротранспорта, соединяется с ИОТ-модулем электротранспорта и позволяет заряжать и фиксировать электротранспорт на станции. В основе данного коннектора лежит существующее решение, которое реализовано у аналогичных компаний – E-motion, KnotCity.

4.6 Конкурентные преимущества продукта. Сравнение технико-экономических характеристик с отечественными и мировыми аналогами

Основным преимуществом проектируемой парковочной станции является универсальность. Предлагается техническое решение, которое позволяет размещать и электровелосипеды, и электросамокаты. На данный момент такое решение заявлено на сайте только у одной компании – E-motion, однако нет сведений об использовании станции, техническом исполнении и размещении ее в реальной среде (рисунок 65) [7].



Рисунок 65 – Универсальное решение от компании E-motion

Антивандальность проектируемого объекта обусловлена наличием датчиков наклона, удара и перемещения в конструкции модуля, что является наиболее выгодным решением, чем внедрение сигнализации и видеонаблюдения. Также специальные антивандалные болты препятствуют доступу к технической начинке объекта.

Проектируемое техническое решение обладает модульностью элементов станции – специальных модулей, на которых припаркован электротранспорт. Модульность позволяет вариативно размещать элементы станции в пространстве, а также обеспечивает упорядоченность припаркованного электротранспорта. Близким решением в данном контексте является станция Knot N5, рассмотренная в первом разделе ВКР (рисунок 66) [8]. Компания KnotCity также работает на рынке B2B и предлагает комплексные решения парковочных станций для электросамокатов.



Рисунок 66 – Станция проката самокатов Knot N5

В таблице 11 представлены характеристики проектируемого объекта, схожего решения по универсальности от E-Motion и станции Knot N5.

Таблица 11 – Сравнение аналогов и проектируемого решения

Критерий	E-Motion	Knot N5	Проектируемый объект
Универсальность	?	-	+
Модульность	-	-	+
Эргономичность	+	+	+
Антивандалность	+	+	+
Наличие коннектора для подзарядки электротранспорта	+	+	+
Сезон	Весна, лето, осень	Весна, лето, осень	Весна, лето, осень. Рассматривается зимнее использование
Дизайн	Современный	Непримечательный	Современный
Стоимость станции (5 слотов)	372 821	-	729 688

На аналог зарядной станции Knot N5 не было найдено информации о стоимости.

Таким образом, на основе сравнительных характеристик можно сделать вывод, что проектируемая станция наиболее уникальна и привлекательна для потенциальных потребителей.

Полную оценку конкурентным преимуществам продукта можно дать только после изготовления прототипа и его тестирования, что не

представилось возможным на момент проведения исследовательской работы и написания ВКР.

4.7 Целевые сегменты потребителей

Значимым этапом в запуске любого бизнеса является определение целевой аудитории. К целевой аудитории можно отнести как существующих потребителей, так и потенциальных, которых необходимо привлекать к покупке продукта.

Поскольку проект предполагает единоразовую продажу бизнес-идеи и технологического решения, необходимо определить, для кого это может быть выгодно, и какие проблемы могут быть решены. Были определены две схемы коммерческого взаимодействия – B2B и B2G. На основе этих схем были выделены следующие сегменты потенциальных потребителей:

- муниципалитеты и городские администрации. Решение позволит создать сеть городских станций, управляемых государственными структурами, что в свою очередь повлияет на культуру микромобильности и развитие транспортной городской системы;

- существующие компании в сфере шеринга микромобильности. Лидером в данной категории можно выделить компанию E-motion, которая является непосредственным технологическим конкурентом проектируемого объекта. Приобретенное решение может стать для них дополнительным конкурентным преимуществом на рынке;

- зарождающиеся компании в сфере шеринга микромобильности. Потребители данной категории приобретают готовое решение для создания конкурентного бизнеса;

- существующие сервисы проката. Приобретение решения универсальной парковочной станции позволит изготовить автоматизированный сервис проката, за счет чего сократятся издержки на

выплату заработной платы сотрудникам проката и аренде помещения, где размещен прокатный транспорт;

- крупные предприятия. Предлагаемое решение позволит создать рабочие пункты на территории предприятия и дополнить корпоративную культуру и идентичность компании;

- транспортные компании, заинтересованные в модернизации. Сюда можно отнести курьерские службы, службы доставки (СберЛогистика, СДЭК, Яндекс Go). Проектное решение позволит создать рабочие пункты для курьеров, передвигающихся в черте города, где они могут передохнуть и оставить рабочий электротранспорт;

- сервисы dark store. Аналогично предыдущему сегменту, предлагаемое решение позволит создать рабочие пункты для курьеров;

- крупные базы отдыха и туристические компании. Проектное решение также может быть выгодно для туристической отрасли. Универсальная парковочная станция может стать выгодным конкурентным преимуществом при организации экскурсионных туров и развлекательных мероприятий.

4.8 Бизнес-модель проекта

В качестве бизнес-модели была составлена модель Остервальдера, в которой подробно описаны девять ключевых элементов бизнеса (приложение Ж).

4.9 Стратегия продвижения продукта на рынке

Продвижение продукта является неотъемлемой частью бизнеса и маркетинга. С помощью продвижения бизнес сообщает и убеждает потенциальных потребителей в востребованности своего продукта.

Продвижение продукта представляет собой ряд мероприятий, выполняющих следующие функции:

- донесение информации. На этом этапе подчеркивается уникальность товара, рассказывается о его преимуществах;

- формирование образа компании и выгоды товара. Целью является создание в сознании людей образа исключительности, качества и оправданной цены товара вне зависимости от того, насколько это является правдой.

- поддержание популярности. Мероприятия данного вида поддерживают интерес покупателей.

- коррекция стереотипа. Сюда входят меры, направленные на изменение представления потребителей о компании или продукте.

К вопросу продвижения необходимо подходить комплексно и использовать разные каналы для привлечения потенциального покупателя.

Поскольку универсальная парковочная станция является технологическим решением и подразумевает единоразовую продажу идеи и документации, она не требует большого количества вариантов и каналов продвижения. Так, были выбраны следующие стратегии продвижения:

1. Сайт в формате landing page («одностраничник») с поисковой оптимизацией. Необходимо наличие ресурса, который бы демонстрировал идею и его преимущества, а также данный ресурс должен быть в списке первых сайтов при запросе в поисковой системе. Для подробной демонстрации продукта необходима подготовка видеоролика и описание. Потенциальный покупатель решения может оставить заявку на сайте с указанием e-mail-адреса, на который ему отсылается ссылка на видеоролик с характеристиками продукта;

2. Выставки, конференции. На выставках и конференциях можно продемонстрировать прототип или визуализацию продукта и процесс взаимодействия с ним;

3. Личные продажи с демонстрацией продукта. Аналогично предыдущим вариантам – можно продемонстрировать как видеоролик с 3D-визуализацией, так и прототип продукта.;

4. Составление базы потенциальных покупателей и рассылка персонального предложения на e-mail-адрес;

5. Участие в тендерах.

5 Социальная ответственность

Целью выпускной квалификационной работы является разработка универсальной, мобильной, модульной, эргономичной и визуально эстетической парковочной станции для подзарядки, парковки и шеринга персонального электротранспорта.

Актуальной проблемой в городской среде на сегодняшний день является вопрос доступности транспортной системы для любого человека. Прежде всего для человека, передвигающегося по городу, важна мобильность и возможность быстрого перемещения из одной точки в другую. У городского жителя на сегодняшний день минимальный выбор быстрого, мобильного транспорта, который также не всегда способен доехать туда, куда требуется человеку. Персональный электротранспорт способен решить эту проблему, но возникает вопрос выбора, на каком электротранспорте передвигаться.

Универсальная парковочная станция решит не только вопрос с предпочтением, предлагая ассортимент различных видов электротранспорта для проката, но и способна дать человеку необходимую мобильность и доступность передвижения в городских условиях.

Разработка объекта включает в себя этапы эскизирования, проектирования, визуализации и макетирования. Материалы корпуса модуля – сталь, порошковая краска, оргстекло. Материалы корпуса главного блока управления – сталь, порошковая краска.

Глава «Социальная ответственность» определяет наличие опасных и вредных факторов технологического процесса при производстве парковочной станции, формулируются критерии безопасности труда, рассматриваются меры, которые должны предприниматься при возникновении чрезвычайных ситуаций, а также исследуются вопросы охраны окружающей среды.

5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

5.1.1 Правовые нормы трудового законодательства

Трудовой кодекс РФ регулирует трудовые отношения между работодателем и работником. В ТК определены основные цели трудового законодательства:

- государственные гарантии трудовых прав и свобод граждан;
- создание благоприятных условий труда;
- защита прав и интересов работников и работодателей и др [79].

При производстве универсальной парковочной станции задействованы работа в офисе и работа на вредном производстве.

Согласно Трудовому Кодексу РФ, рабочее время не должно превышать более 40 часов в неделю, а при работе на вредном производстве 2, 3 и 4 степени – не более 36 часов. При этом для работников, имеющих инвалидность I и II группы, а также для работников, чей возраст от 16 до 18, рабочее время составляет не более 35 часов в неделю. Для работников, возраст которых менее 16 лет – продолжительность рабочего времени должна быть не более 24 часов в неделю.

В течение рабочего дня (смены) работнику должны быть предоставлены перерывы для питания и перерывы для отдыха продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, которые не входят в рабочее время. Благодаря таким перерывам работник сможет поддерживать необходимый уровень безопасности труда и снизить ненужные физические и умственные нагрузки.

Ежегодно сотрудникам предоставляется оплачиваемый отпуск продолжительностью 28 календарных дней. Для работников, работающих в условиях вредного производства, предусмотрен дополнительный ежегодный оплачиваемый отпуск продолжительностью не менее 7 календарных дней [80].

Согласно части 3 статьи 133 ТК РФ заработная плата работника не может быть меньше МРОТ. При этом для работников вредного производства оплата предоставляется в повышенном размере. Минимальный размер повышения оплаты труда в данном случае составляет 4 процента тарифной ставки (оклада), установленной для различных видов работ с нормальными условиями труда.

5.1.2 Требования к организации рабочих мест

Рабочее место – это часть производственной среды, ограниченная в горизонтальной плоскости постоянного или временного (более 50% рабочего времени или более 2 часов непрерывно) пребывания работающего, а в вертикальной плоскости достигающая высоты над уровнем пола или площадки, на которой расположено данное рабочее место [80].

Требования к рабочему месту в положении сидя отображены в ГОСТ 12.2.032-78 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования» [81]. Рабочее место для выполнения работ сидя организуют при легкой работе, не требующей свободного передвижения работающего, а также при работе средней тяжести в случаях, обусловленных особенностями технологического процесса.

Для рабочего места в положении стоя требования отражены в ГОСТ 12.2.033-78 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования» [82]. Рабочее место для выполнения работ стоя организуют при физической работе средней тяжести и тяжелой, а также при технически обусловленной величине рабочей зоны, которая превышает ее параметры при работе сидя.

Рабочие места проектируются с учетом антропометрических данных о среднем размере человеческого тела. При проектировании берутся средние показатели этих значений, типичные для данной страны или группы

населения, и, если возможно, то настраиваются элементы управления и мебель под конкретного человека (рост, угол наклона).

При проектировании парковочной станции большую часть времени занимает работа за компьютером в положении сидя.

Основные критерии к организации рабочего места сидя:

- рабочее пространство должно быть достаточным для всех необходимых движений и движений во время эксплуатации и обслуживания оборудования;

- рабочее место должно быть хорошо освещено;

- рабочее место должно быть оборудовано с соблюдением правил воздухообмена, температуры и влажности;

- экран монитора ПК должен находиться на расстоянии 600-700 мм от пользователя;

- сиденье и спинка стула или кресла должны иметь полумягкую поверхность с нескользящим, дышащим и не электризующимся покрытием, которое можно легко очистить от грязи.

На рисунке 67 представлены зоны досягаемости моторного поля в вертикальной и горизонтальной плоскости (при высоте рабочей поверхности над полом 725 мм).

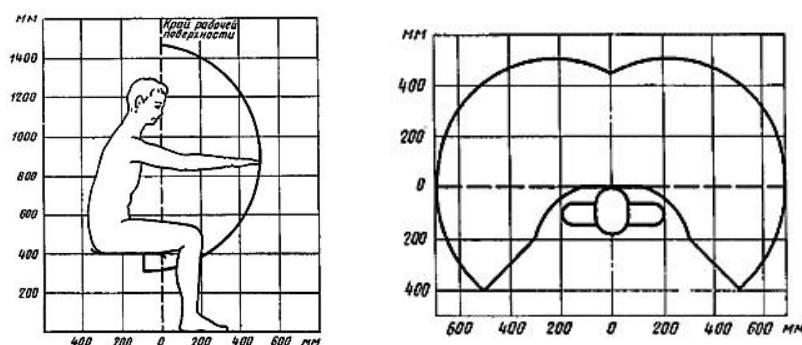


Рисунок 67 – Зоны досягаемости моторного поля в вертикальной и горизонтальной плоскости

При работе стоя рабочая поверхность должна находиться на высоте 1100 мм от пола. Важные и часто используемые элементы управления должны

находиться в оптимальном диапазоне (900-1150 мм). Дополнительные органы управления могут быть размещены в зоне максимального диапазона поля двигателя (750-1800 мм) при условии нечастого использования (2-4 раза за смену).

5.2 Производственная безопасность

Производственная (промышленная) безопасность – система мер по защите жизни и здоровья персонала предприятий и других граждан, имущества граждан и организаций, окружающей природной среды от вредных и опасных факторов [83].

В рамках данного раздела рассматриваются опасные и вредные производственные факторы, возникающие при проектировании, производстве и эксплуатации универсальной парковочной станции.

Данные факторы взяты из ГОСТ 12.0.003-2015 и представлены в таблице 12 [84].

Таблица 12 – Возможные опасные и производственные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разраб отка	Изготов ление	Эксплуа тация	
1. Отклонение показателей микроклимата	+	+	-	СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [85]
2. Превышение уровня шума	+	+	-	ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности [86] СП 52.13330.2016. Защита от шума [87]
3. Отсутствие или недостаток естественного света, недостаточная освещенность рабочей зоны	+	+	-	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение [88]
4. Нервно-психические перегрузки, монотонность трудового процесса	+	+	-	Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.04.2021) [79]

Продолжение таблицы 12 – Возможные опасные и производственные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разраб отка	Изготов ление	Эксплуа тация	
5. Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	+	+	+	ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов [89]
6. Движущиеся части машин и механизмов	-	+	-	ГОСТ ИСО/ТО 12100-1 2001 Безопасность оборудования [90]

5.2.1 Характеристика опасных и вредных факторов и мероприятия по их предотвращению

Рассмотрим каждый фактор более подробно.

1) Отклонение показателей микроклимата

Одним из критериев, по которому определяется «пригодность» рабочего места для постоянного пребывания сотрудников, является микроклимат окружающей среды. В соответствии с пунктом 4.3 СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» микроклимат производственного помещения измеряется при помощи заранее установленных показателей [85]. К их числу относятся такие показатели, как:

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

Отклонение параметров микроклимата от нормы вызывает плохое самочувствие, влечет проблемы со здоровьем. При работе в условиях повышенной температуры могут возникать следующие состояния: частые головные боли, тошнота, рвота, покраснений лица, интенсивное выделение пота, повышение уровня давления, слабость, нарушение координации движений, обезвоживание. При регулярной работе в условиях пониженной

температуры может возникать развитие инфекционно-воспалительных заболеваний, снижение иммунитета. Также переохлаждение опасно для суставов и почек.

При изготовлении универсальной парковочной станции задействованы работники, работу которых можно отнести к двум категориям работ по уровню энергозатрат – Ia (люди, работающие за ПК) и IIa (сварщики, электротехники). Данные категории разграничиваются по уровню интенсивности энергозатрат организма (ккал/ч) и определяют оптимальные и допустимые показатели микроклимата [85].

В таблице 13 представлены оптимальные и допустимые показатели микроклимата на рассматриваемом рабочем месте.

Таблица 13 – Оптимальные и допустимые показатели микроклимата

Оптимальные показатели микроклимата					
Категории работ	Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Ia	Холодный	22 – 24	21 – 25	60 – 40	0,1
	Теплый	23 – 25	22 – 26	60 – 40	0,1
IIa	Холодный	19 – 21	18 – 22	60 – 40	0,2
	Теплый	20 – 22	19 – 23	60 – 40	0,2
Допустимые показатели микроклимата					
	Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Ia	Холодный	20,0 – 21,9	19,0 – 26,0	15 – 75	0,1
	Теплый	21,0 – 22,9	20,0 – 29,0	15 – 75	0,1
IIa	Холодный	17,0 – 18,9	16,0 – 24,0	15 – 75	0,1
	Теплый	18,0 – 19,9	17,0 – 28,0	15 – 75	0,1

Для обеспечения и поддержания оптимальных показателей микроклимата необходимо использовать коллективные средства защиты, такие как установки кондиционирования, отопительные установки, вентиляция и увлажнители воздуха.

2) Превышение уровня шума

Шум – совокупность беспорядочных (апериодических) колебаний, отличающихся сложностью, временной и спектральной структурой. В ГОСТ 12.1.003-2014 приводится классификация шумов [86].

Источники шума на промышленных предприятиях разнообразны. Причинами образования шума могут быть любые машины и механизмы, потоки газов и жидкостей в трубопроводах, аппаратах и атмосфере, речь, радио- и телеустановки, а также санитарно-техническое оборудование (системы вентиляции и др.), внутрицеховой и внутризаводской транспорт.

Шум производит нагрузку на нервную систему человека, в результате чего длительное воздействие может привести к заболеваниям ЦНС, головной боли, раздражительности, снижению слуха и глухоте.

На рисунке 68 представлены допустимые показатели уровней шума в зависимости от степени напряженности трудового процесса [87].

Предельно допустимые эквивалентные уровни звука, дБА			
Категории напряженности трудового процесса	Категории тяжести трудового процесса		
	легкая и средняя физическая нагрузка	тяжелый труд 1 степени	тяжелый труд 2 степени
Напряженность легкой и средней степени	80	75	75
Напряженный труд 1 степени	70	65	65
Напряженный труд 2 степени	60	-	-
Напряженный труд 3 степени	50	-	-

<*> Примечание. Количественную оценку тяжести и напряженности трудового процесса по условиям труда следует проводить в соответствии с действующим документом по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса.

Рисунок 68 – Допустимые уровни шума

Для поддержания оптимальных показателей шума необходимо использовать средства коллективной защиты (звукопоглощающие покрытия, защитные кожухи, перфорированные экраны) и индивидуальной защиты (средства защиты для ушей).

3) Отсутствие или недостаток естественного света, недостаточная освещенность рабочей зоны

Естественное освещение необходимо людям, поскольку оно улучшает самочувствие, увеличивает степень комфортности среды обитания, повышает работоспособность и, тем самым, производительность труда.

Недостаточное освещение рабочего места затрудняет длительную работу, вызывает повышенное утомление и способствует развитию близорукости. Слишком низкие уровни освещенности вызывают апатию и сонливость, а в некоторых случаях способствуют развитию чувства тревоги.

Освещенность рабочего места зависит от его категории. Таким образом, работы на лазерном станке и сварочные работы можно отнести к работам с очень высокой точностью, для которых освещенность находится в пределах 1000-4000 люкс. При работе с персональным компьютером освещенность в пределах 300 люкс.

Кроме уровня освещенности, необходимо учитывать такие показатели, как ослепленность и коэффициент пульсации источника освещения. Оптимальные значения для первого показателя находятся в пределах 10-40 %, а для второго – не больше 15 %.

При недостатке на рабочем месте естественного освещения можно выполнить следующие мероприятия:

- защита временем (ограниченное пребывание работника в помещении с недостаточным естественным освещением менее 50% рабочей смены);
- улучшение условий, создаваемых искусственным освещением (при фактическом обеспечении повышенной на ступень нормируемой освещенности и надлежащем качестве искусственного освещения);
- анализ степени загрязнения стекол в светопроемах, своевременная их чистка;
- если недостаток естественного освещения обусловлен затенением зелеными насаждениями, обеспечение сноса деревьев;
- в случае наличия в помещении зон с достаточным и недостаточным естественным освещением изменение расположения рабочих мест с их перемещением в зону с достаточным естественным освещением;

- косметический ремонт помещения с использованием светлых отделочных материалов.

4) Нервно-психические перегрузки, монотонность трудового процесса

Нервно-психические нагрузки, называемые еще напряженностью труда, являются факторами трудового процесса и входят составной частью вместе с физическими перегрузками (тяжесть труда) в понятие психофизиологических вредных производственных факторов. В результате воздействия нервно-психических нагрузок у человека могут возникнуть неблагоприятные физиологические реакции и некоторые заболевания.

Мероприятия по снижению нервно-психических нагрузок включают создание оптимального психологического межличностного климата в любой среде обитания человека (на работе, дома, на отдыхе, на рабочем месте), создание благоприятных условий труда в виде снижения параметров вредных производственных факторов.

5) Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание

которой может произойти через тело человека

В основном, все приборы, станки и компьютеры питаются от сети 220 В частотой 50 Гц, а напряжение считается безопасным, если равно меньше 42 В. При работе с бытовыми приборами человек может замкнуть собой цепь: проводник-рука-туловище-нога-земля, в результате чего получит травму.

Для предотвращения возможности поражения электрическим током необходимо использовать индивидуальные средства защиты: диэлектрические перчатки, диэлектрические галоши, диэлектрические резиновые коврики, изолирующие подставки.

б) Движущиеся части машин и механизмов

Под механическими опасностями понимаются такие нежелательные воздействия на человека, происхождение которых обусловлено силами гравитации или кинетической энергией тел.

Носителями механических опасностей искусственного происхождения являются машины и механизмы, различное оборудование, транспорт, здания и

сооружения и многие другие объекты, воздействующие в силу разных обстоятельств на человека своей массой, кинетической энергией или другими свойствами.

К средствам коллективной защиты от воздействия механических факторов относятся, оградительные устройства, устройства автоматического контроля и сигнализации, предохранительные устройства, устройства дистанционного управления, тормозные устройства, знаки безопасности [90].

К средствам индивидуальной защиты относятся спецодежда, защитные очки и маски [90].

5.3 Экологическая безопасность

Экологическая безопасность – это состояние защищенности окружающей среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, ЧС природного и техногенного характера.

Для изготовления корпуса модулей и главного блока управления как основной материал была выбрана листовая сталь марки Ст3 с порошковой окраской.

Негативное влияние оказывает не изготовление конструкций из выбранного материала, а процесс изготовления самого материала. Процесс производства стали сопровождается образованием больших количеств отходов в виде вредных газов и пыли, шлаков, шламов, сточных вод, содержащих различные химические компоненты, скрапа, окалины, боя огнеупоров, мусора и других выбросов, которые загрязняют атмосферу, воду и поверхность земли. По сравнению с другими видами металлургических работ, прокатное производство (изготовление листового металла) пыли и газов образуется меньше, но все же достаточно большой объем.

Наиболее активно накапливаются металлы в морской воде. Тяжелые металлы могут аккумулироваться в растительных и животных организмах,

обитающих в морской среде; их концентрации в клетках живых организмов повышаются в зависимости от коэффициента накопления, что является глобальной угрозой экологии [91].

Также в металлургическом производстве, в частности в черной металлургии, образуется большое количество твердых отходов при технологических процессах. Наиболее распространенным методом утилизации твердых отходов является сжигание с последующим захоронением образующейся золы на специальном полигоне. Существует довольно много технологий сжигания мусора — камерное, слоевое, в кипящем слое. Мусор может сжигаться в смеси с природным топливом [92].

Кроме того, сталь – один из немногих материалов, который подлежит переработке, а это значит, что материал может быть использован множество раз. Стальная продукция должна быть переработана и использована в качестве вторсырья. Это поможет снизить влияние окисляющихся материалов на природу.

Стоит также отметить, что в ходе деятельности организация также создает бытовой мусор (канцелярские, пищевые отходы, искусственные источники освещения), который должен быть утилизирован в соответствии с определенным классом опасности или переработан, чтобы не оказывать негативное влияние на состояние литосферы.

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайные ситуации – это совокупность обстоятельств и условий, возникших на определенной территории в результате аварии, катастрофы или опасного природного явления. Чрезвычайные ситуации могут повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, материальные потери, нарушение жизнедеятельности людей. Ликвидацию чрезвычайных ситуаций осуществляют предприятия, учреждения и организации, на территории которых произошло происшествие.

Наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией является возникновение пожара, которое может случиться при использовании персонального компьютера, при работе с обработкой металла (лазерная резка, сварочные работы), а также в процессе эксплуатации самого устройства. Это может быть связано с рядом факторов:

- нарушение правил пользования бытовыми приборами;
- несоблюдение правил безопасности при работах с лазерным станком и сварочным аппаратом;
- неисправности устройств;
- неисправность электрической сети.
- возникновение короткого замыкания в электропроводке.

5.4.1 Мероприятия и порядок действий по предотвращению ЧС

Возможность возникновения пожаров можно свести к минимуму, если регулярно проводить профилактические мероприятия. На производстве необходимо своевременно смазывать трущиеся детали и механизмы качественной смазкой, а также постоянно следить за их температурой, чтобы избежать перегрева. Также необходимо систематически контролировать исправность защитных устройств и аппаратов на электрооборудовании.

Мероприятия по противопожарной защите включают:

- контроль материалов, продуктов и оборудования;
- активное ограничение распространения огня с использованием средств пожарной сигнализации, систем автоматического пожаротушения и переносных огнетушителей;
- устройство пассивных систем, ограничивающих распространение огня, дыма, жара и газов за счет секционирования помещений;
- эвакуацию людей из горящего здания в безопасное место.

Выводы по разделу

В ходе работы с разделом, были рассмотрены требования и нормативы по организации рабочих мест, а также изучены правовые нормы трудового законодательства для рабочих.

Также были сформулированы критерии безопасности труда, рассмотрены меры, которые должны предприниматься при возникновении чрезвычайных ситуаций, а также исследованы вопросы охраны окружающей среды.

Приведены мероприятия по предотвращению возникновения вредных и опасных факторов, а также мероприятия при возникновении чрезвычайных ситуаций.

В результате удалось выяснить оптимальные показатели при проектировании устройства и ознакомиться с общими требованиями при чрезвычайных ситуациях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе проектирования была разработана универсальная парковочная станция для различных видов персонального электротранспорта, таких как электросамокат и электровелосипед. Практическая значимость спроектированного объекта обусловлена проблемой доступности транспортной городской системы, а также динамическим развитием микромобильности.

На первом этапе был проведен анализ аналогов, исследованы вопросы территориального размещения и зависимость от климатических факторов. Также были сформированы критерии к проектированию. На втором этапе были предложены варианты эскизов и было выбрано наиболее удачное решение для дальнейшей проработки. Проведен эргономико-соматографический анализ объекта. Были проанализированы и выбраны материалы, компоненты, подобраны технологии изготовления. Далее были определены функциональные аспекты проектирования, продуман алгоритм взаимодействия пользователя с объектом. Выполнены черновая и чистовая визуализации, приведены возможные конфигурации расположения элементов универсальной парковочной станции. Разработан презентационный материал.

В рамках работы сформулирована концепция стартапа, рассчитана себестоимость станции на 5 модулей. Также были изучены вопросы социальной ответственности, определяющие возможные производственные риски и мероприятия по предотвращению возникновения ЧС и опасных производственных факторов.

Таким образом, было выполнено проектное решение универсальной, мобильной, модульной и круглогодичной парковочной станции, обладающей функциями парковки, зарядки и проката различных видов персонального электротранспорта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Петросян Л. Г., Тикина А. Ю. Шеринг-экономики в каршеринге / Л.Г. Петросян, А. Ю. Тикина // Инновационная экономика и современный менеджмент. – 2020. – №. 4. – С. 4-5.;
2. Кустадинчев Р. Д., Овчинников Ю. Д. Велошеринг: история создания и развития сферы услуг в условиях информатизации общества / Р.Д. Кустадинчев, Ю.Д. Овчинников // Наука-2020. – 2019. – №. 6 (31).;
3. Как устроены самые популярные кикшеринги в мире : сайт. – 2017-2018. – URL: <https://clck.ru/VFtQU> (дата обращения 20.11.2020). – Текст: электронный;
4. Велопарковка Smoove : сайт. – 2016-2021. – URL: <https://www.smoove.ru/nashi-resheniya> (дата обращения 20.11.2020). – Текст: электронный;
5. Велобайк : сайт. – 2017-2021. – URL: <https://velobike.ru/> (дата обращения 20.11.2020). – Текст: электронный;
6. Samokat Sharing : сайт. – 2021. – URL: <https://samocat.net/ru/> (дата обращения 20.11.2020) – Текст: электронный;
7. Knot : сайт. – 2018-2021. – URL: <https://www.knotcity.com/> (дата обращения 20.11.2020). – Текст: электронный;
8. E-motion : сайт. – 2018-2021. – URL: <https://e-motion24.ru/> (дата обращения 20.11.2020). – Текст: электронный;
9. Электровелосипеды Hiper : сайт. – 2021. – URL: <https://hiper-power.com/> (дата обращения 20.11.2020) . – Текст: электронный;
10. Электросамокат Ninebot Kickscooter ES2 [Электронный ресурс] : сайт. – 2021. – URL: <https://ninebot.ru/catalog/ninebot-kickscooter-es2> (дата обращения 20.11.2020). – Текст: электронный;
11. Сигвей Airwheels S5 [Электронный ресурс] : сайт. – 2021. – URL: <https://airwheels.ru/product/s5> (дата обращения 20.11.2020). – Текст: электронный;

12. Моноколесо GOTWAY MSUPER RS HS : сайт. – 2021. – URL: <https://ecotraffic.ru/monokoleso/msuper-rs-hs-1800-wh> (дата обращения 20.11.2020). – Текст: электронный;
13. Гироскутер ZAXBOARD ZX-11 Pro : сайт. – 2021. – URL: <https://gyrorating.ru/giroskutery/giroskutery-zaxboard/> (дата обращения 20.11.2020). – Текст: электронный;
14. Google Карты : сайт. – URL: <https://www.google.ru/maps/?hl=ru> (дата обращения 20.11.2020). – Текст: электронный;
15. Томская область : сайт. – 2015-2021. – URL: https://russiaturism.ru/contents/turism_v_rossii/regions/sibirskiy-fo/tomskaya-oblast/ (дата обращения 10.02.2021). – Текст: электронный;
16. Capital Bikeshare : сайт – 2021. – URL: <https://www.capitalbikeshare.com/> (дата обращения 18.02.2021). – Текст: электронный;
17. Бессонова Е. Е. Способ идентификации пользователя в сети Интернет / Е.Е. Бессонова, И.А. Зикратов, Ю.Л. Колесников, В.Ю. Росков // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2012. – №. 3 (79). – С. 133-137;
18. Рушеринг : сайт. – 2021. – URL: <https://rusharing.ru/> (дата обращения 25.02.2021). – Текст: электронный;
19. E-scooter Electric Lock System Docking Station : интернет-магазин – 1999-2021. – URL: https://www.alibaba.com/product-detail/2021New-Arrival-E-scooter-Electric-Lock_62425438379.html (дата обращения 25.02.2021). – Текст: электронный;
20. Как выбрать электросамокат для Шеринга. Кикшеринг : сайт. – 2019. – URL: <https://veloz.by/blog/information/shering-elektrosamokatov> (дата обращения 25.02.2021). – Текст: электронный;
21. xDevice : интернет-магазин. – 2007-2021. – URL: <https://xdevice.ru/> (дата обращения 05.03.2021). – Текст: электронный;

22. Шелмаков С. В., Галышев А. Б. Разработка принципов и критериев для определения мест размещения станций велошеринга на примере города Москвы /С.В. Шелмаков, А.Б. Галышев // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. – 2018. – №. 4 (18). – С. 8.;

23. Российская Федерация. Кодексы. Земельный кодекс Российской Федерации : Федеральный закон № 136-ФЗ : [принят Государственной думой 25 октября 2001 года]. – Эксмо, 2021. – 192 с. – ISBN 978-5-04-118635-7;

24. Майоров А. А. Геомаркетинговые исследования // Образовательные ресурсы и технологии. – 2014. – №. 5 (8).;

25. Федеральный институт промышленной собственности : официальный сайт. – Москва, 2009-2021. – URL: <https://www.fips.ru/> (дата обращения: 07.03.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

23. Европейский патентный офис : официальный сайт. – 2021. – URL: <https://www.epo.org/> (дата обращения: 07.03.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

26. Google Patents : поисковая система. - 2021. – URL: <https://patents.google.com/advanced> (дата обращения: 07.03.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

27. Патент № RU2566457 Российская Федерация, МПК В62Н5/00, В62Н3/00. Устройство для парковки велосипеда (варианты) : заявл. 08.04.2014 : опубл. 27.10.2015 / Маслов Д.В., Кожевников Д.А., Лаврентьев Е.А.;

28. Патент № RU149860 Российская Федерация, МПК H02J7/00. Station for charging electric transport : заявл. 03.06.2014 : опубл. 20.01.2015 / Редкоп А.Г., Гилев О.А., Пестриков М.Л., Зобачев Д.Ю, Губкин Н.А.;

29. Патент № RU130459U1 Российская Федерация, МПК H02J7/00. Зарядная станция для электротранспорта : заявл. 13.12.2012 : опубл. 20.07.2013 / Сницкий А.В., Цыпулев Д.Ю., Осорин М.П., Горбачев Д.И., Акопян Г.В.;

30. Патент № RU189567U1 Российская Федерация, МПК E05B71/00, В62М6/00, В62Н5/00, В60L53/10. Стыковочный модуль двухколесного двухколейного электрического транспортного средства и док-станции аренды

электрических транспортных средств : заявл. 27.12.2018 : опубл. 28.05.2019 / Писаренко С.С., Быков В.И., Медведев Д.М., Костыря А.В.;

31. Патент № WO2020123337 (A1) США, МПК B60L53/16, B60L53/18, B60L53/30, B60L53/60, B62H5/00, E05B47/02, E05B73/00, E05B77/00. Electric vehicle fastening and charging system with wireless control : заявл. 11.12.2018 : опубл. 18.06.2020 / Montague D.;

32. Патент № EP1789308A1 Нидерланды, МПК B62H5/003. Bicycle lock, use thereof and system for giving bicycles on loan : заявл. 02.08.2004 : опубл. 14.04.2010 / Aulbers Antonius Paulus, De Vreede Frederikus Johannes Maria, Enting Hendrik, Den Besten Anna Elizabeth;

33. Патент № WO2009080566A1 Франция, МПК G06Q30/0645. Automatic parking station system for cycles and bicycles : заявл. 21.12.2007 : опубл. 20.09.2009 / Kanof Pedro Roberto;

34. Патент № US9336642B2 США, МПК G07F17/0057. Shared-use bicycle systems : заявл. 14.03.2013 : опубл. 10.05.2016 / Minnis Simon;

35. ГОСТ Р МЭК 61851-1-2013. Система токопроводящей зарядки электромобилей. Часть 1. Общие требования: дата введения 2014-09-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200107566> (дата обращения: 03.04.2020). – Текст: электронный;

36. ГОСТ Р МЭК 62196-1-2013. Вилки, штепсельные розетки, соединители и вводы для транспортных средств. Кондуктивная зарядка для электромобилей. Часть 1. Общие требования: дата введения 2014-09-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200105504> (дата обращения: 03.04.2020). – Текст: электронный;

37. Российская Федерация. Законы. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации : Федеральный закон № 131-ФЗ : [принят Государственной думой 16 сентября 2003 года] – Москва, 2016. – 112 с. – ISBN 978-5-392-23022-8;

38. Российская Федерация. Законы. Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации :

Федеральный закон № 381-ФЗ : [принят Государственной думой 18 декабря 2009 года] – Москва, 2011. – 32 с. – ISBN 978-5-699-51764-0;

39. Документы, чтобы открыть прокат самокатов : сайт. – 2021. – URL: <https://delo.modulbank.ru/all/scooter-doc> (дата обращения 04.04.2020);

40. Правила дорожного движения Российской Федерации : официальное издание : Утверждены Постановлением Совета Министров Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г № 1090. – Москва, 2021. – 159 с. – ISBN 978-5-04-118361-5;

41. Колесникова, Д.А. Медиальность архитектуры. К вопросу о визуальной экологии города. // Визуальная коммуникация в социокультурной динамике: сборник статей международной научно-практической конференции, г. Казань, 2014. - Казань:КФУ, 2014. – С. 143-149.;

42. Николаева, Ж.В. Медиареальность: концепты и культурные практики : учебное пособие / Ж.В. Николаева. – Под. ред. В. В. Савчука. – Санкт-Петербург : Фонд развития конфликтологии, 2017. – 388 с. – ISBN 978-5-6040100-2-0;

43. Визуальная экология: формирование дисциплины : коллективная монография / Азаренко С. А., Азаров К. В., Алексейчик, О. А., Ароневич, О. [и др.]. – Под. ред. В. В. Савчука. – Санкт-Петербург : Издательство РХГА, 2016. – 531 с. – ISBN 978-5-88812-780-3;

44. Сергеева, Е. С. Цветовая организация городской среды / Е. С. Сергеева, И. В. Березкина // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2014. – № 4. – С. 119-122.;

45. Не будем изобретать парковку, или все уже придумано до нас: сайт. – 2021. – URL: <http://velosamara.ru/articles/veloparkovki> (дата обращения 11.04.2021). – Текст: электронный;

46. Bicycle parking in the city centre : сайт. – 2021. – URL: <https://drive.google.com/file/d/0Bz2PhqWoI5AhVUtIelNERWxzRTg/view> (дата обращения 05.04.2021). – Текст: электронный;

47. Рост человека : сайт. – 2021. – URL: <https://clck.ru/UT8ph> (дата обращения 11.04.2021). – Текст: электронный;

48. Воронова Э.Ю. Дизайн и эргономика машин : методические указания / Э.Ю. Воронова. - Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. – Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2016. – 36 с.;

49. Листовая сталь. Виды металлических листов : сайт. – 2001-2021. – URL: <http://www.metallotorg.ru/info/statii/68529> (дата обращения: 03.05.2021). – Текст: электронный;

50. ГОСТ 19903-2015. Прокат листовой горячекатаный. Сортамент: дата введения 2016-09-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200133726> (дата обращения: 03.05.2020). – Текст: электронный;

51. Листовой прокат и его виды : сайт. – 2009-2021. – URL: http://metallischekiy-portal.ru/articles/prokat/list/listovoi_prokat_i_ego_vidi (дата обращения 04.05.2021). – Текст: электронный;

52. ГОСТ 380-2005. Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки: дата введения 2008-07-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200052847> (дата обращения: 07.05.2020). – Текст: электронный;

53. ГОСТ 4784-2019. Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки: дата введения 2008-07-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200166725> (дата обращения: 07.05.2020). – Текст: электронный;

54. Краски порошковые полиэфирные Infralit QZ 3730 RAL 5012 : сайт. – 2008-2021. – URL: https://www.prioritet-perm.ru/goods/9747134-kraski_poroshkovyue_poliefirnyue_infralit_qz_3730_ral_5012 (дата обращения: 07.05.2020). – Текст: электронный;

55. Росляков, А.В. Интернет вещей : учебное пособие / А.В. Росляков, С.В. Ваняшин, А.Ю. Гребешков. – Самара : ПГУТИ, 2015. – 200 с. - ISBN 2227-8397;

56. Верхулевский, К. Особенности и тенденции развития технологии LoRaWAN / К. Верхулевский // Беспроводные технологии. – 2017. – № 1(46). – С. 12-18.;

57. Миниатюрный мультисистемный GNSS-модуль Quectel L96-M33 с patch-антенной. – Текст: электронный // Компэл : сайт. – 1993-2021. – URL: <https://www.compel.ru/lib/134522> (дата обращения: 10.05.2020).

58. Хиврин, М. В. Аппаратное и программное обеспечение управления технологическими процессами. Разделы: Автоматизированные системы управления предприятием. Применение сетей во взрывоопасных зонах. Аппаратные и программные средства программируемых контроллеров : учебно-методическое пособие / М. В. Хиврин. — Москва : МИСИС, 2015. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116790> (дата обращения: 10.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей;

59. Чаплыгин, А. В. Электромагнитные замки в системах обеспечения безопасности объектов. Сертификация / А. В. Чаплыгин, А. В. Гребенкин // Алгоритм безопасности. – 2018. – № 4. – С. 4-5.;

60. Замок электромеханический Promix-SM203. Руководство по эксплуатации : сайт. – 2021. – URL: <http://www.promix-center.ru/files/447/promix-sm203-2019-04-05.pdf> (дата обращения: 12.05.2020). – Текст: электронный;

61. Основы лазерной и газоплазменной обработки конструкционных сталей : монография / Н. Н. Сергеев, И. В. Минаев, И. В. Тихонова [и др.] ; под ред. Н. Н. Сергеева. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 284 с. - ISBN 978-5-9729-0450-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168502> (дата обращения: 15.05.2021). – Режим доступа: по подписке;

62. Волков, А.В. Технология производства электрических аппаратов управления и защиты / А.В.Волков, П.Т.Звягин, П.Ф.Куксенко. - Ленинград : Энергия, 1977. - 304 с.;

63. Гибка листового металла : сайт. – 2021. – URL: <https://vt-metall.ru/articles/137-gibka-listovogo-metalla> (дата обращения: 17.05.2020). – Текст: электронный;

64. Чеботарев, М. И. Сварочное дело: дуговая сварка : учебное пособие / М. И. Чеботарев, В. Л. Лихачев, Б. Ф. Тарасенко. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-9729-0396-2. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148388> (дата обращения: 17.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей;

65. Обеднина, С. В. Модульный принцип формообразования в дизайне / С. В. Обеднина, Т. Ю. Быстрова // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2013. – № 1. – С. 85-90;

66. Коротких В. Е. Облачные технологии в экономике // Редакционная коллегия. – 2018. – С. 99;

67. Гуляева К. Г., Куликова О. М. Применение QR-кода для осуществления платежей // Молодежь и системная модернизация страны. – 2020. – С. 163-166;

68. Федоров, А. В. Современный подход в проектировании грамотного пользовательского интерфейса / А. В. Федоров // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. – 2015. – № 2(6). – С. 97-100;

69. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР : курс лекций / В.Н. Малюх. – Москва : ДМК Пресс, 2010. – 192 с. : ил. – ISBN 978-5-94074-551-8;

70. ГОСТ 2.109-73. Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам : дата введения 1974-07-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200001992> (дата обращения: 20.05.2020). – Текст: электронный;

71. Файл с расширением .stp : сайт. – 2008-2019. – URL: <https://open-file.ru/types/stp> (дата обращения 22.05.2021).

72. Корчагина, Е.В. Проблема «последней мили» в логистике и инструменты ее решения / Е.В. Корчагина, А.В. Жукова // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. – 2017. – 21 (4). – С. 39-41.

73. Федосенко, С. И. Преимущества автоматизированных сервисов проката электротранспорта / С. И. Федосенко // Modern scientific challenges and trends. – 2021. – С. 73;

74. Роспатент. Федеральная служба по интеллектуальной собственности : официальный сайт. – Москва, 2012-2021. – URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/> (дата обращения: 03.05.2021). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный;

75. Рынок шеринга в России впервые превысил 1 трлн руб. : сайт. – 2020. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/sharing/602e3a369a79477994233cb3> (дата обращения: 10.05.2021). – Текст: электронный;

76. Дошли до выручки: рентабельность шеринг-экономики — миф или реальность : сайт. – 2020. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/sharing/5de4e5f19a7947f2c0f0d0a7> (дата обращения: 10.05.2021). – Текст: электронный;

77. В будущее на электросамокате: догонит ли Россия мировой тренд: сайт. – 2020. – URL: <https://www.forbes.ru/tehnologii/374749-v-budushchee-na-elektrosamokate-dogonit-li-rossiya-mirovoy-trend> (дата обращения: 10.05.2021). – Текст: электронный;

78. Российская Федерация. Кодексы. Трудовой кодекс Российской Федерации : Федеральный закон № 197-ФЗ : [принят Государственной думой 21 декабря 2001 года]. – Эксмо, 2021. – 256 с. – ISBN 978-5-04-118545-9;

79. Резчиков, Е. А. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 639 с. – ISBN 978-5-534-12794-2;

80. ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ сидя: дата введения 1979-01-01. – URL:

<https://docs.cntd.ru/document/1200161238> (дата обращения: 20.04.2020). – Текст : электронный;

81. ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Рабочее место при выполнении работ стоя: дата введения 1979-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200005187> (дата обращения: 20.04.2020). – Текст : электронный;

82. Абрамова, С. В. Производственная безопасность : учебно-методическое пособие для студентов / С. В. Абрамова, Н. Ф. Двойнова, З. Ф. Кривуца. – Южно-Сахалинск : Издательство СахГУ, 2014. – 260 с. – ISBN 978-5-88811-457-5;

83. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация: дата введения 2017-03-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 28.04.2020). – Текст : электронный;

84. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений : (СанПиН 2.2.4.548-96) : утверждены и введены в действие Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 1.10.1996 г. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901704046> (дата обращения: 28.04.2020). – Текст : электронный;

85. ГОСТ 12.1.003-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности: дата введения 2015-11-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200118606> (дата обращения: 28.04.2020). – Текст : электронный;

86. Защита от шума : (СП 51.13330.2011) : утверждены приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 28.12.2010 г. : введены в действие с 20 мая 2011 г. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084097> (дата обращения: 28.04.2020). – Текст : электронный;

87. Естественное и искусственное освещение : (СП 52.13330.2016) : утвержден Министерством строительства и жилищно-коммунального

хозяйства Российской Федерации от 07.11.2016 : введен в действие 8.05.2017.
URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054197> (дата обращения: 28.04.2020). –
Текст : электронный;

88. ГОСТ 12.1.038-82. Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений
прикосновения и токов: дата введения 1983-07-01. – URL:
<https://docs.cntd.ru/document/5200313> (дата обращения: 28.04.2020). – Текст :
электронный;

89. ГОСТ ИСО/ТО 12100-1-2001. Безопасность оборудования.
Основные понятия, общие принципы конструирования: дата введения 2003-
07-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200030176> (дата обращения:
28.04.2020). – Текст : электронный;

90. ГОСТ 12.4.011-89. Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
Средства защиты работающих. Общие требования и классификация: дата
введения 1990-07-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200000277> (дата
обращения: 28.04.2020). – Текст : электронный;

91. Синюков, В. В. Современные проблемы загрязнения арктических
морей нефтепродуктами и тяжелыми металлами / В.В. Синюков. – Текст :
электронный // Институт истории естествознания и техники им. С.И.
Вавилова. – Годичная научная конференция, 1997. Часть 2. – Москва : "Янус-
К", 1997. – С. 128-139. – URL: [http://ihst.ru/wp-
content/uploads/from_ftp/GodichkaIIET/1997/chimbio/chbio15.htm](http://ihst.ru/wp-content/uploads/from_ftp/GodichkaIIET/1997/chimbio/chbio15.htm) (дата
обращения 05.05.2021);

92. Большина, Е. П. Экология металлургического производства : курс
лекций / Е.П. Большина. – Новотроицк : НФ НИТУ «МИСиС», 2012. – 155 с.

Приложение А
(Рекомендуемое)

Характеристики выбранного электротранспорта

Таблица А.1 – Характеристики выбранных электросамокатов

Модель	Характеристики	Цена, руб.
 Ninebot ES4	<ul style="list-style-type: none"> - Напряжение аккумулятора 36V, емкость 5.2 Ah; - Диаметр колеса 8 дюймов; - Привод: передний; - Влагозащита IP54; - Время заряда – 3-4 часа; - Габариты – 102x113x43 см; - Вес – 14 кг; 	~38 990
 Kugoo S3	<ul style="list-style-type: none"> - Напряжение аккумулятора 36V, емкость 8.8 Ah; - Диаметр колеса 8 дюймов; - Привод: передний; - Влагозащита IP54; - Время заряда – до 5 часов; - Габариты – 116x94x21 см; - Вес – 12 кг; 	~18 500
 Xiaomi m365	<ul style="list-style-type: none"> - Напряжение аккумулятора 36V, емкость 7.8 Ah; - Диаметр колеса 10 дюймов; - Привод: передний; - Влагозащита IP54; - Время заряда – 3-4 часа; - Габариты – 108x114x43; - Вес – 12,5 кг. 	~29 990

Таблица А.2 – Характеристики выбранных электровелосипедов

Модель	Характеристики	Цена, руб.
 <p>xDrive xBicycle 20</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Напряжение аккумулятора 48V, емкость 7.8 Ah; - Диаметр колеса 20 дюймов; - Влагозащита IP54; - Время заряда – 4-6 часов; - Вес – 21,5 кг; 	~85 500
 <p>HIPER Engine BF201</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Напряжение аккумулятора 36V, емкость 10.4 Ah; - Диаметр колеса 20 дюймов; - Влагозащита IP54; - Время заряда – 8 часов; - Вес – 26 кг; 	~47 990
 <p>Xiaomi m365</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Напряжение аккумулятора 36V, емкость 10 Ah; - Диаметр колеса 20 дюймов; - Влагозащита IP54; - Время заряда – 6 часов; - Вес – 21 кг. 	~57 000

Приложение Б

(Обязательное)

Сравнение схем расположения

Таблица Б.1 – Сравнительная таблица схем расположения

Тип расположения	Преимущества	Недостатки
В ряд	<ul style="list-style-type: none">– относительно небольшая площадь занимаемого пространства;– легко добавить дополнительные модули без увеличения габаритов по ширине;– размещение у стены или бордюра;– вариативность размещения (на примере Лагерного сада);	<ul style="list-style-type: none">– односторонний подход к транспорту;
Диагонально в ряд	<ul style="list-style-type: none">– наименьшая площадь занимаемого пространства;– легко добавить дополнительные модули без увеличения габаритов по всем сторонам;– размещение у стены или бордюра;– вариативность размещения (на примере Лагерного сада);	<ul style="list-style-type: none">– односторонний подход к транспорту;
В шахматном порядке	<ul style="list-style-type: none">– относительно небольшая площадь занимаемого пространства;– подход к транспорту с разных сторон;– легко добавить дополнительные модули без увеличения габаритов по всем сторонам;	<ul style="list-style-type: none">– требует большей площади зоны проходимости;
Квадрат	<ul style="list-style-type: none">– удобство просматриваемости;– подход к транспорту с разных сторон;	<ul style="list-style-type: none">– требует большого пространства для размещения модулей;– требует большей площади зоны проходимости;– масштабирование габаритных размеров по ширине и длине при добавлении новых модулей;

Продолжение таблицы Б.1 – Сравнительная таблица схем расположения

Тип расположения	– Преимущества	– Недостатки
Треугольник	– удобство просматриваемости; подход к транспорту с разных сторон;	– требует большого пространства для размещения модулей; – требует большей площади зоны проходимости; масштабирование габаритных размеров по ширине и длине при добавлении новых модулей;
Криволинейная	– замкнутая цепь модулей; нестандартный решение по расположению; подход к транспорту с разных сторон;	– наибольшая занимаемая площадь; – требует большей площади зоны проходимости; масштабирование габаритных размеров по ширине и длине при добавлении новых модулей;

Приложение В

(Обязательное)

Дополнительные конфигурации парковочных станций



Рисунок В.1 – Конфигурация расположения модулей «диагонально в ряд»

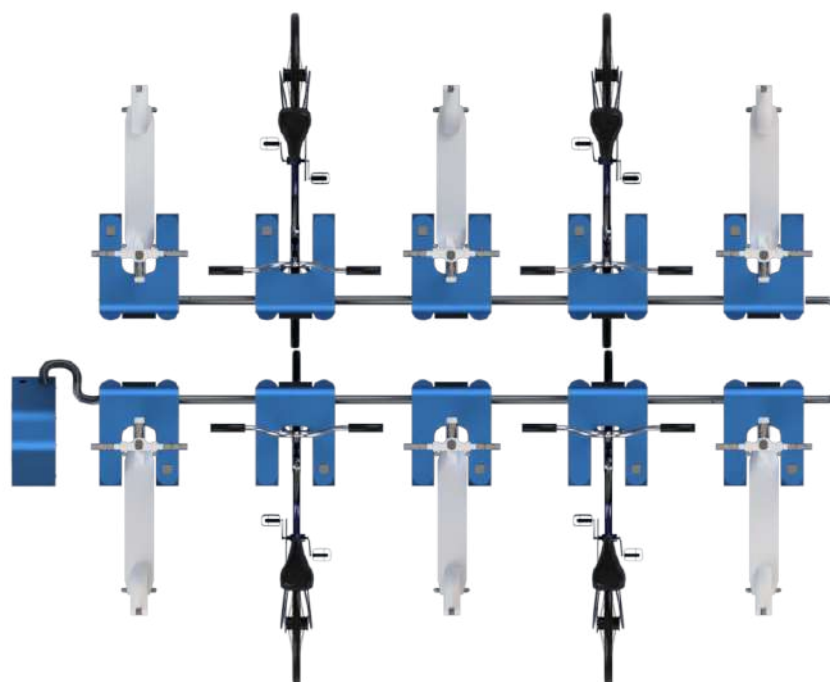


Рисунок В.2 – Конфигурация расположения модулей «в два ряда»

Приложение Г (Обязательное)

Конструкторская документация

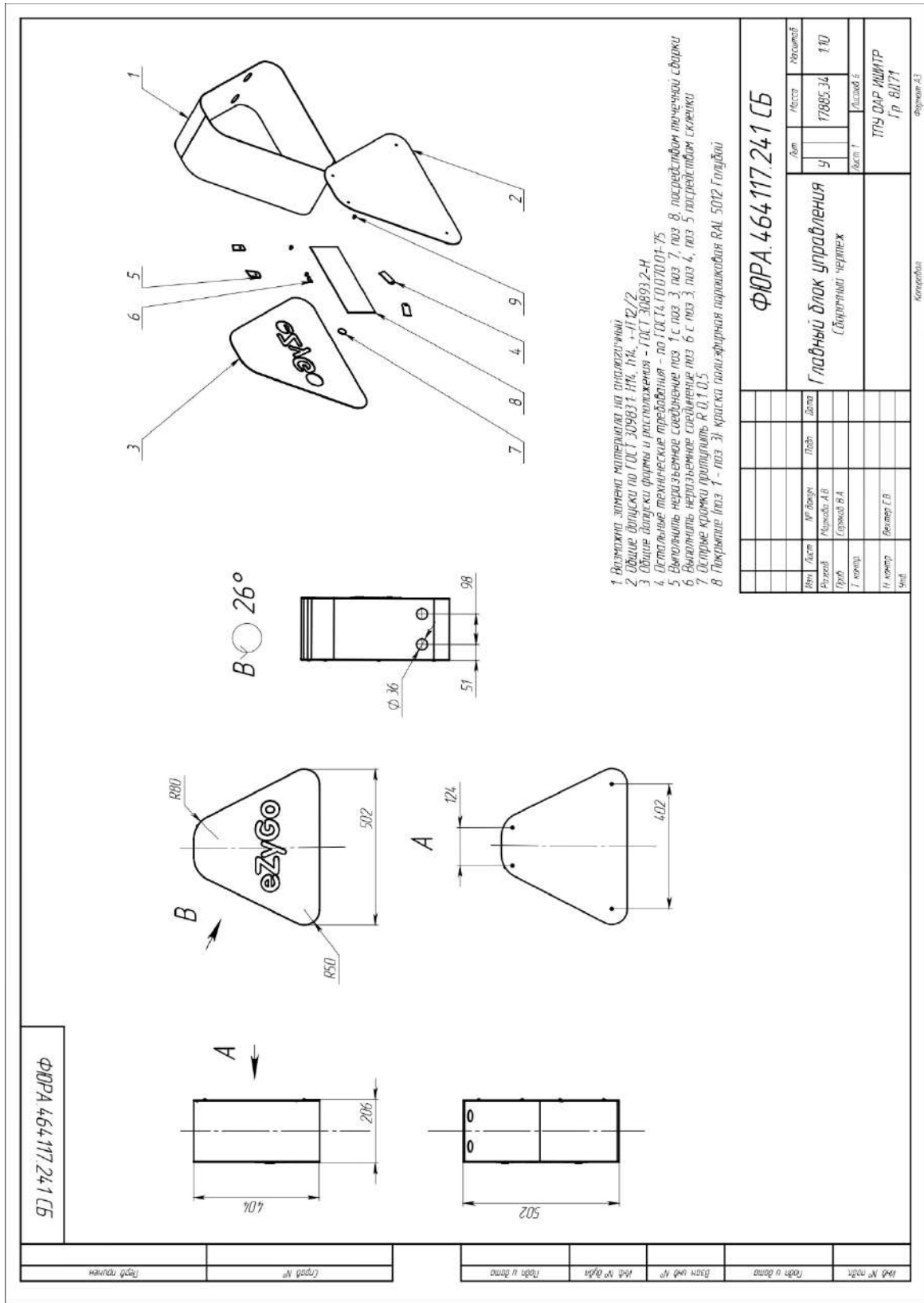


Рисунок Г.1 – Сборочный чертеж ГБУ

Инв. №	Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание					
								Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Справ. №	Перв. примен.	А3		ФЮРА 464.117.241 СБ	Сборочный чертеж							
								<u>Документация</u>				
								<u>Детали</u>				
								1	ФЮРА.731000.001	Корпус ГБУ	1	
								2	ФЮРА.735000.002	Крышка ГБУ	1	
								3	ФЮРА.735000.003	Баковина ГБУ	1	
								4	ФЮРА.745200.004	Ушко с отверстием 5мм	2	
								5	ФЮРА.745200.005	Ушко с отверстием 5мм	2	
Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	ФЮРА.753780.006	Накладка (буква Е)							
								6	ФЮРА.753780.007	Накладка (буква О)	1	
								7	ФЮРА.753780.008	Накладка (подсветка)	1	
								<u>Стандартные изделия</u>				
								9	Винт потайной М5х0,8 Torx-rip			
									T25		4	
								<u>Прочие изделия</u>				
								10	Шлюз ESO Gate		1	
								11	Светодиодная лента, 1 м		1	
								12	Датчик наклона и перемещения			
									AG-2 Luxe02		1	
								13	Контроллер Arduino Uno		1	
												ФЮРА.464.117.241 СБ
Инв. № посл.	Лит.	Лист	Листов	Разраб.	Маркова А.В.	Главный блок управления	У					
								2	6			
						Н. контр.	Вехтер Е.В.	ТПУ ОАР ИШИТР Гр. 8Д71				

Копировал

Формат А4

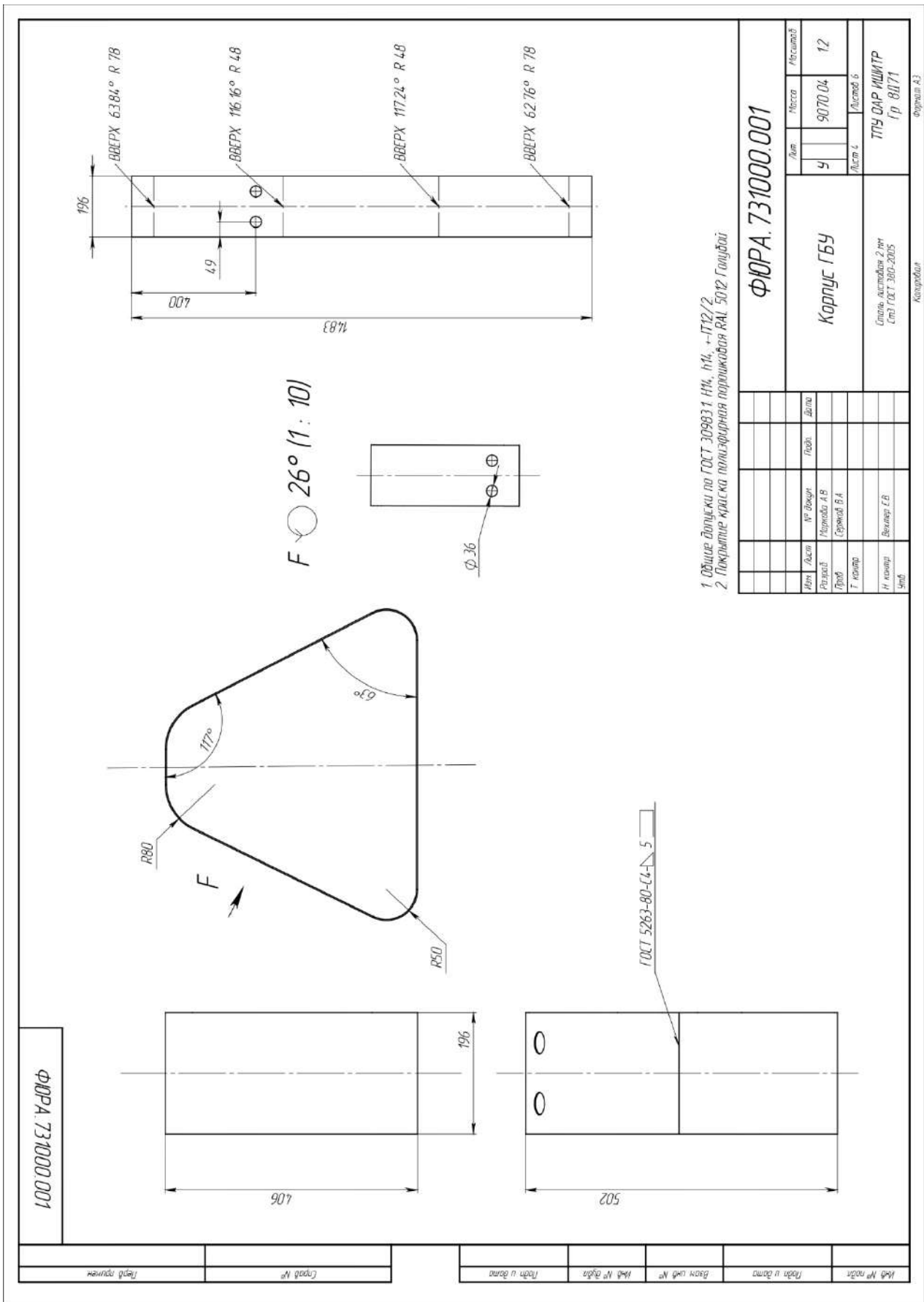
Рисунок Г.2 – Спецификация ГБУ

		Формат	Этаж	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
				14		Блок питания Mean Well QR-375-24C	1		
Инд. № пасп.	Подп. и дата	Взам инб. №	Инд. № дубл	Подп. и дата	ФЮРА.464117.241 СБ				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					3

Копировал

Формат А4

Рисунок Г.3 – Спецификация ГБУ



1. Общие размеры по ГОСТ 30903.1 НК, h14, +IT12/2
2. Покрытие краской полимерной порошковой RAL 5012 Голубой

ФЮРА.731000.001		Лист	Масса	Кол-во листов
Корпус ГБУ		4	9070.04	12
Сталь, Аустенитная 2-й тип См. ГОСТ 380-2005		Лист 4	Листов 6	
ФЮРА.731000.001		ТПУ ОАР ИШИТР Гр 8П71		

Рисунок Г.4 – Корпус ГБУ

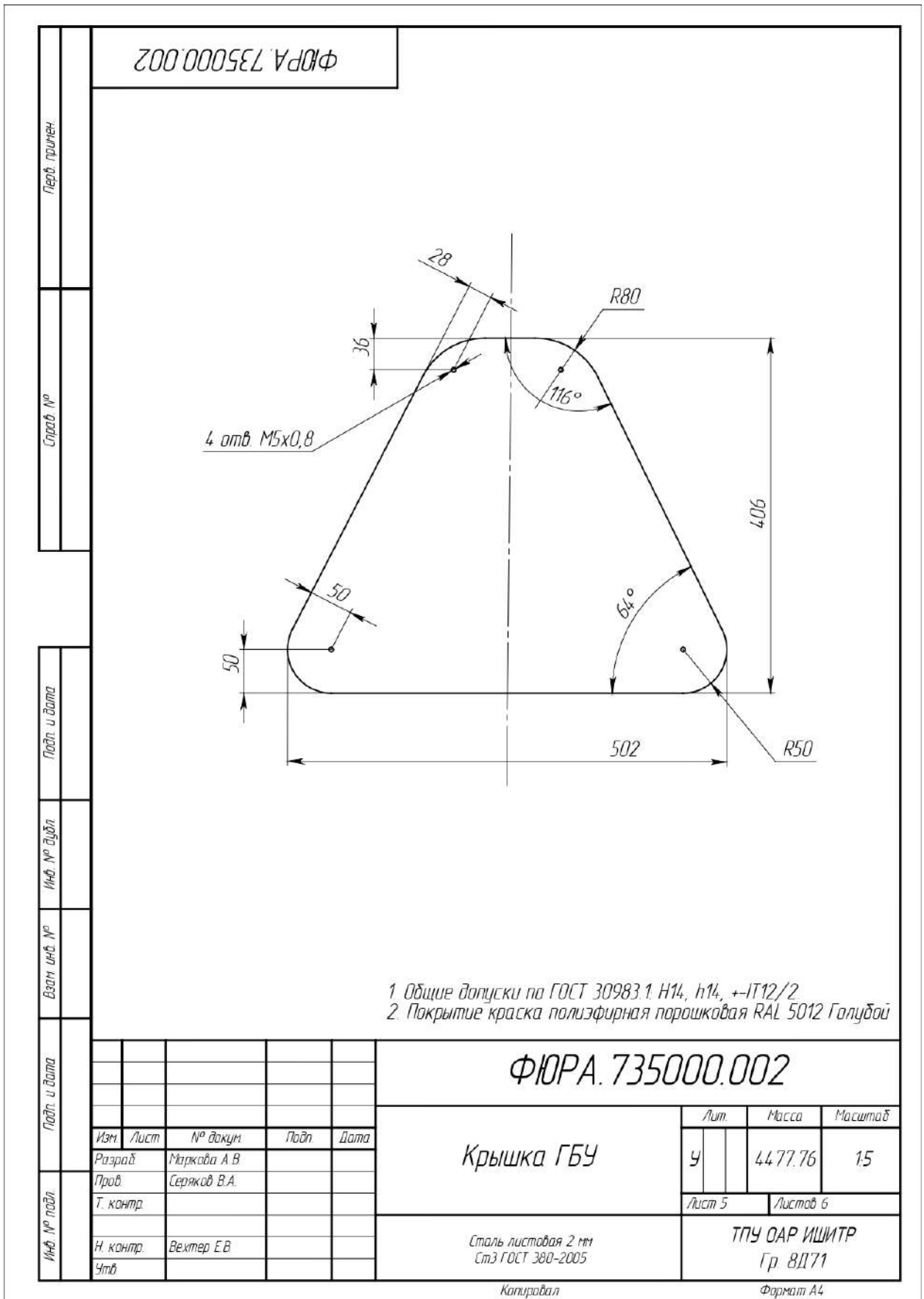


Рисунок Г.5 – Крышка ГБУ

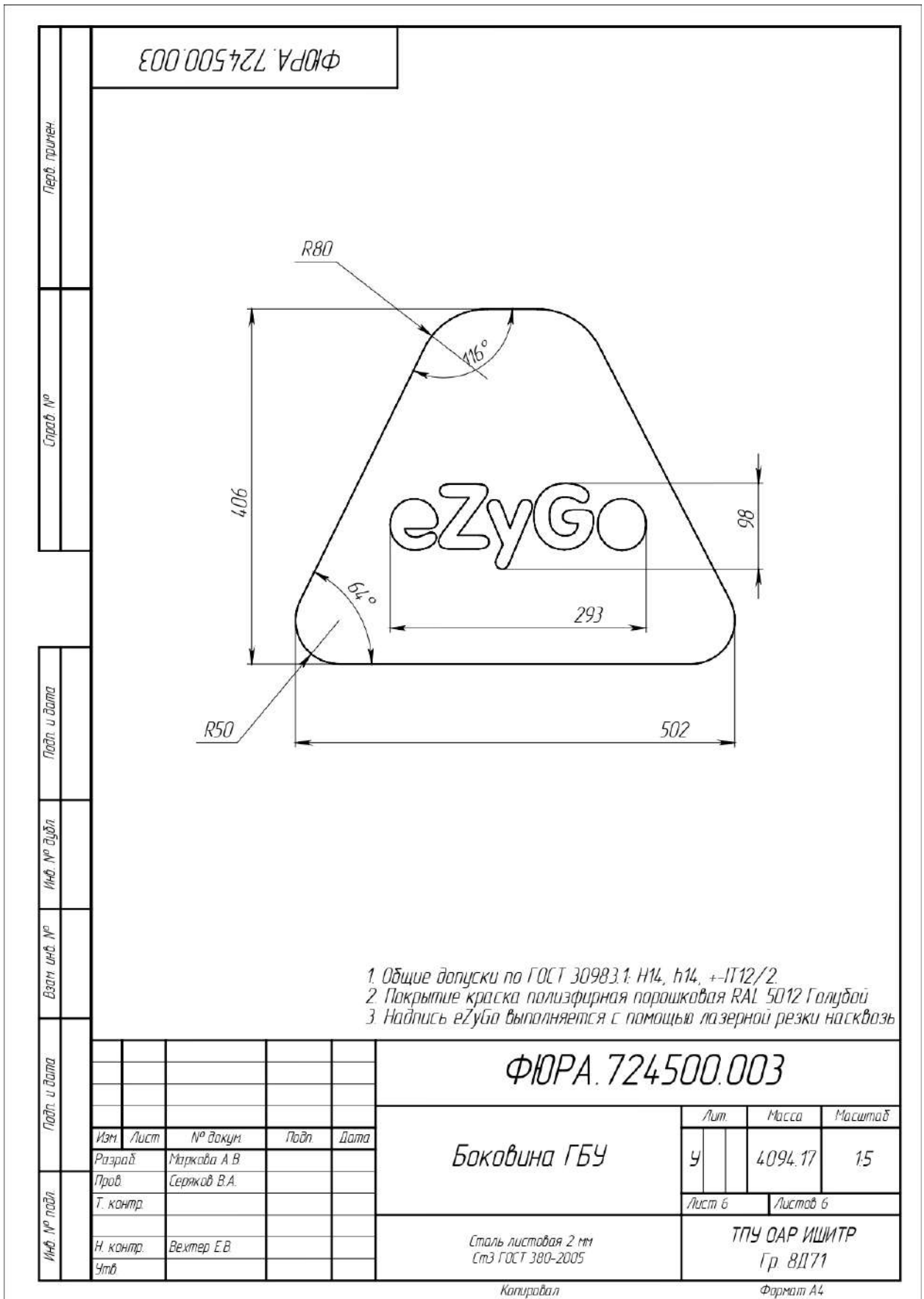


Рисунок Г.6 – Боковина ГБУ

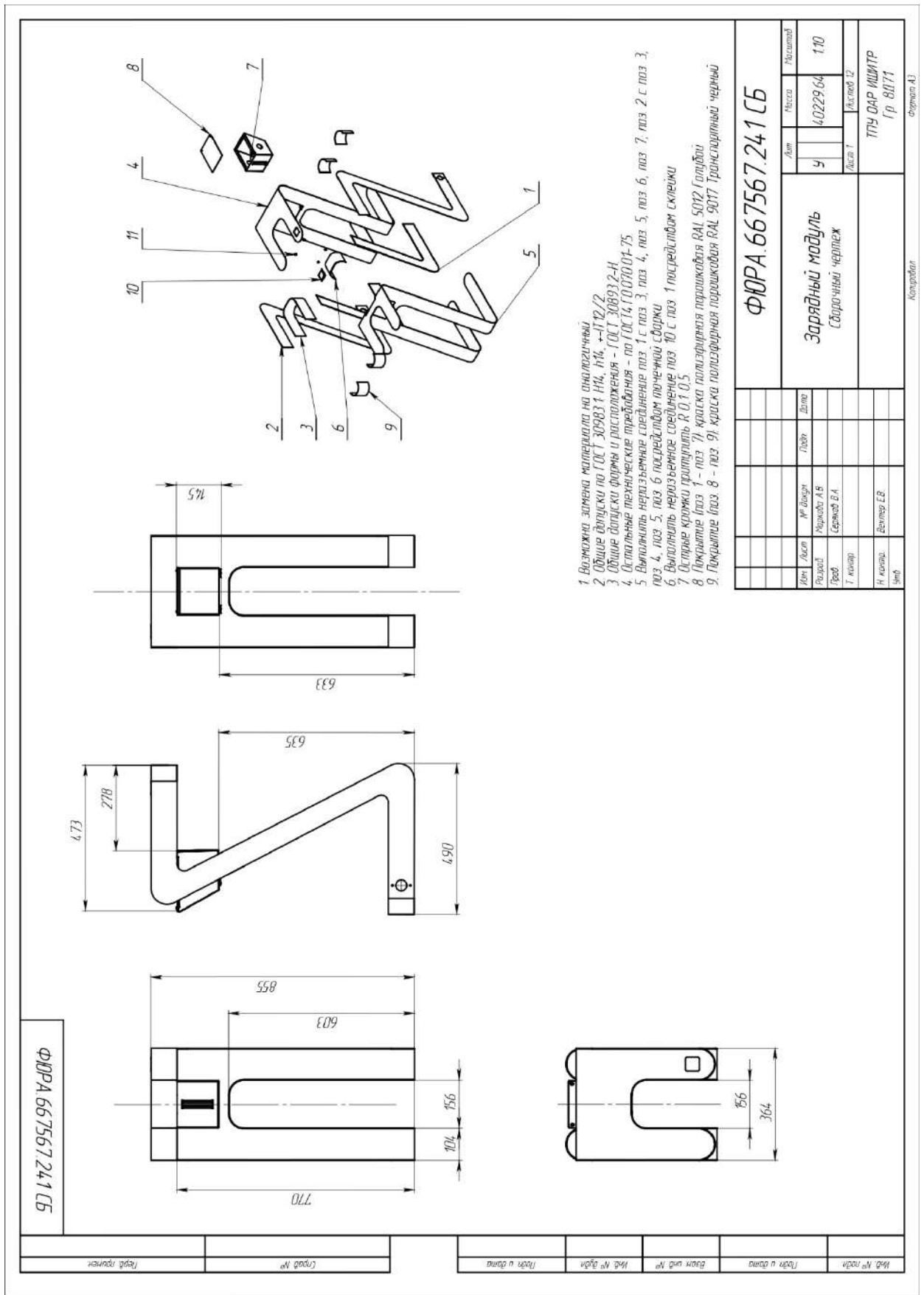


Рисунок Г.7 – Сборочный чертеж зарядного модуля

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Документация</u>						
А3			ФЮРА.667567.241 СБ	Сборочный чертеж		
<u>Детали</u>						
А4		1	ФЮРА.724500.001	Бакавина внутренняя	2	
А4		2	ФЮРА.724500.002	Бакавина внешняя	2	
А4		3	ФЮРА.735000.003	Крышка центральная	2	
А3		4	ФЮРА.735000.004	Крышка верхняя	2	
А3		5	ФЮРА.735000.005	Крышка нижняя	1	
А4		6	ФЮРА.735000.006	Днище	1	
А3		7	ФЮРА.735000.007	Коробка техническая	1	
А4		8	ФЮРА.735000.008	Крышка коробки	1	
А4		9	ФЮРА.754300.009	Скоба	4	
Б4		10	ФЮРА.754780.010	Накладка (QR-код)	1	
<u>Стандартные изделия</u>						
		11		Винт потайной М5х0,8 Torx-rip T25	4	
<u>Прочие изделия</u>						
		12		Радиомодуль MВee S1G-2.0	1	
		13		Модуль позиционирования Quectel L96-M33	1	
ФЮРА.667567.241 СБ						
Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб.		Маркова А.В.				
Проб.		Сержаков В.А.				
Н. контр.		Вехтер Е.В.				
Утв.						
Зарядный модуль				Лит		Лист
Зарядный модуль				4		2
Зарядный модуль						12
Зарядный модуль				ТПУ ОАР ИШИТР Гр. 8Д71		

Копировал

Формат А4

Рисунок Г.8 – Спецификация на зарядный модуль

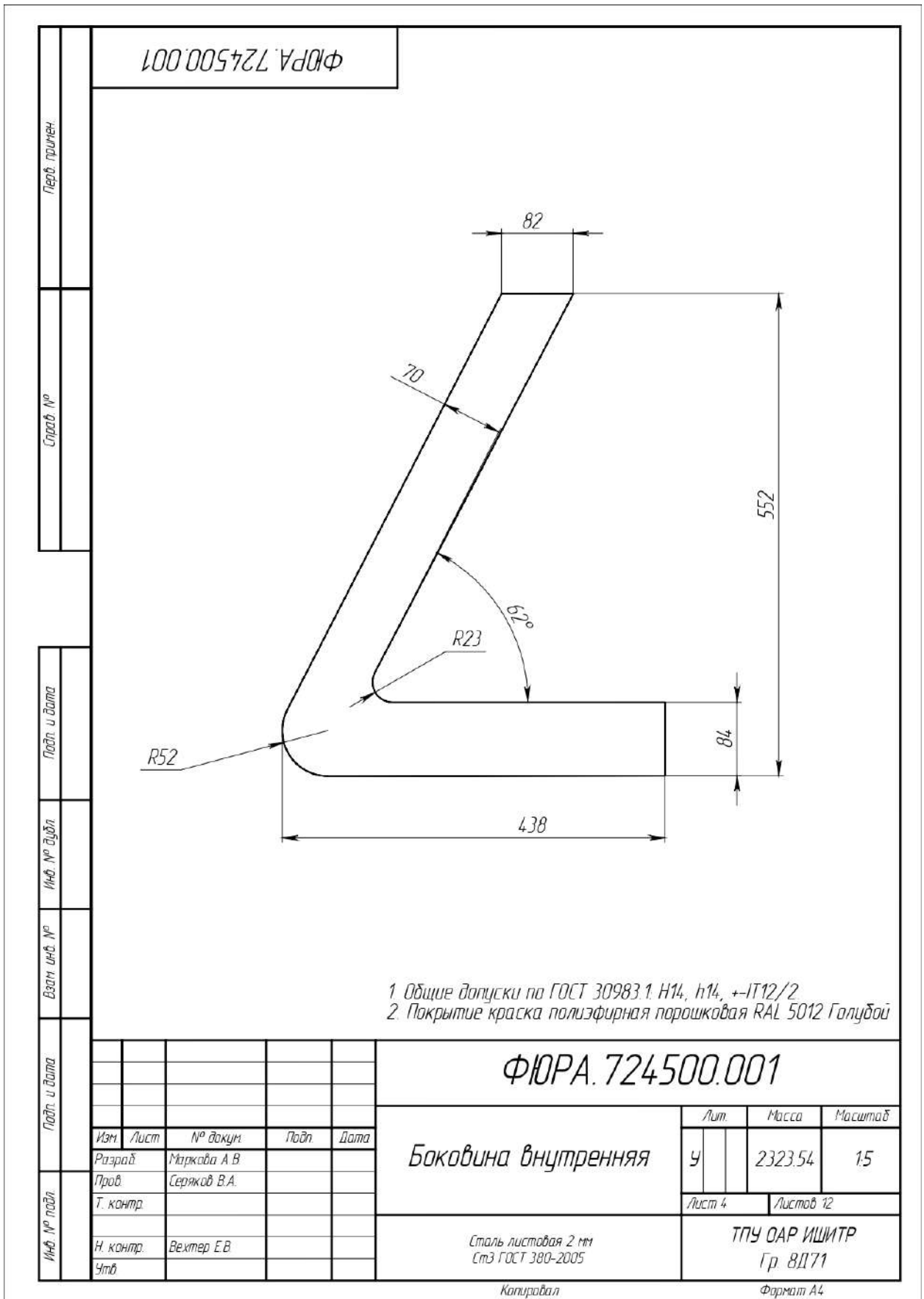


Рисунок Г.10 – Боковина внутренняя

ФЮРА.724500.002

Перв. примен.

Справ. №

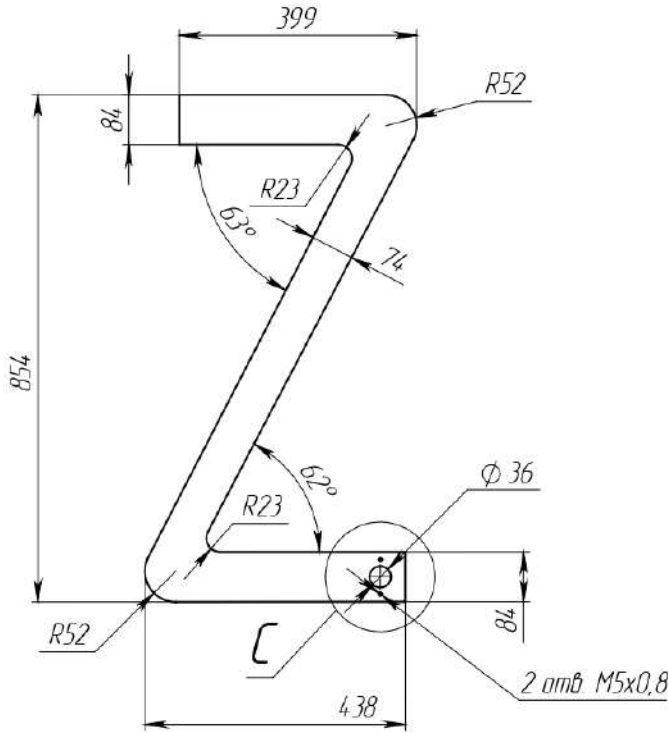
Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.



1. Общие допуски по ГОСТ 30983.1. Н14, н14, +IT12/2
2. Покрытие краска полиэфирная порошковая RAL 5012 Голубой

ФЮРА.724500.002

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Миркова А.В.		
Пров.		Серяков В.А.		
Т. контр.				
Н. контр.		Вехтер Е.В.		
Чтв.				

Боковина внешняя

Сталь листовая 2 мм
СтЗ ГОСТ 380-2005

Лит.	Масса	Масштаб
У	3902,97	1:10
Лист 5		Листов 12
ТПУ ОАР ИШИТР Гр. 8Д71		

Копировал

Формат А4

Рисунок Г.11 – Боковина внешняя

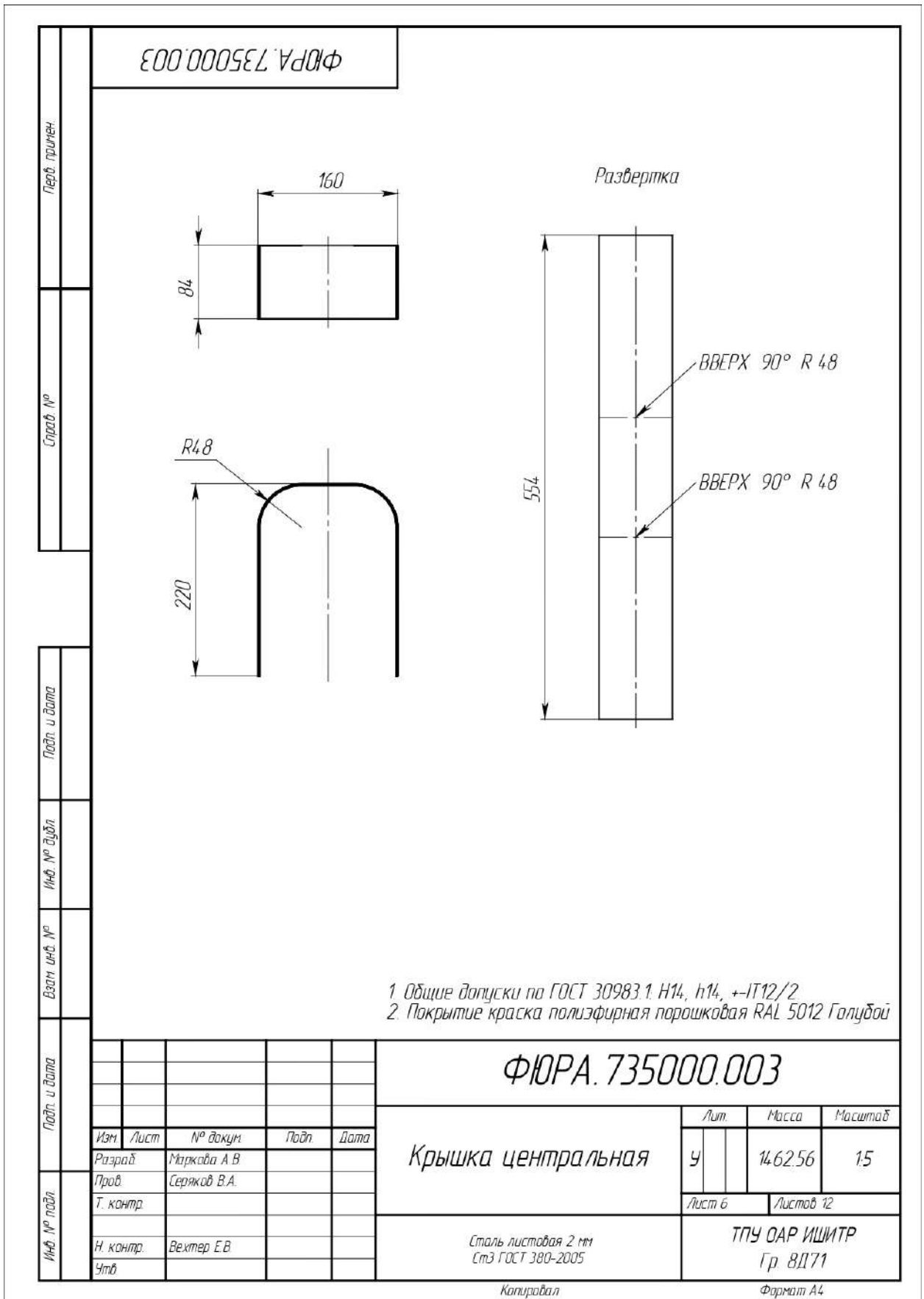


Рисунок Г.12 – Крышка центральная

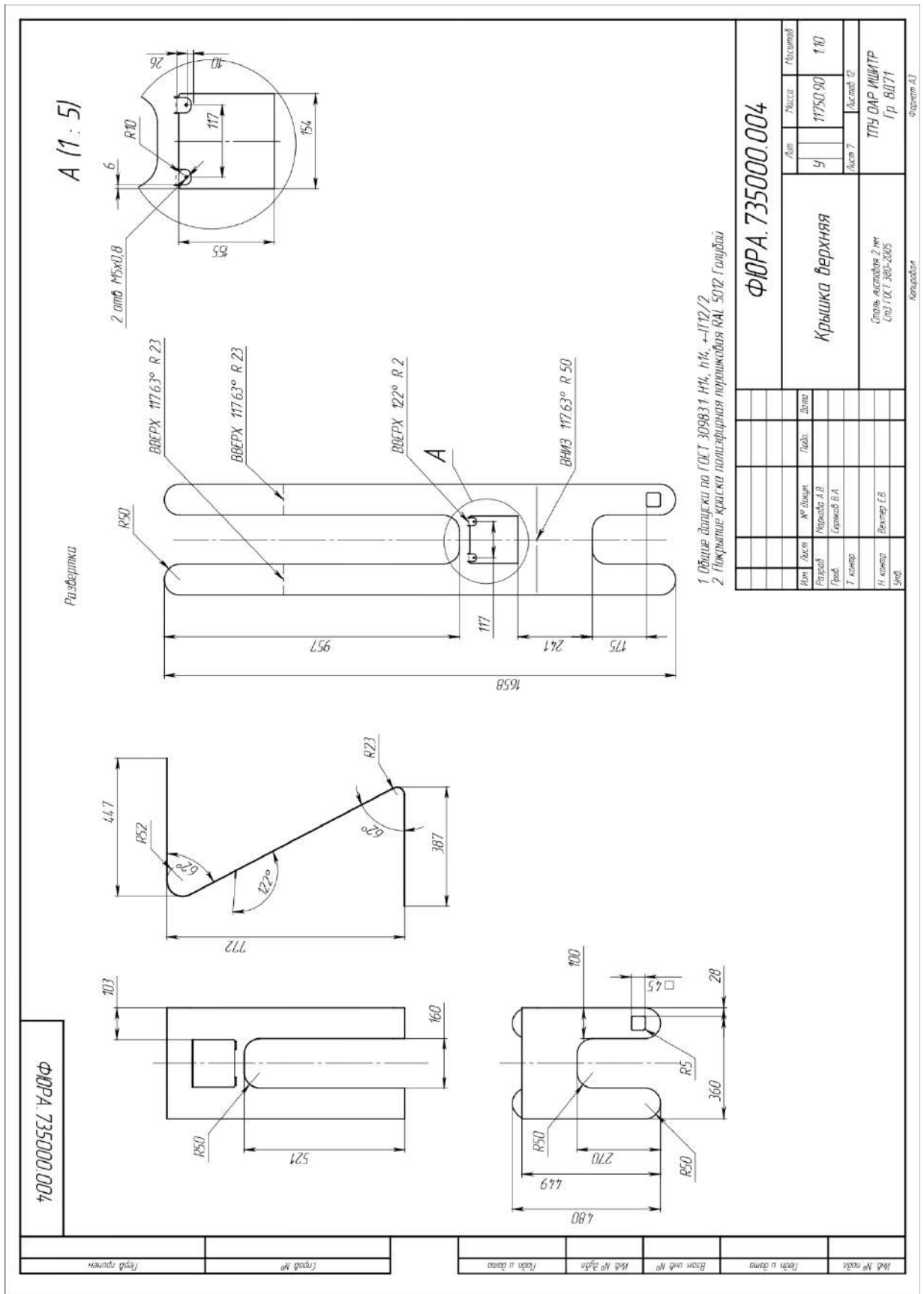


Рисунок Г.13 – Крышка верхняя

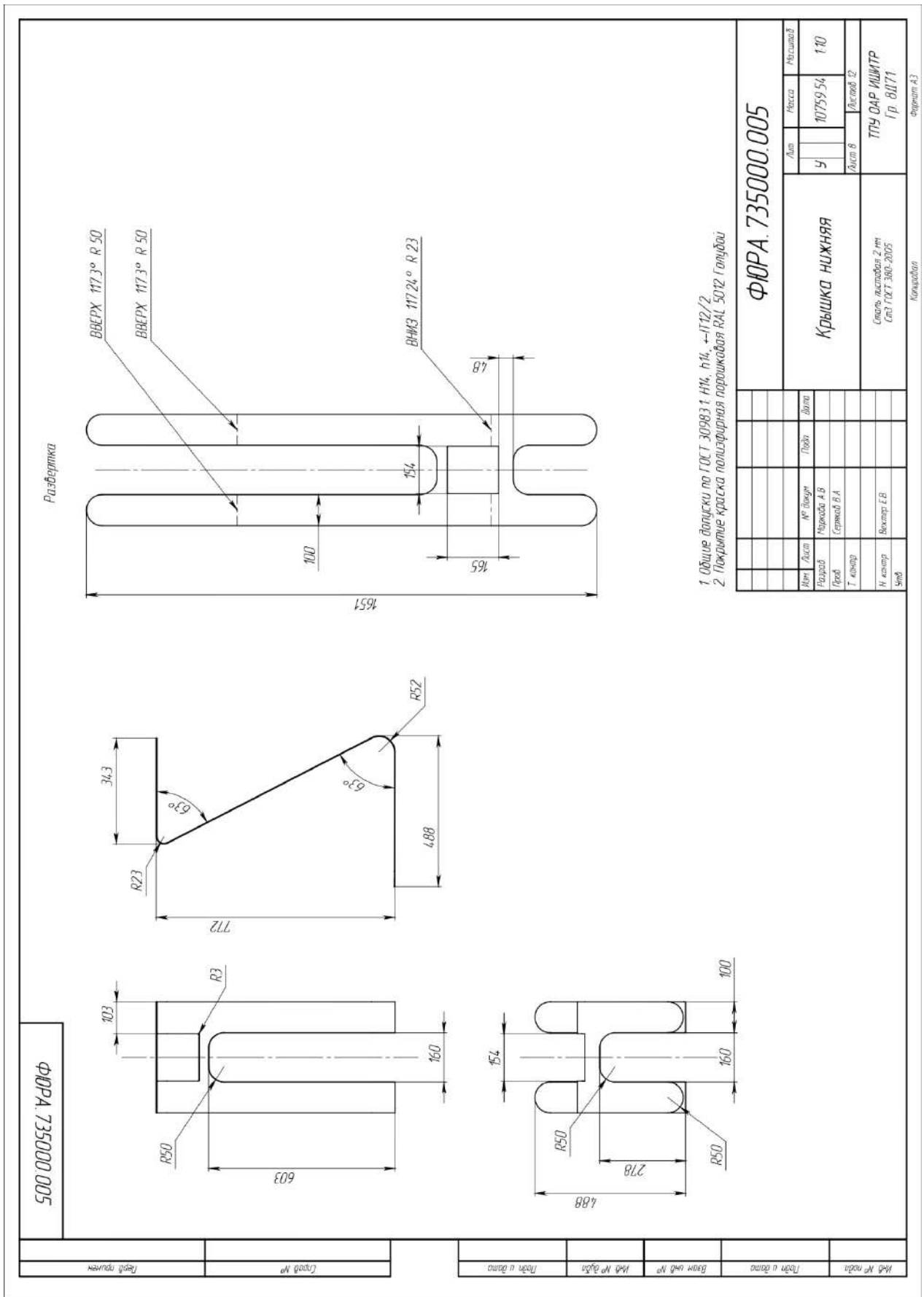


Рисунок Г.14 – Крышка нижняя

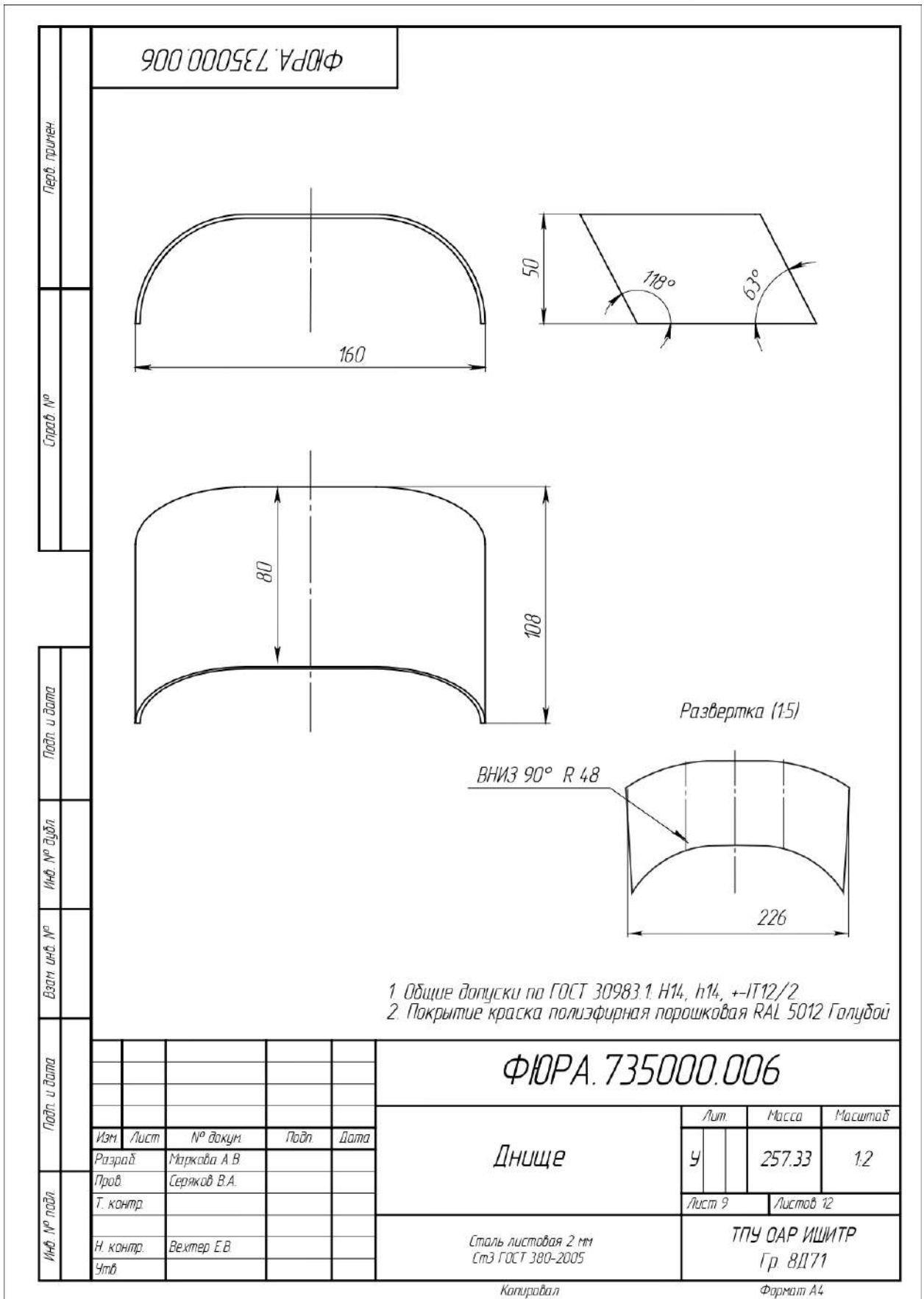


Рисунок Г.15 – Днище

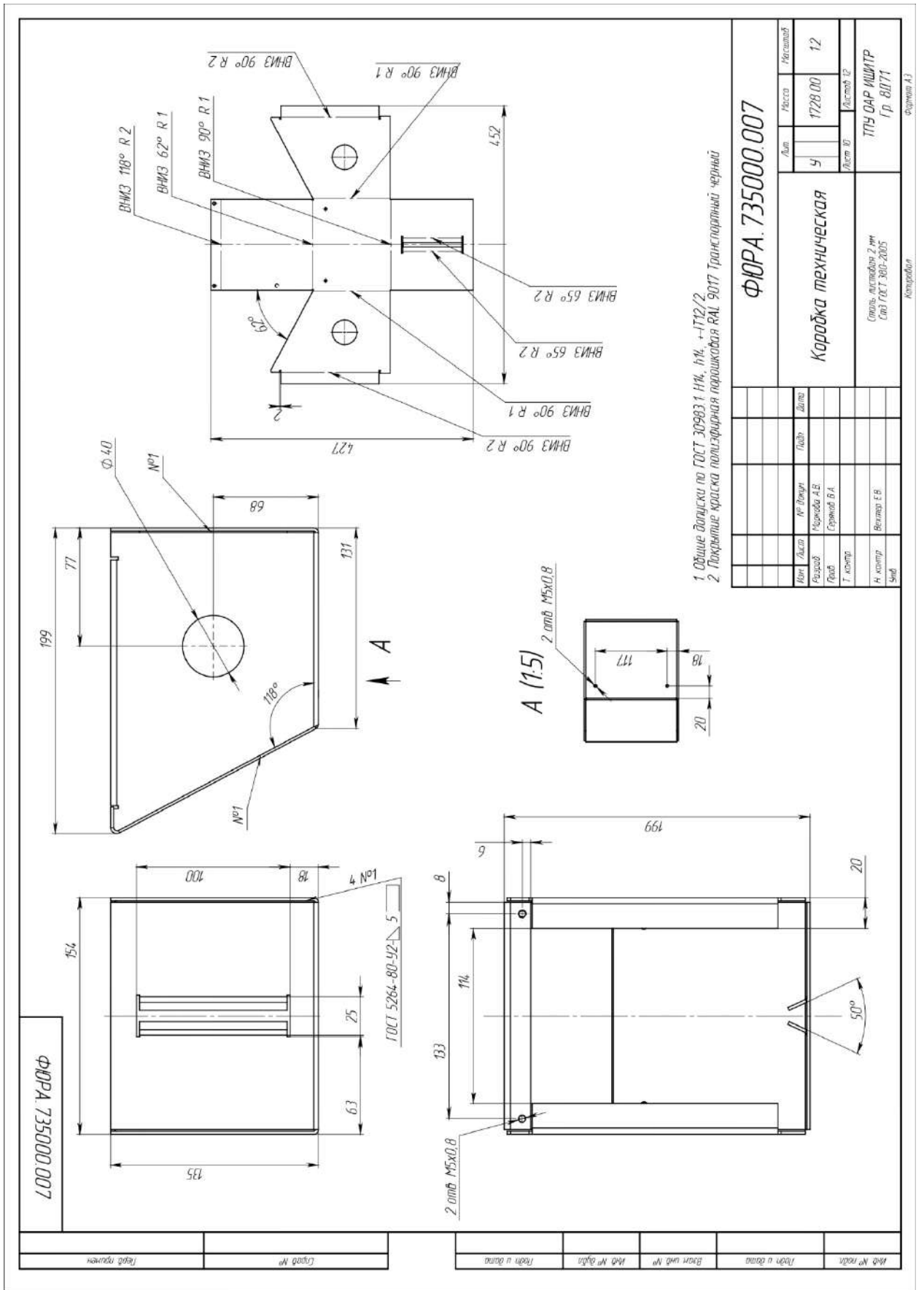


Рисунок Г.16 – Коробка техническая

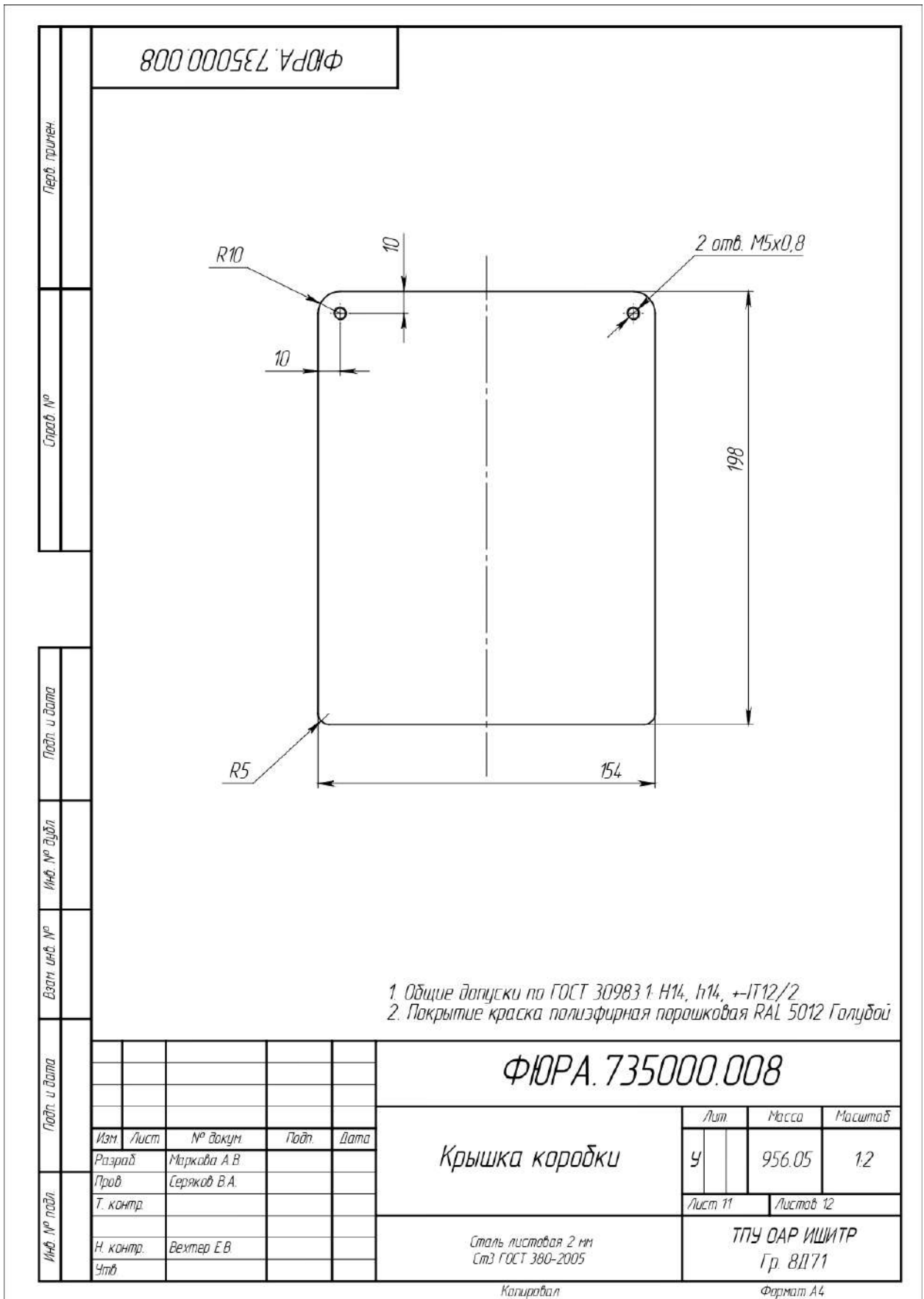


Рисунок Г.17 – Крышка коробки

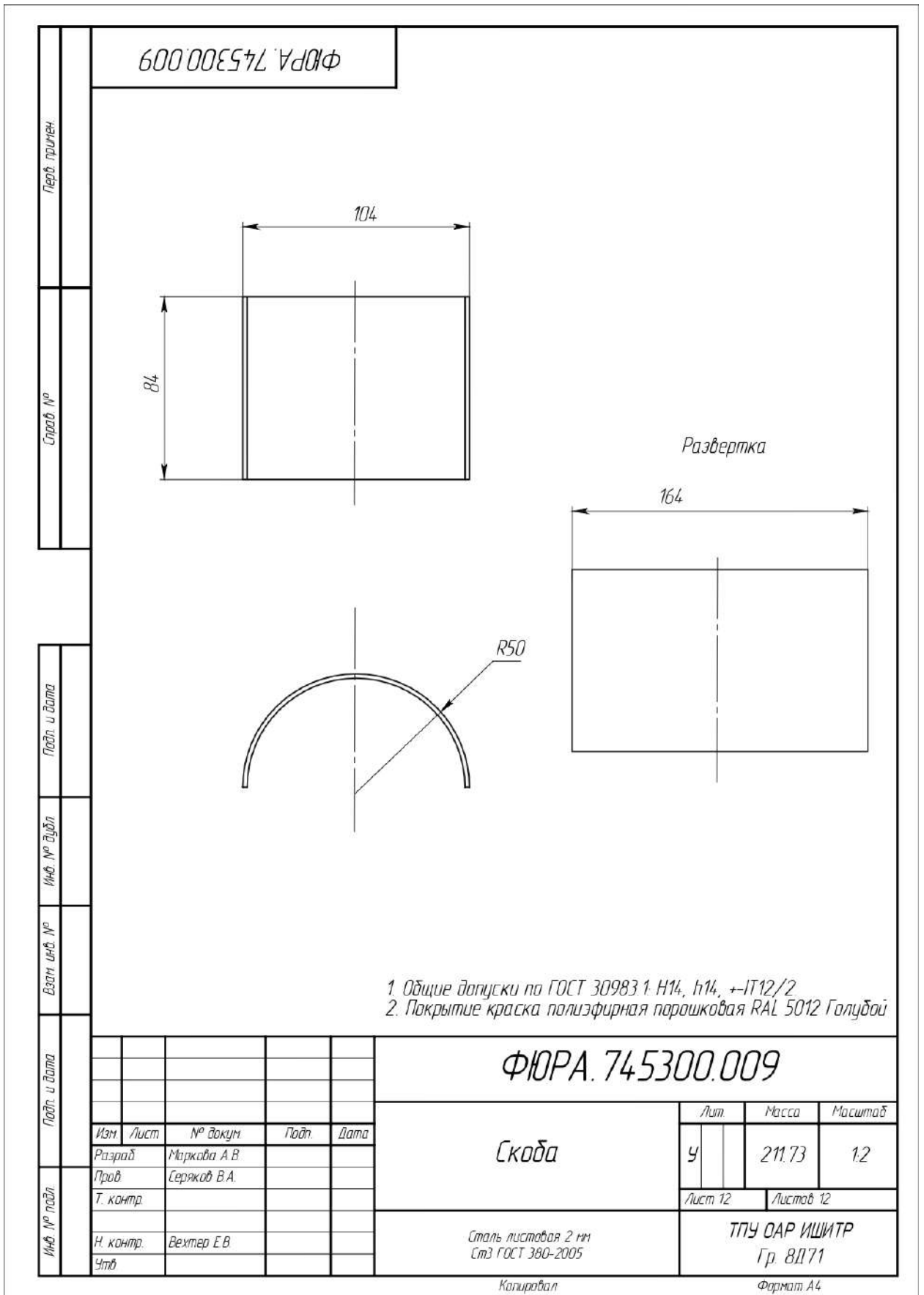


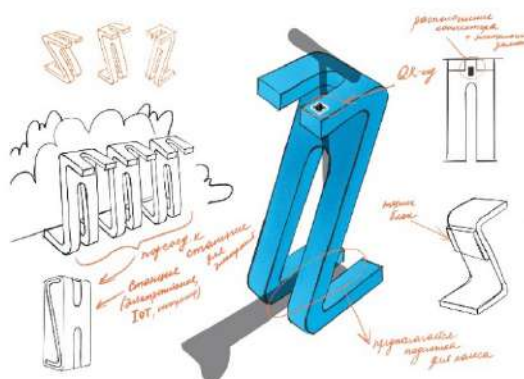
Рисунок Г.18 – Скоба

Приложение Д (Справочное) Итоговые планшеты

eZyGo

Универсальная парковочная станция предназначена для парковки и подзарядки различных видов персонального электротранспорта. Парковка и зарядка осуществляется с помощью коннектора, размещенного на корпусе электротранспорта. Главный блок управления (ГБУ) является основным звеном электропитания и передачи данных по беспроводной сети

ЭСКИЗИРОВАНИЕ



ВАРИАНТЫ РАЗМЕЩЕНИЯ МОДУЛЕЙ



Мобильность и модульность станции позволяют добавлять дополнительные зарядные модули, а также конфигурировать различное расположение модулей с помощью соединительных элементов в виде профильных труб с фланцем



КОМПЛЕКТАЦИЯ СТАНЦИИ

- Зарядные модули
- Главный блок питания
- Кабели электропитания
- Соединительные элементы (трубы с фланцем)
- Крепежные элементы

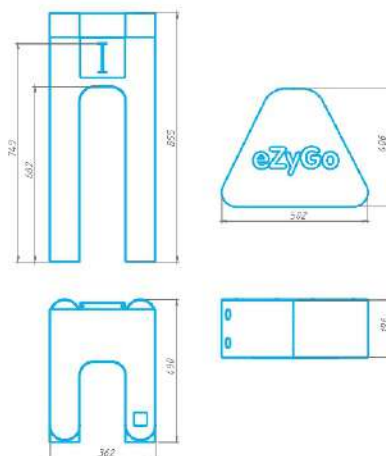
Анастасия Маркова   ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
54 | 03 | 01 8Д71

Рисунок Д.1 – Итоговый планшет

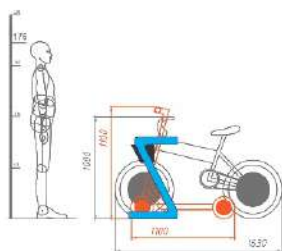
УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПАРКОВОЧНАЯ СТАНЦИЯ ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА



ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



СОМАТОГРАФИЯ



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СО СТАНЦИЕЙ:

- 1 Установить мобильное приложение
- 2 Отсканировать QR-код на станции
- 3 Оплатить поездку внутри приложения банковской картой
- 4 Наслаждайтесь приятной поездкой с ветерком!
- 5 Завершить поездку на свободном модуле и внутри приложения
- 6 Сделать фото припаркованного транспорта

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Компоненты зарядного модуля:

- Контроллер
- Электромеханический замок
- Датчик наклона и удара
- Модуль позиционирования
- Светодиодная лента RGB

Компоненты главного блока управления:

- Контроллер
- Шлюз
- Датчик наклона и удара
- Блок питания
- Светодиодная лента

МАТЕРИАЛЫ

- Сталь листовая Ст3 2 мм
- Оргстекло 5 мм

ЦВЕТОВЫЕ РЕШЕНИЯ



Универсальная парковочная станция для персонального электротранспорта
Руководитель: к.т.н., доцент ОАР ИШИТР Серяков В.А.

**ПРОМЫШЛЕННЫЙ
ДИЗАЙН**
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ



Рисунок Д.2 – Итоговый планшет

Приложение Е

(Обязательное)

Расчет себестоимости объекта

Таблица Е.1 – Себестоимость универсальной парковочной станции (5 парковочных модулей)

Название	Штук	Стоимость 1 ед./5 ед., руб.
1 Парковочный модуль		
1.1 Материалы		
Стальной горячекатаный лист Ст3, 2 мм	10	960 / 9 600
Оргстекло, 5 мм	1	500
1.2 Комплектующие		
Радиомодуль MBee S1G 2.0	5	3 035 / 15 175
Модуль позиционирования Quectel L96-M33	5	856 / 4 280
Контроллер Arduino Uno	5	800 / 4 000
Электромеханический замок Promix-SM203	5	2 150 / 10 750
RGB Светодиодная лента, 1 м	5	150 / 750
Драйвер L298N	5	150 / 750
Датчик наклона и перемещения AG-2 Luxe02	5	2 270 / 11 350
Винт антивандальный Torx-Pin M5x0,8	20	7 / 35
Иные комплектующие	-	20 000 / 100 000
1.3 Услуги		
Раскрой материала	-	1 500 / 7 500
Гибка деталей	-	350 / 1 750
Сварка деталей	-	4 500 / 22 500
Сверлильно-фрезерные работы	-	2 000 / 10 000
Проклейка деталей	-	500 / 2 500
Шлифовка сварных швов	-	1 260 / 6 300
Покраска	-	640 / 3 200
Монтаж комплектующих	-	4 000 / 20 000
Печать на оргстекле	-	1 400
Программирование компонентов	-	50 000
Разработка мобильного приложения	-	80 000
ИТОГО (1 ед. / 5 ед.)	-	97 028 (без мобильного приложения) / 459 368 (с мобильным приложением)

Продолжение таблицы Е.1 – Себестоимость универсальной парковочной станции (5 парковочных модулей)

Название	Штук	Стоимость 1 ед./5 ед., руб.
2 Главный блок управления		
2.1 Материалы		
Стальной горячекатаный лист Ст3, 2 мм	1	960
Оргстекло, 5 мм	1	500
2.2 Комплектующие		
Шлюз ECO-Gate	1	14 925
Блок питания Mean Well QP-375-24C	1	58 890
Контроллер Arduino Uno	1	800
Светодиодная лента, 1 м	1	150
Датчик наклона и перемещения AG-2 Luxe02	1	2 270
Иные комплектующие	-	10 000
2.3 Услуги		
Раскрой материала	-	1 500
Гибка деталей	-	700
Сварка деталей	-	1 500
Сверлильно-фрезерные работы	-	2 000
Шлифовка сварных швов	-	870
Покраска	-	640
Монтаж комплектующих	-	3 000
Программирование электроники	-	50 000
ИТОГО	-	148 705
ОБЩАЯ СУММА (5 модулей)	-	608 073
3 Непредвиденные расходы		
+ 20% к общей сумме	-	121 615
ОБЩЕЕ ИТОГО (5 модулей)	-	729 688

Приложение Ж

(Обязательное)

Бизнес-модель стартапа

Ключевые партнеры Отсутствуют.	Ключевые действия - Подготовка документации; - Патентование; - 3D-модель и/или изготовление прототипа; - Продвижение; - Продажа технологического решения.	Ценностные предложения - Для муниципалитетов и городских администраций решение позволит создать сеть городских станций, управляемых государственными структурами, что в свою очередь повлияет на культуру микромобильности и развитие транспортной городской системы; - Для существующих компаний в сфере шеринга микромобильности приобретенное решение может стать дополнительным конкурентным преимуществом на рынке; - Для зарождающихся компаний в сфере шеринга микромобильности - готовое решение для создания конкурентного бизнеса; - Существующие сервисы проката - приобретение решения универсальной парковочной станции позволит изготовить автоматизированный сервис проката, за счет чего сократятся издержки на выплату заработной платы сотрудникам проката и аренда помещения, где размещен прокатный транспорт; - Транспортные компании - решение позволит создать рабочие пункты для курьеров, передвигающихся в черте города, где они могут передождать и оставить рабочий электротранспорт; - Крупные базы отдыха и туристические компании - решение позволит создать конкурентное преимущество в организации	Взаимоотношения с клиентами Заключение сделки на передачу исключительных прав на проектную документацию, ответы на возникающие вопросы, участие в реализации продукта при необходимости в качестве промышленного дизайнера	Сегменты потребителей Схема взаимодействия - B2B и B2C. - Муниципалитеты и городские администрации; - Существующие компании в сфере шеринга микромобильности; - Зарождающиеся компании в сфере шеринга микромобильности; - Существующие сервисы проката; - Транспортные компании; - Крупные базы отдыха и туристические компании.
	Ключевые ресурсы Финансовые		Каналы - Сайт в формате landing page («одностраничник») с поисковой оптимизацией; - Выставки, конференции; - Личные продажи с демонстрацией продукта	
Структура расходов Расходы на патентование, подготовку конструкторской документации, подготовку промышленного образца (промышленный дизайн, 3D-визуализация, прототип), продвижение, выезды на конференции и выставки		Потоки выручки - Продажа технологического решения; - Продажа/аренда программного обеспечения (мобильное приложение)		

Рисунок Ж.1 – Бизнес-модель Остервальдера