

Региональная открытая конференция по научно-техническому творчеству
школьников «Лабиринты науки»

Секция «Техника»

**История развития железно дорожного транспорта и Создание макетной
модели скоростного электропоезда нового поколения "ГРАНЬ"**

Выполнил: **Полянский Иван
Владимирович**, ученик 8"А" класса
МОУ «Средняя школы № 18» г.
Ярославля

Руководитель: **Авдеенко Артем
Алексеевич**, преподаватель
робототехники, ЯДЖД

Руководитель: **Фокина Татьяна
Александровна**, учитель истории и
обществознания МОУ «Средняя
школа № 18»

Ярославль, 2024

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. История развития железнодорожного транспорта.	
1.1 История скоростных поездов.....	4
1.2 Виды скоростных поездов.....	5
1.3 Эволюция скоростных поездов.....	6
Глава 2. Практическая часть.	
2.1 Подготовка к созданию модели	8
2.2 Техника безопасности.....	8
2.3 Процесс создания.....	10
2.4 Разработка вагона модульного типа.....	10
Заключение.....	10
Список литературы.....	11
Приложение.....	12

Введение

Железнодорожный транспорт играет исключительно важную роль в развитии экономики любого государства, так как, осуществляя перевозки грузов в соответствии с потребностями производства, он обеспечивает нормальное функционирование и развитие всех его отраслей, регионов и предприятий.

Транспортная инфраструктура играет ключевую роль в экономическом развитии, и обеспечении мобильности населения. И особую роль играет скоростной поезд, который следует со скоростью, превышающей среднюю скорость железнодорожного сообщения на данных железных дорогах.

Но не все понимают важность и значение скоростных электропоездов в современном мире. Эта модель поезда позволяет сократить большое количество времени, которое мы затрачиваем при передвижении между населёнными пунктами на обычном транспорте.

Цель проекта: создание макетной модели скоростного электропоезда нового поколения "ГРАНЬ"

Задачи:

- Изучить и отобрать информацию о скоростных и электрических поездах.
- Спроектировать и создать скоростной электропоезд в уменьшенном масштабе.
- Проанализировать возможность передвижения поезда на неэлектрифицированных и электрифицированных участках пути.
- Разработать интерьер вагона капсульного типа.

Предметная область: физика, информатика.

Предмет исследования: скоростные поезда.

Методы исследования: моделирование, анализ.

Проект скоростного электропоезда "ГРАНЬ" имеет огромную практическую значимость, поскольку он представляет собой инновационное решение для улучшения транспортной доступности и эффективности перевозок на железнодорожном транспорте.

Новизна проекта заключается в том, что мы предлагаем использовать передовые технологии в процессе работы над проектом.

Модель включает в себя передовые технологии в области электрического транспорта, такие как эффективные электродвигатели, регенеративное торможение, интеллектуальные системы управления и др.

Высокая скорость и эффективность: Электропоезд нового поколения спроектирован для достижения высоких скоростей при минимальном потреблении энергии, что делает его экологически более чистым и экономически более эффективным.

Улучшенный комфорт и безопасность: Проект уделяет внимание комфорту пассажиров и безопасности движения, включая современные системы безопасности, удобные сиденья, климат-контроль и другие аспекты

Инновационный дизайн: Макетная модель может представлять собой инновационный дизайн, который сочетает в себе эстетику, функциональность и эргономику, делая поезд привлекательным для пассажиров.

Экологическая устойчивость: Специальное внимание уделяется экологической устойчивости проекта, включая использование альтернативных источников энергии, снижение выбросов и общую экологическую дружелюбность.

Все эти факторы в совокупности делают проект скоростного электропоезда нового поколения значительным шагом вперёд в развитии транспортных технологий и способствуют созданию более современных, эффективных и экологически чистых транспортных средств.

Глава 1. История скоростных поездов

История скоростных поездов насчитывает более 200 лет и связана с постоянным стремлением улучшить скорость, комфорт и эффективность железнодорожного транспорта. Вот краткий обзор ключевых моментов в истории скоростных поездов¹:

- 1. Ранние эксперименты:** В начале 19 века инженеры и изобретатели начали экспериментировать с паровыми поездами. В 1829 году "Rocket", поезд, созданный Джорджем Стивенсоном, достиг скорости 29 миль в час (около 47 км/ч) на Ливерпульско-Манчестерской железной дороге.
- 2. Эра электрических поездов:** В конце 19 века и начале 20 века появились первые электрические поезда, что способствовало увеличению скорости и эффективности железнодорожного транспорта.
- 3. Рекорды скорости:** В 1930-х годах французский поезд "Flèche d'Or" достиг скорости 124 мили в час (около 200 км/ч), устанавливая рекорд скорости для пассажирского поезда.
- 4. Эпоха высоких скоростей:** В 1960-х годах японский поезд "Shinkansen" (быстрый поезд) представил новую эру высокоскоростных поездов, достигая скорости до 130 миль в час (около 210 км/ч) и предложив революционный комфорт и безопасность пассажиров.
- 5. Современные высокоскоростные поезда:** В настоящее время страны по всему миру, такие как Япония, Франция, Китай, Германия и другие, разрабатывают и эксплуатируют высокоскоростные поезда, способные развивать скорость более 200 миль в час (около 320 км/ч) и обеспечивать эффективный и быстрый транспорт пассажиров.

¹ Краткая история эволюции высокоскоростных поездов// <https://onlinepatent.ru/journal/skorostnie-poezda-1/>

История скоростных поездов является фундаментальной частью развития железнодорожного транспорта и продолжает развиваться с появлением новых технологий и инноваций.

Виды скоростных поездов

Существует несколько различных видов скоростных поездов, каждый из которых имеет свои особенности и технические характеристики. Вот некоторые из наиболее распространённых видов скоростных поездов:

1. Высокоскоростные поезда (High-Speed Trains): Эти поезда спроектированы для достижения очень высоких скоростей на специально построенных высокоскоростных железнодорожных магистралях. Примерами являются японский Shinkansen, французский TGV, китайский CRH и немецкий ICE. Они могут достигать скоростей более 300 км/ч (186 миль/ч) и обеспечивают быстрое и комфортное перемещение между городами.

2. Маглев поезда (Maglev Trains): Эти поезда используют магнитное поле для поддержания подвески и движения над магнитными рельсами, что позволяет им развивать очень высокие скорости без трения. Например, японский поезд JR-Maglev может достигать скорости более 600 км/ч (373 миль/ч).

3. Подземные поезда (Subway Trains): Некоторые системы метро в крупных городах мира, такие как Париж, Лондон, Нью-Йорк и Токио, предлагают скоростные поезда, которые могут достигать высоких скоростей на протяжении ограниченного количества станций.

4. Междугородние поезда высокой скорости (Intercity High-Speed Trains): Эти поезда сочетают в себе комфорт и скорость для пассажиров, путешествующих между городами в пределах одной страны или региона. Примерами являются Acela Express в США и Eurostar, соединяющий Лондон с Парижем и Брюсселем. Это лишь несколько примеров различных видов скоростных поездов, которые используются по всему миру для обеспечения быстрого и эффективного транспорта пассажиров.

Эволюция скоростных поездов

Эволюция скоростных поездов представляет собой увлекательную историю, начиная с первых паровозов до современных высокоскоростных поездов. Вот краткий обзор этого процесса:

1. **Паровозы:** Первые поезда, работавшие на паре, появились в начале 19 века. Они развивали скорость относительно невысокую, но в то время это был значительный технологический прорыв.

2. **Электрификация железных дорог:** В конце 19 века и начале 20 века железные дороги стали электрифицироваться, что позволило создавать более мощные и эффективные поезда.

3. **Высокоскоростные поезда:** В середине 20 века начали появляться первые высокоскоростные поезда, способные развивать скорости значительно выше стандартных поездов.

4. **Маглев технологии:** В 1960-х годах были разработаны магнитные поезда (маглев), которые движутся без трения и могут достигать очень высоких скоростей.

5. **Высокоскоростные железнодорожные магистрали:** Многие страны начали строить специальные магистрали для высокоскоростных поездов, что позволило им развивать ещё большие скорости.

6. **Современные технологии:** С развитием технологий и инженерных решений современные скоростные поезда стали более безопасными, комфортабельными и эффективными.

Это лишь общий обзор эволюции скоростных поездов. Сегодня мы видим поезда, способные развивать скорости более 300 км/ч и обеспечивать пассажирам быстрое и удобное перемещение между городами.

Глава 2. Подготовка к созданию модели. Выбор пластика для изготовления поезда.

АБС². Это ударопрочная техническая термопластическая смола на основе сополимера акрилонитрила с бутадиеном и стиролом.

Полилактид³.(ПЛА).Биоразлагаемый, биосовместимый, термопластичный, алифатический полиэфир, мономером которого является молочная кислота.

PETG⁴. Это сополимер (полиэтилентерефталат-гликоль) — термопластик, который широко используется в быту.

Выбор оборудования, инструментов и приспособлений

Для изготовления модели мне потребуется 3D принтер, линейка, карандаш, паяльное оборудование, пластик, микроконтроллер Arduino, электромотор, драйвер двигателя, Bluetooth, понижающий преобразователь, провода, аккумуляторы.

Техника безопасности⁵:

- Перед началом работы необходимо убедиться в исправности оборудования и электропроводки.
- Проверить наличие и надёжность защитного заземления оборудования.
- Проверить состояние электрического шнура и вилки.
- Проверить исправность выключателей и других органов управления 3D-принтером.

² proplast.ru.АБС-это// <https://proplast.ru/articles/abs-plastik-akrilonitril-butadien-stirol-svoystva/>

³ proplast.ru.ПЛА-это// <https://proplast.ru/articles/pla/>

⁴ ider-3d.ru PETG-это// <https://lider-3d.ru/wiki/nastroyki-pechati-i-sovety/plastik-petg-chto-eto-takoe-i-kak-im-pechatat/>

⁵ Инструкция по охране труда при работе с 3D–принтером <https://3dtoday.ru/blogs/kirillll/instruction-on-labor-protection-when-working-with-the-3d-printer>

- При выявлении любых неисправностей принтер не включать и немедленно поставить в известность руководителя об этом.
- Тщательно проветрить помещение с 3D-принтером.
- Включать и выключать принтер только выключателями.
- Запрещается снимать защитные устройства с оборудования и работать без них, а также трогать нагретый экструдер и столик.
- Не допускать к принтеру посторонних лиц, которые не участвуют в работе.
- Запрещается перемещать и переносить принтер во время печати.
- Запрещается во время работы принтера пить рядом какие-либо напитки, принимать пищу.
- Запрещается любое физическое вмешательство во время работы принтера, за исключением экстренной остановки печати или аварийного выключения.
- Запрещается оставлять включённое оборудование без присмотра.
- Запрещается класть предметы на или в принтер.
- Самостоятельно разбирать и проводить ремонт принтера категорически запрещается. Эти работы может выполнять только специалист.

2.1. Процесс создания модели

- 1) Создание чертежа с помощью программы Tflex⁶
- 2) Создание модели 3D⁷
- 3) Обработка и сборка⁸
- 4) Покраска⁹

Разработка вагона модульного типа

Мы выбрали вагон модульного типа потому что они могут быть легко настраиваемыми под различные нужды и условия перевозки. Модульные вагоны также обеспечивают удобство в обслуживании и обновлении, что может быть важным фактором при принятии решения о выборе определённого типа вагона.

⁶ Приложение № 1. Чертёж макета

⁷ Приложение № 2. 3D модель

⁸ Приложение № 3-4. Обработка и сборка модели

⁹ Приложение № 5. Покраска модели

Заключение

В ходе данного проекта по созданию макетной модели скоростного электропоезда были проведены исследования, разработаны концепции и изготовлена макетная модель, представляющая собой инновационное транспортное средство будущего. Макетная модель скоростного электропоезда, созданная в рамках данного проекта, демонстрирует возможности использования современных технологий для создания устойчивого, быстрого и экологически чистого транспортного средства. Мы убеждены, что развитие подобных технологий имеет большое значение для будущего транспортной отрасли и способно значительно улучшить качество жизни людей. Надеемся, что результаты данного проекта будут полезными для дальнейших исследований в области развития скоростных электропоездов и способствуют созданию более эффективных и экологически чистых транспортных систем.

Создав модель скоростного электропоезда нам удалось решить следующие задачи:

- Найти и отобрать информацию о скоростных и электрических поездах
- Спроектировать и создать скоростной электропоезд в уменьшенном масштабе
- Проанализировать возможность для применения на неэлектрифицированных и электрифицированных участках пути

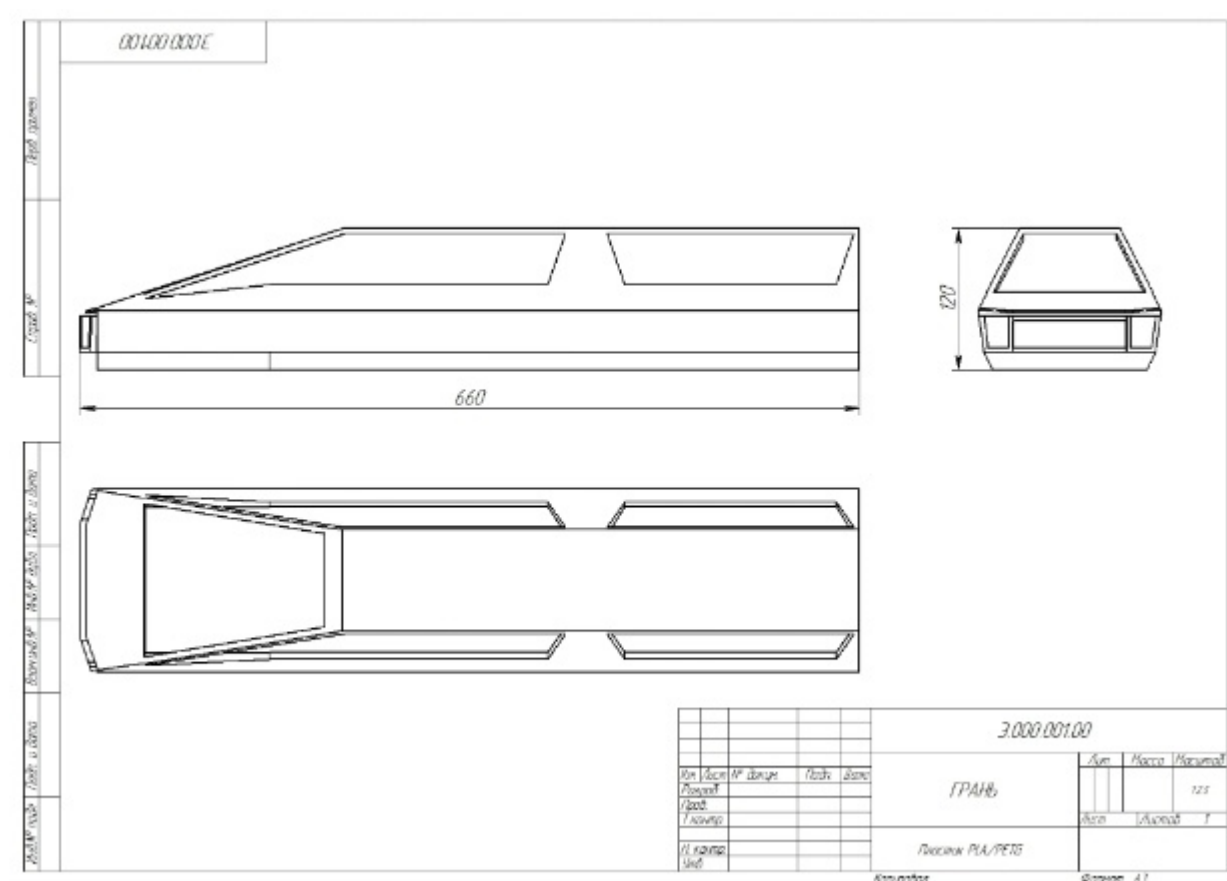
Цель проекта достигнута. Представлена на научно-технологическом салоне “Шаг в науку-2024”. При создании данного проекта возникло несколько проблем с написанием кода, а также с выбором материала тк. не каждый пластик подойдёт для такого прибора, но с помощью моего научного руководителя мы смогли решить эти проблемы.

Список использованной литературы и источников:

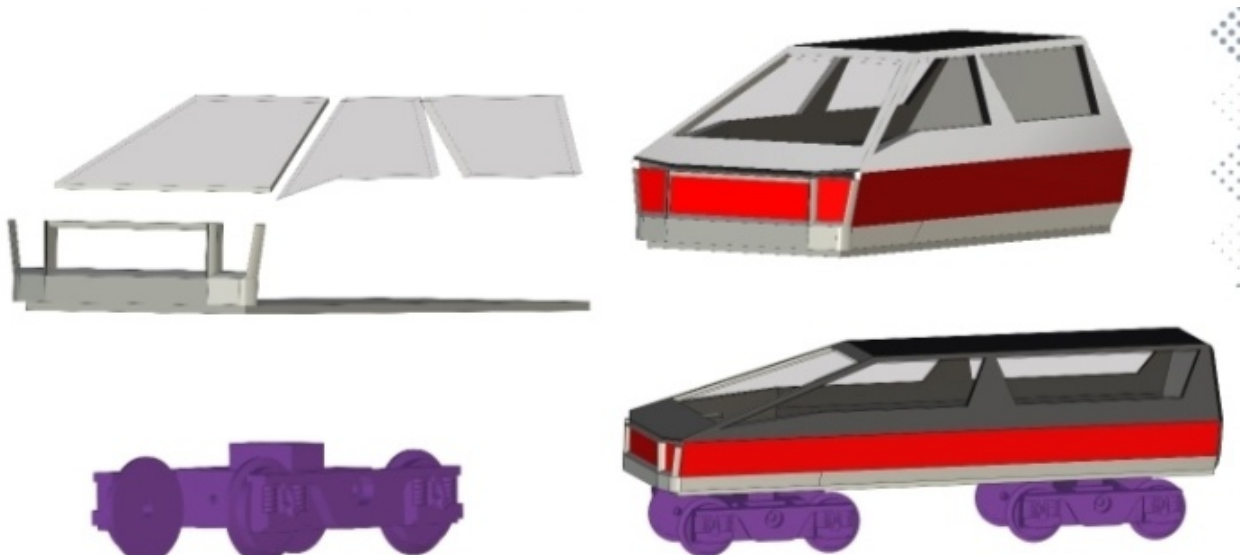
1. Алексей Суворов. Эксмо, 2022 г. “История железных дорог России. От создания паровых машин до современных скоростных поездов” Страниц:240.
2. Ася Петухова. Краткая история эволюции высокоскоростных поездов:<https://onlinepatent.ru/journal/skorostnie-poezda-1/>
- 3.kirillll. 3dtoday.ru. Инструкция по охране труда при работе с 3D–принтером:<https://3dtoday.ru/blogs/kirillll/instruction-on-labor-protection-when-working-with-the-3d-printer>
- 4.proplast.ru. Пластик АБС-это <https://proplast.ru/articles/abs-plastik-akrilonitril-butadien-stirol-svojstva/>
- 5.proplast.ru. Пластик ПЛА-это <https://proplast.ru/articles/pla/>
6. ider-3d.ru. Пластик PETG-это <https://lider-3d.ru/wiki/nastroyki-pechat-i-sovety/plastik-petg-cto-eto-takoe-i-kak-im-pechatat/>

Приложение № 1

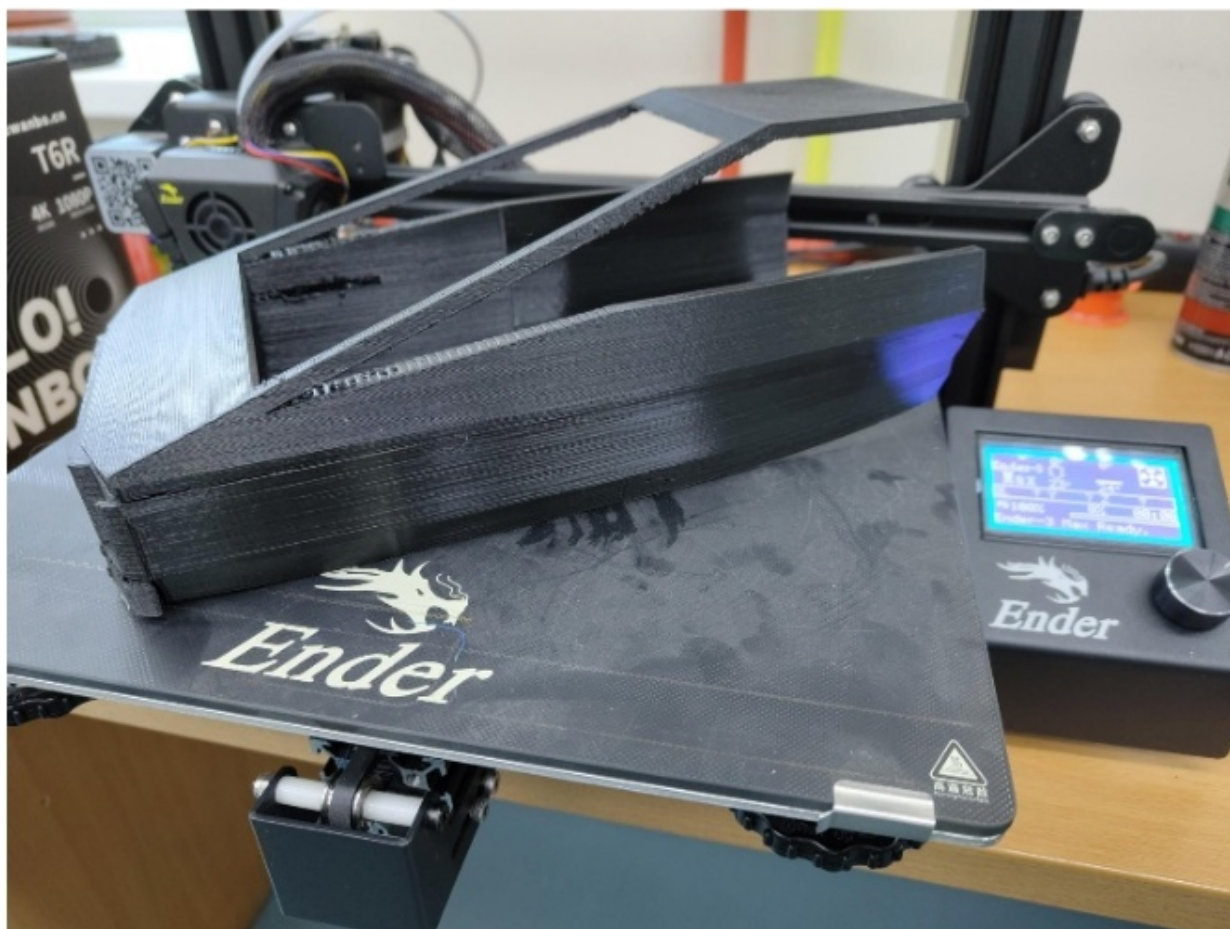
Чертёж макета



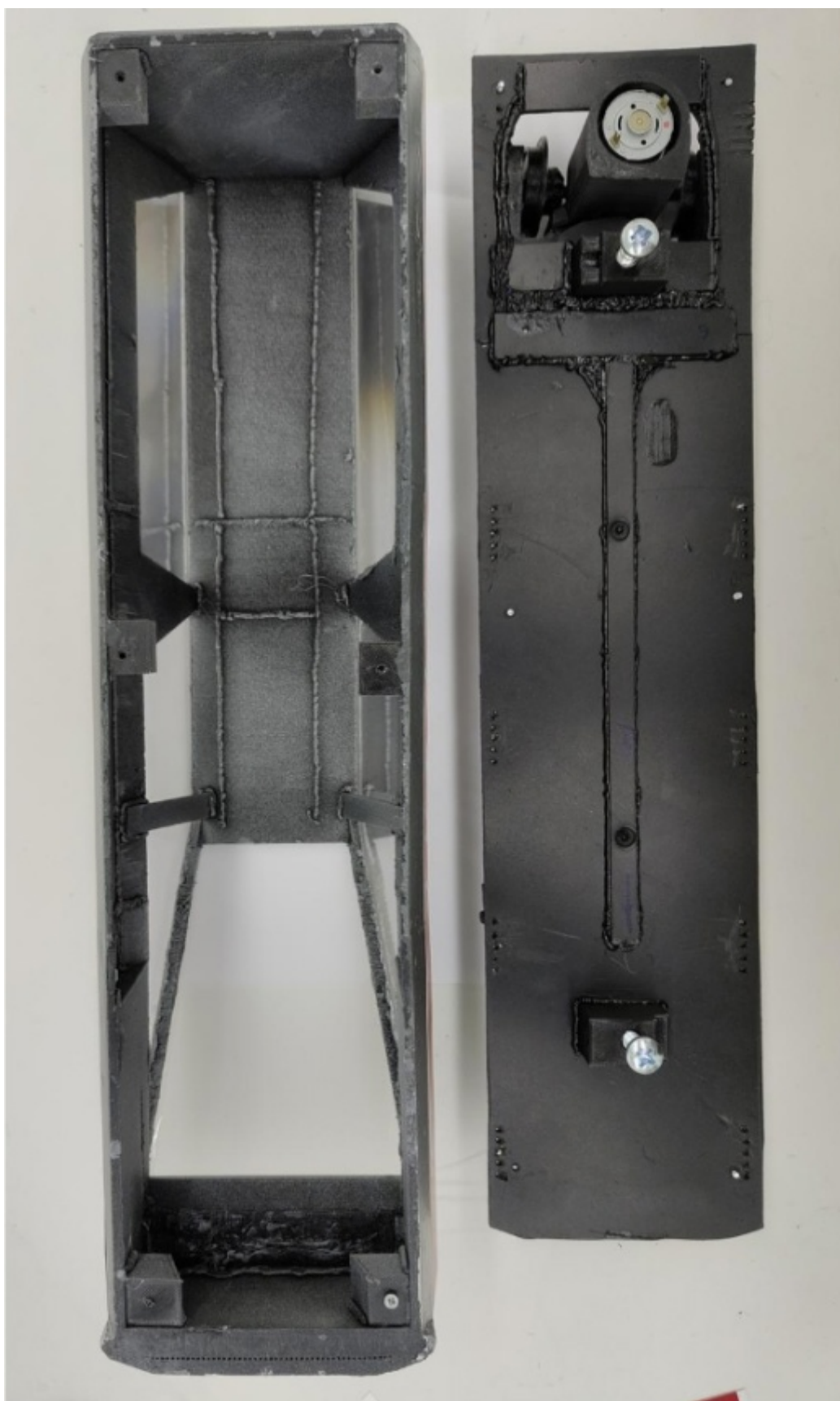
3D модель



Обработка модели



Сборка модели



Покраска

