

Всероссийская олимпиада школьников по технологии 2024 года

Творческий проект по технологии на тему
«Конструирование гибридного багги как вклад в
развитие автоспорта России»



Автор Герман Ковалёв, 11 класс, Видновская СОШ №7,
г. Видное, Московская обл.

Руководитель Клейкина Е. А., учитель технологии

Оглавление

| | |
|--|----|
| РЕФЕРАТ | 4 |
| 1. ВВЕДЕНИЕ..... | 5 |
| 1.1. Актуальность | 5 |
| 1.2. Проблема..... | 6 |
| 1.3. Цель и задачи проекта | 6 |
| 1.4. Методы решения проблемы проекта | 7 |
| 1.5. Маркетинговое исследование | 8 |
| 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП..... | 11 |
| 2.1. Историческая справка..... | 11 |
| 2.2. Анализ исторических прототипов..... | 12 |
| 2.3. Анализ аналогов | 12 |
| 2.4. Патентное исследование | 12 |
| 2.5. Обдумывание будущего изделия..... | 14 |
| 2.5. Выбор варианта конструкции проекта | 14 |
| 2.6. Креативность и новизна проекта..... | 15 |
| 2.7. Выбор материала изготовления рамы для изделия | 15 |
| 2.8. Графическая документация..... | 16 |
| 2.9. Оборудование и инструменты | 19 |
| 2.9.1 Выбор сварки..... | 19 |
| 2.9.2. Оборудование и инструменты | 20 |
| 2.10. Используемые материалы и компоненты..... | 21 |
| 2.11. Экономическое обоснование | 22 |
| 2.11.1. Расчет себестоимости | 22 |
| 2.12. Организация рабочего места..... | 23 |

| | |
|--|----|
| 2.12.1. Правила безопасности во время работы..... | 23 |
| 2.12.2. Организация рабочего места..... | 23 |
| 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЭТАП | 24 |
| 3.1. Технологическая карта рамы | 24 |
| 3.2. Ход выполнения работы..... | 25 |
| 3.3. Описание окончательного варианта изделия..... | 37 |
| 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 40 |
| 4.1. Реклама изделия | 40 |
| 4.2. Экологическое обоснование | 40 |
| 4.3. Итоги | 42 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:..... | 43 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А..... | 44 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б..... | 46 |

РЕФЕРАТ

Отчет 50 с., 4 ч., 33 рис., 6 табл., 8 источников, 2 прил.

Гибридный багги, создание, сварка, испытания, реализация.

Объектом исследования являются конструкция багги и его гибридная схема.

Цель работы – создать простой и недорогой гибридный багги, который сможет ездить на бензине или полностью на электроэнергии.

В процессе работы проводились проектирование и создание багги, расчеты экономической составляющей, экспертиза и возможность реализации.

В результате исследования была создана рама для багги, которая очень лёгкая и может выдерживать большие нагрузки.

Основные конструктивные и технико-эксплуатационные показатели:

Очень удобная посадка в багги, место водителя регулируется под каждого человека, эргономичен, простой в обслуживании, бесшумный.

Определения, обозначения и сокращения

В настоящей пояснительной записке к проекту применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Сварочный аппарат MIG (Metal Inert Gas) – с использованием инертного газа. MIG аппараты отлично подойдут для сварки алюминия, меди, титановых изделий, никеля и различных сплавов.

Сварочный аппарат MAG (Metal Active Gas) - с использованием азота, углекислого газа и других газов, связывающих кислород. Вид сварки используют для заготовок из низколегированных, нелегированных и коррозионно-устойчивых сталей.

МИЦ – Молодёжный инженерный центр.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Актуальность

Мой проект "гибридного багги" актуален, так как отвечает современным тенденциям в автомобильной индустрии, а также экологическим требованиям, потребительскому спросу и технологическим возможностям. Важно учитывать следующие аспекты:

1. Экологические требования. В разных странах и регионах существуют строгие нормы по выбросам и эффективности топлива потребления. Гибридные и электрические автомобили обычно более экологически чистые, что может способствовать актуальности проекта "гибридного багги" для соблюдения этих норм.

2. Спрос на электрические и гибридные автомобили: Если рынок активно спросит на гибридные или электрические багги, это может сделать проект более актуальным. Потенциальные покупатели могут быть заинтересованы в автомобиле, который сочетает в себе возможности для активного отдыха и экологическую дружелюбность.

3. Технологический прогресс. Прогресс в области батарей и электроэнергии, а также разработки более эффективных систем гибридного привода, может сделать гибридные багги более практичными и экономически выгодными.

4. Конкурентная среда. Если другие автопроизводители также работают над гибридными багги или подобными проектами, это может оказать влияние на актуальность и конкурентоспособность вашего проекта.

5. Инфраструктура для зарядки. Данный аспект может зависеть от развития инфраструктуры для зарядки электрических и гибридных автомобилей в регионе, где они будут продаваться.

1.2. Проблема

Мой проект решает проблему экологического загрязнения, так как соревнования по ралли проводится в нетронутых человеком местах, где загрязнение окружающей среды может быть критичным для местной фауны. Так же мой проект решает проблему дороговизны запчастей, путём использования серийных запчастей отечественного производителя. За курс обучения в школе, я получил много навыков и опыта, который решил применить и воплотить свою мечту в реальность - изготовить собственный багги.

1.3. Цель и задачи проекта

Цель: создать простой и недорогой гибридный багги, который сможет ездить на бензине или полностью на электроэнергии.

Задачи:

- 1.Проанализировать аналоги и актуальность изделия;
- 2.Освоить САПР Аскон Компас 3Д, чтобы смоделировать необходимые компоненты для изготовления изделия;
- 3.Разработать прочную и легкую конструкцию, которая выдерживает большие нагрузки при высоких скоростях;
- 4.Оптимизировать массогабаритные характеристики для улучшения управляемости и маневренности;
- 5.Изучить потребности потенциальных пользователей и адаптировать конструкцию под их требования;
- 6.Изготовить детали и компоненты;
- 7.Покрасить багги;
- 8.Собрать багги;
- 9.Протестировать гибридный багги в различных условиях для определения его возможностей и устойчивости;
- 10.Проработать возможные модификации и опции изделия;

1.4. Методы решения проблемы проекта

1. Исследование: изучение уже существующих гибридных багги и анализ их характеристик, чтобы найти возможные пути улучшения.

БЕСШУМНЫЙ И СРЕМИТЕЛЬНЫЙ

В. ХАРАДУРОВ,
руководитель кружка Мездокской СЮТ
Северо-Осетинской АССР

Езда на электрокарте именно такая — бесшумная и стремительная. Мы получили его, переоборудовав обычный стандартный мотор. Двигатель внутреннего сгорания сняли, а сиденье сдвинули вперед на 100 мм, что позволило установить на раме между ним и задней осью аккумуляторную батарею БСТ-132. Такая компоновка понизила центр тяжести и улучшила распределение веса агрегатов по осям.

В качестве двигателя применили доработанный стартер мощностью 1,6 кВт и напряжением 12 В от автомобиля ЗИЛ-130. Цель доработки — улучшить охлаждение стартера, то есть создать такие условия, в которых он работал бы не считанные секунды, как на автомобиле, а десятки минут.

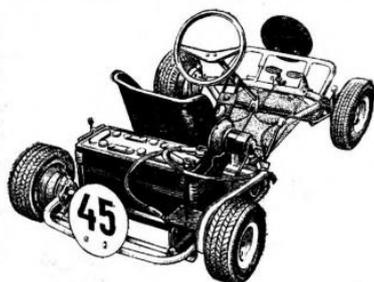


Рис. 1. Общий вид электрокарты (защитный кожух с аккумуляторной батареей снят).

Модернизация заключалась в замене подшипников скольжения шариковыми, что повлекло за собой видоизменение торцевых крышек. Первоначально, а которую впоследствии установили подшипники № 202, выточили из стали (рис. 2). (Вентиляционные отверстия в принципе могут иметь любую конфигурацию, лишь бы их площадь была максимальной.)

Заднюю же крышку только переделали: удалили заклепки штифтодержатели и обточили ее на токарном станке согласно рисунку 2. Затем с помощью новых заклепок и изоляционных втулок прикрепили к задней крышке штифтодержатель и выточенный из стали корпус для подшипника № 201.

Изменили и вал ротора, закалили его в центрах и проточили. На одном конце нарезали такие шлицы под звездочку от моледа, а на другом — канавки шириной 2,5 и глубиной 1 мм для увеличения площади охлаждения.

Таким образом, внутренняя модернизация подготовила все для того, чтобы стартер мог отдавать максимальное количество тепла, выделяемого в работе. Забирать его предназначалась воздушная прогонка через стартер специальным вентилятором. В этом заключалась суть внешней модернизации.

Для обдува мы использовали центробежный вентилятор от отопителя кабины автомобиля (АЗ-5). Вместе с двигателем прикрепили его хомутом и стойке, приваренной к корпусу стартера (рис. 4). Выход вентилятора к хомуку, закрывающий щель, соединили коротким патрубком. Тумблер включения вентилятора поместили на кронштейне руля.

Стартер не включается самодельными механическими контактами (рис. 3). Крышку из изоляционного материала с контактами, штам (его обточили) и замыкающую шайбу взяли от вытравливающего реле используемого стартера. Втулку в плите развальцевали. Таким же способом закрепили в скобе и упор обочинки тротуара. Остальные детали соединили винтами.

Пружину станины выбрали помещать — такой наданнее. Особое внимание обратили на то, чтобы она входила в станину с минимальным зазором. Точно так же входит в пружину и короткий шток.

Возвратная пружина — для перемещения деталей контактора в исходное положение «выключено». Ее кронштейн прикрепили и изоляционной крышке двумя винтами. Ими добиваются четкого срабатывания контактора.

Весь агрегат установили на месте двигателя внутреннего сгорания и прикрепили к раме карты с помощью кронштейна из уголка 45х45 мм, приваренного к корпусу стартера. Тросик управления контактором облобирован с педалью газа, его двигатель и включается.

Рис. 2. Новые и доработанные элементы конструкции электростартера: 1 — передняя крышка, 2 — задняя крышка, 3 — корпус подшипника, 4 — изоляционная втулка (эбонит, 4 шт.), 5 — заклепка (8 шт.), 6 — якорь.

Рис. 3. Механические контакты стартера.

Рис. 4. Вентилятор обдува стартера.

Рис. 2. Новые и доработанные элементы конструкции электростартера: 1 — передняя крышка, 2 — задняя крышка, 3 — корпус подшипника, 4 — изоляционная втулка (эбонит, 4 шт.), 5 — заклепка (8 шт.), 6 — якорь.

Рисунок 1 - Журнал Моделист конструктор 1982.11

2. Прототипирование. Создание макетов и моделей, используя различные материалы, чтобы проверить и уточнить свои идеи. Протестировать на грузоподъемность.



Рисунок 2 - Прототип

3. Тестирование: проверка прототипов на работоспособность, надежность и безопасность.



Рисунок 3 - Прототип на испытаниях

4. Математический метод: проектирование рамы и других деталей в КОМПАС 3Д, с помощью расчётов я получил грузоподъёмность багги 310кг.

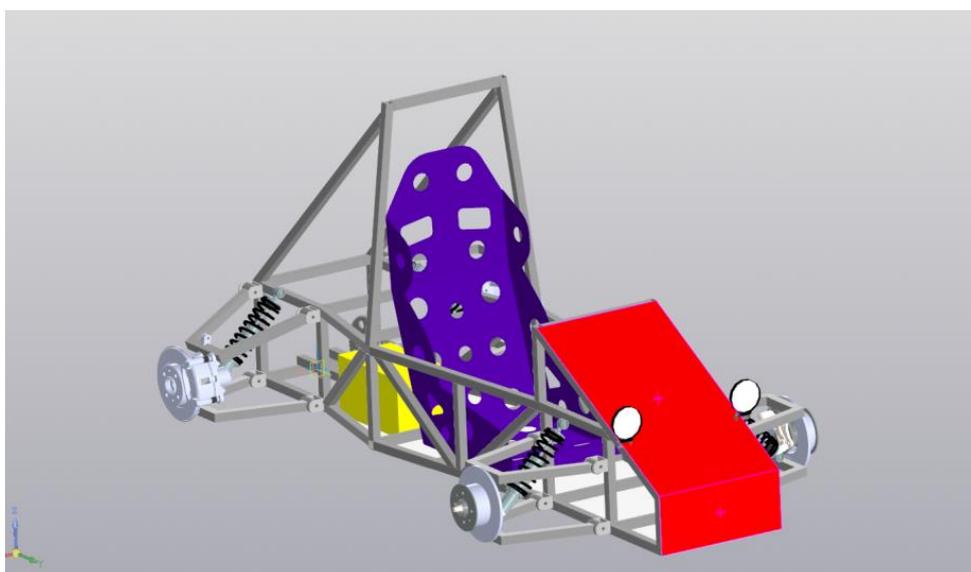


Рисунок 4 - Рама багги

1.5. Маркетинговое исследование

Цель исследования: определить предпочтения и потребности потенциальных покупателей багги и выявить наиболее важные факторы, влияющие на их решение купить багги.

Методы исследования: опрос клиентов, интервью с экспертами на гоночных заездах и продавцами багги, анализ данных о продажах в магазинах багги.

Результаты исследования:

1. Целевой сегмент: ребенок от 10 лет и выше.
2. Основные причины покупки багги: развлечение для ребенка, возможность заняться спортом, укрепление здоровья и развитие координации движений.
3. Главные критерии выбора багги: качество, удобство, цена и дизайн.
4. Важность факторов: качество – 40%, удобство – 30%, цена – 15%, дизайн – 15%.



Рисунок 5 - Диаграмма критерий

5. Главные факторы, влияющие на решение покупки гибридного багги: репутация бренда, гарантии качества, наличие аксессуаров и запчастей, места, где можно кататься.

6. Потенциальные покупатели были бы готовы заплатить за багги с пробегом в среднем от 350000 до 440000 рублей.



Багги Д3 250

350 000 Р

В продаже багги Д3 250. Машина победительница Чемпионата России 2022. Победительница Чемпионата России. Комплект зипа, ремни с действующими сертификатами. Дорогие шины Srt в круг, за рулем Москва
1 день назад



Багги Д3-спринт

440 000 Р

Багги Д3-спринт. Каркас на 4 колеса минимальный. Проехала гоночные дистанции. Московская обл., Коломна
6 дней назад



Д3 Багги, полный привод

400 000 Р

Машина использовалась по целевому назначению на различных уровнях соревнований по автокроссу. Не единожды становилась супер багги 4*4. Двигатель: Приорс. Кемеровская обл., Кемеровский г.о.
6 дней назад



Багги Д3 Спринт

350 000 Р

Продам багги Д3 Спринт. Каркас и двигатель доработан, тумба в черном цвете. Ралли кросс проходит. Под Ульяновская обл., Ульяновск
1 неделю назад

Рисунок 6 - Примеры объявлений с Avito

Вывод: Исследование показало, что для потенциальных покупателей багги главным является качество и удобство продукта. Также важно удобство его использования и наличие запчастей и аксессуаров. Репутация бренда, места для катания и гарантии качества также играют значительную роль в решении о покупке багги.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

2.1. Историческая справка

Термин "багги" (buggy) может иметь несколько различных значений и ассоциаций в зависимости от контекста. Вот несколько исторических справок.

Пионерские багги (Horse-drawn Buggy): В 19-20 веках в Северной Америке популярными были лошадиные повозки, называемые "багги" (buggies). Это были легкие двухколесные или четырехколесные транспортные средства, которые использовались для перевозки людей и грузов. Они имели разные формы и конструкции в зависимости от региона и назначения.

Багги в мире автомобилей: В мире автомобилей термин "багги" также может ассоциироваться с легкими автомобилями, часто открытыми и предназначенными для использования на бездорожье или в песчаных дюнах.

Однако, багги для бездорожья могут иметь разные формы и спецификации. Например, существует классический пляжный багги, также известный как "дюн багги" (dune buggy), который был популярен в 1960-70 годах.

Гоночные багги: Еще одной ассоциацией с термином "багги" может быть гоночное автомобильное средство, такое как гоночный багги (racing buggy) или багги для ралли (rally buggy). Эти транспортные средства спроектированы для соревнований и могут иметь легкую конструкцию и мощные двигатели.

Гибридные багги: В более современном контексте, "гибридный багги" может относиться к легкому транспортному средству, оборудованному как электрическим, так и внутренним сгорающим двигателем, что позволяет ему использовать электрическую энергию и топливо.

История багги разнообразна, и термин может применяться к разным видам транспортных средств в разных контекстах и временах.

2.2. Анализ исторических прототипов

Пионерские багги (Horse-drawn Buggy): В 19-20 веках в Северной Америке популярными были лошадиные повозки, называемые "багги" (buggies). Это были легкие двухколесные или четырехколесные транспортные средства, которые использовались для перевозки людей и грузов.

2.3. Анализ аналогов



Рисунок 7 - Электрические UTV (Utility Task Vehicle)

2.4. Патентное исследование

Для того чтобы проверить на нарушение прав патентообладателей, выявления похожих современных аналогов и конкурентоспособность моего продукта, с помощью сайта (Яндекс.Патенты) был проведен патентный поиск и подготовлен реферат.

Таблица 1 - Патентное исследование

| ДОКУМЕНТ И НАЗВАНИЕ | ОСНОВНОЙ ПРИНЦИП РАБОТЫ, ОТЛИЧИЯ ОТ МОЕЙ СИСТЕМЫ |
|---|--|
| RU 2012 108 745 А ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ГИБРИД С УПРАВЛЕНИЕМ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМИ АГРЕГАТАМИ | 1. Гибридный привод для транспортного средства, включающий в себя двигатель (3) внутреннего сгорания и электрическую машину (1), отличающийся тем, что двигатель (3) внутреннего сгорания и электрическая машина (1) выполнены с возможностью соединения и/или разъединения друг с другом за счет сцепления (15) и между сцеплением (15) и электрической машиной (1) |

| | |
|--|---|
| | выполнен механизм (14) отбора мощности, через который |
|--|---|

Продолжение таблицы 1

| | |
|--|--|
| | по меньшей мере к одному вспомогательному агрегату (11) может подводиться энергия двигателя внутреннего сгорания и/или электрическая энергия. |
| RU 2 481 969 C2 ГИБРИДНЫЙ АВТОМОБИЛЬ | Изобретение относится к автомобильному транспорту, использующему в качестве силового привода колес электродвигатели. Гибридный автомобиль содержит бортовой источник электрической энергии, накопитель электрической энергии, электронный преобразователь электрической энергии накопителя в трехфазное переменное напряжение, электрический привод колес, бортовую электронно-вычислительную машину (ЭВМ), пульт управления автомобиля. Бортовой источник электрической энергии содержит плазмохимический реактор импульсного действия. На плазменном выходе плазмохимического реактора последовательно установлены магнетогидродинамический (МГД) генератор и каталитический аккумулятор. МГД-генератор и каталитический аккумулятор соединены по выходному напряжению с накопителем электрической энергии. Электрический привод колес содержит электронный коммутатор питающего трехфазного напряжения и блок асинхронных электрических двигателей. Статорные обмотки асинхронных электрических двигателей по питающему трехфазному напряжению соединены с выходом электронного преобразователя через электронный коммутатор. Управляющий вход электронного коммутатора через бортовую ЭВМ соединен с пультом управления автомобиля. Технический результат заключается в повышении КПД гибридного автомобиля. |

После ознакомления с результатами патентного поиска было принято решение подготовить реферат для потенциального оформления прав на интеллектуальную собственность. Текст реферата приведен ниже:

В основе гибридного багги лежит система последовательного гибрида, включающая в себя двигатель внутреннего сгорания который работает как генератор и подзаряжает аккумуляторную батарею от которой подаётся электрический ток на электромотор.

2.5. Обдумывание будущего изделия



Рисунок 8 – Схема обдумывания

2.5. Выбор варианта конструкции проекта

Выбор варианта конструкции проекта представлен в таблице 2 ниже.

Таблица 2 - Выбор варианта конструкции проекта

| Вариант | Критерии | | |
|---------|-------------------------|--------|-------------------------------------|
| | Распределение массы в % | Привод | Компоновка двигателя |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 70/30 | Задний | Передняя компоновка двигателя |
| | 30/70 | Задний | Задняя компоновка силовой установки |

Продолжение таблицы 2

| | | | |
|--|-------|--------|------------------------------------|
| | 50/50 | Задний | Центральное расположение двигателя |
|--|-------|--------|------------------------------------|

1 – двигатель; 4 – карданная передача; 6 – главная передача; 7 – привод ведущих колес.

Вывод: Исходя из результатов в таблице, наиболее оптимальный вариант конструкции для создания моего творческого проекта, будет с центральным расположением двигателя.

2.6. Креативность и новизна проекта

В моём багги применено новаторское решение «последовательный гибрид» - такого решения, среди производителей багги, нигде в продаже нет.

2.7. Выбор материала изготовления рамы для изделия

1. Алюминиевые рамы - наиболее распространенный вид рам для багги. Легкостью и устойчивостью к коррозии.

2. Карбоновые рамы - эта технология использует материалы, такие как карбоновые волокна, которые обеспечивают легкие, но прочные рамы для багги.

3. Титановые рамы для багги - это рамы, изготовленные из титанового сплава, которые могут использоваться в качестве основных элементов конструкции багги. Титановые рамы обладают высоким уровнем прочности, жесткости и легкости, что позволяет создавать более быстрые и маневренные гоночные машины.

4. Стальные рамы - это технология, которая использует стальную трубу для создания рамы. Обладает высокой прочностью, но часто тяжелее алюминиевых и карбоновых рам.

Я выбираю стальную раму так как карбоновые, алюминиевые и титановые рамы слишком дорогие.

2.8. Графическая документация

Для создания чертежей деталей багги я познакомился с программой КОМПАС-3D. Эта программа удобна тем, что имеет простой, интуитивно понятный интерфейс и осваивается буквально «за один вечер».

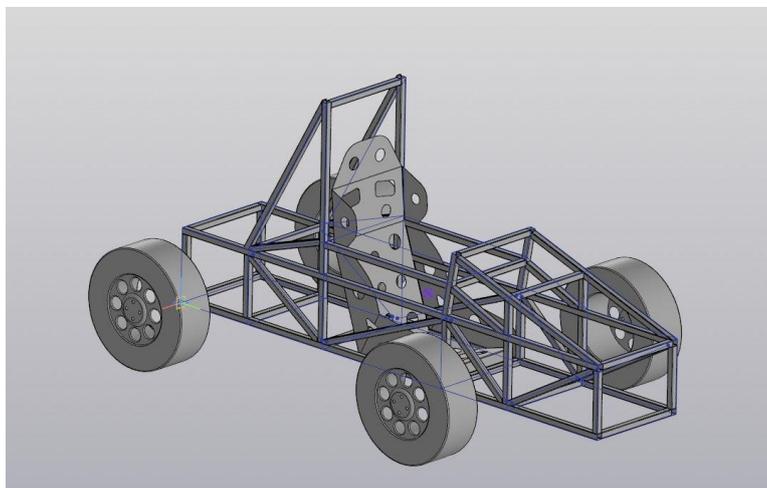


Рисунок 9 - Рама прототипа

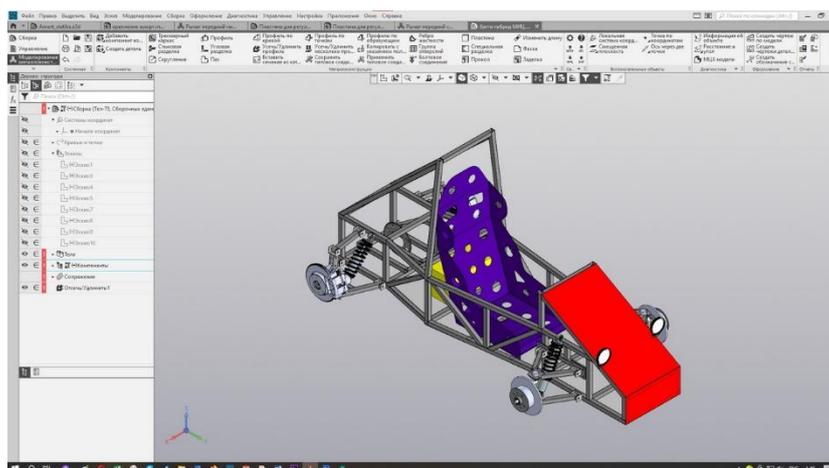
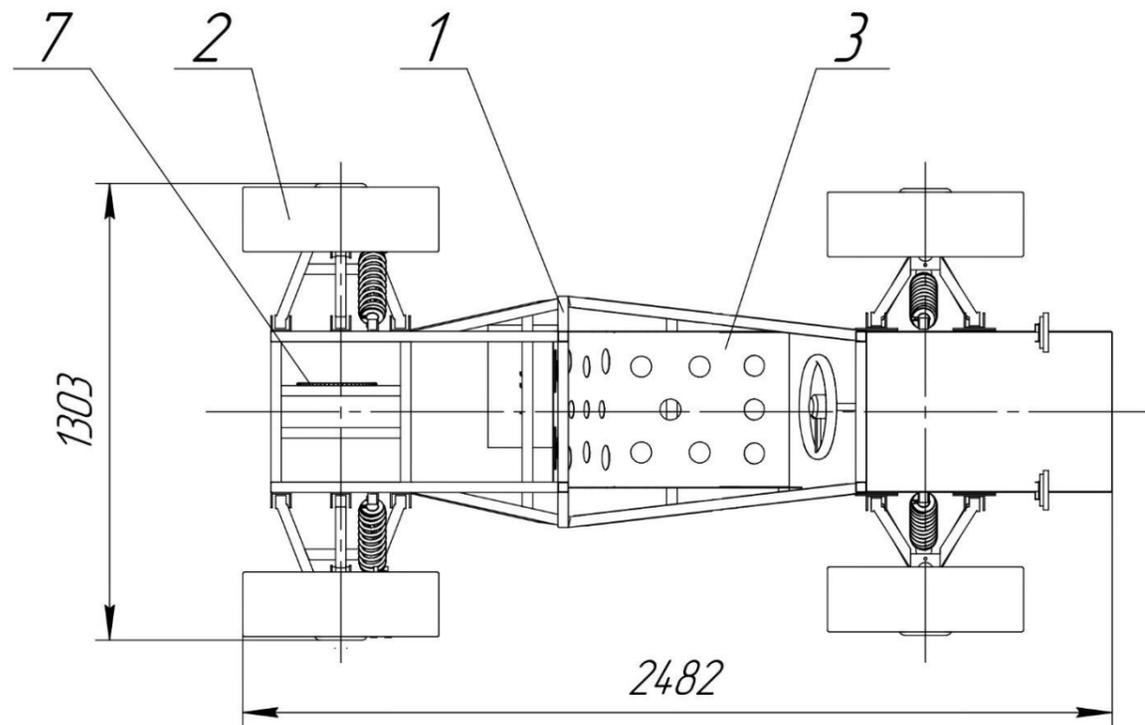
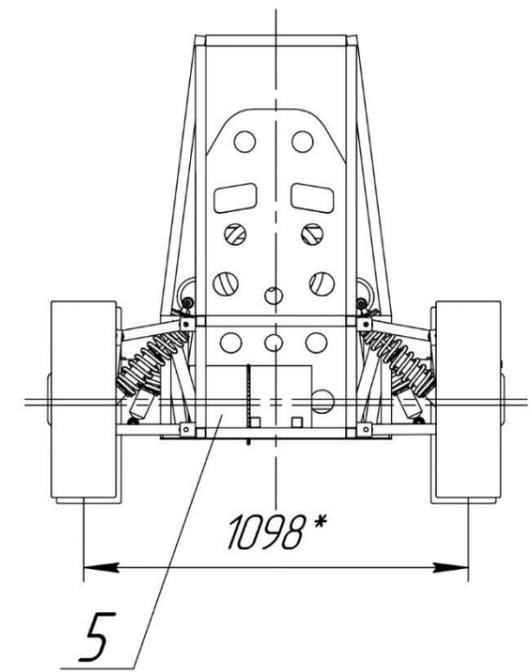
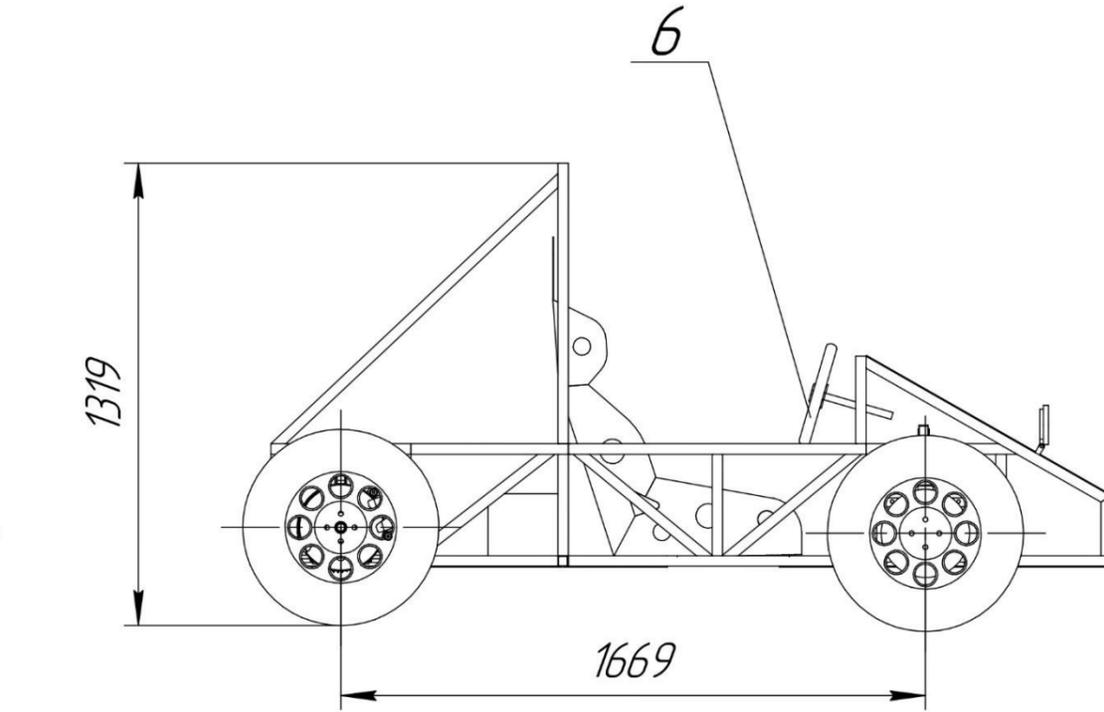
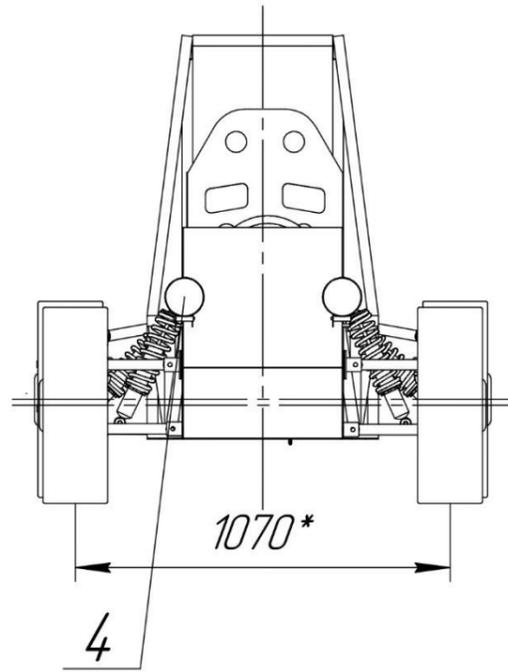


Рисунок 10 - Рама будущего багги

Баззи СБ

Перв. примен.

Справ. №



Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

1 *Размер для справок

| | | | | |
|----------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | | | |
| Проб. | | | | |
| Т.контр. | | | | |
| Н.контр. | | | | |
| Утв. | | | | |

Баззи СБ

Баззи

| Лит. | Масса | Масштаб |
|------|--------|---------|
| | | 1:20 |
| Лист | Листов | 1 |

Копировал

Формат А3

| Формат | Зона | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|--------------------------|------|------|-------------|---------------------------------|-------|------------|
| | | | | | | |
| <u>Документация</u> | | | | | | |
| A3 | | | Багги СБ | Сборочный чертеж | | |
| <u>Сборочные единицы</u> | | | | | | |
| A3 | 1 | | Багги.01 | Рама | 1 | |
| <u>Прочие изделия</u> | | | | | | |
| | | 2 | | Покрышка | 4 | |
| | | 3 | | Сиденье спортивное (ковш) | 1 | |
| | | 4 | | Светодиодная фара | 2 | |
| | | | | дальнего света круглая 27W | | |
| | | 5 | | Аккумулятор Plumbit 6S | 1 | |
| | | | | 72 вольта | | |
| | | 6 | | Руль | 1 | |
| | | 7 | | Звезда ведомая 55 зубьев | 1 | |
| Багги | | | | | | |
| Изм. Лист | | | | <input type="checkbox"/> докум. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | | | | | |
| Проб. | | | | | | |
| Н.контр. | | | | | | |
| Утв. | | | | | | |
| | | | Багги | | Лит. | Лист |
| | | | | | | Листов |
| | | | | | | 1 |

2.9. Оборудование и инструменты

2.9.1 Выбор сварки

В настоящее время существует более 50-и способов сварки, но в моём проекте использовался только 1 вид сварки:

Полуавтоматическая сварка в среде защитных газов (MIG-MAG).



Рисунок 11- MIG-MAG

Шаг в сторону профессиональных сварочных агрегатов. Конечно же, полуавтоматы можно встретить и в быту, но чаще ими пользуются в промышленных предприятиях для производства и мастерских по ремонту автомобилей или слесарным работам.

Основные особенности вида сварки: использование тонкой проволоки вместо электрода и защитного газа для изоляции от окружающей среды. Во время варочного процесса проволока подается автоматически, а сам механизм работы позволяет добиться качественного и эстетичного сварного шва. В зависимости от газа полуавтоматическая сварка может быть:

MIG (Metal Inert Gas) – с использованием инертного газа. MIG аппараты отлично подойдут для сварки алюминия, меди, титановых изделий, никеля и различных сплавов.

MAG (Metal Active Gas) - с использованием азота, углекислого газа и других газов, связывающих кислород. Вид сварки используют для заготовок из низколегированных, нелегированных и коррозионно-устойчивых сталей.

В ряде случаев можно не использовать газ вовсе. Для этого понадобится флюсовая проволока, которая изначально имеет достаточную защитную оболочку.

Плюсы:

- Экономия времени на замене электрода;
- Расширенный диапазон рабочих токов;
- Отсутствие необходимости в постобработке шва;
- Качественный и прочный шов;
- Удобство эксплуатации за счет широкого набора функций.

Минусы:

- Низкая мобильность;
- Возможны затруднения в сварке в труднодоступных местах;
- Дорогостоящий стартовый комплект (помимо аппарата необходимы: горелка, катушка с проволокой, газовые баллоны, редукторы и шланги).

2.9.2. Оборудование и инструменты

Оборудование:

- Сварочный аппарат MIG-MAG;
- Лазерный станок;
- 3D принтер;
- Токарный станок по металлу;
- компьютер с ПО;
- Верстак;
- Тиски.

Инструменты:

- Комплект свёрл разной толщины;
- Комплект гаечных ключей;
- Кусачки;
- Пассатижи;

- Молоток;
- Рулетка;
- Метчик;
- Наждачная бумага разной зернистости;
- УШМ;
- Дрель;
- Магнитные уголки;
- Канцелярские принадлежности.

Рабочая форма:

- Защитная маска;
- Сварочная маска;
- Защита органов дыхания;
- Перчатки;
- Спец. костюм (халат).

2.10. Используемые материалы и компоненты

Таблица 3 - Используемые материалы и компоненты

| № п/п | Наименование |
|-------|---|
| 1 | Профиль стальной 36м*30мм*30мм ГОСТ 8639-82 |
| 2 | Краска |
| 3 | Электроды, УШМ диски, наждачная бумага |
| 4 | Пластины |
| 5 | Провода, тумблер, разъёмы |
| 6 | Труба металлическая 2м*21мм*21мм |
| 7 | Болты, гайки, шайбы, шпилька 1м |
| 8 | Аккумулятор |
| 9 | Контроллер |
| 10 | Мотор и генератор |
| 11 | Фары |
| 12 | Лист алюминия |
| 13 | Руль |

2.11. Экономическое обоснование

2.11.1. Расчет себестоимости

Таблица 4 Расчет себестоимости

| Материалы и компоненты | Стоимость за единицу | Кол-во | Общая стоимость в рублях. |
|--|----------------------|---------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Профиль металлический 36м*30мм*30мм ГОСТ 8639-82 | 60 рублей за 1 метр | 36 м. | 2110 |
| Пластина металлическая 6м*40мм*4мм ГОСТ 103-76 | 100 рублей за 1 метр | 6 м | 600 |
| Труба металлическая 2м*Диаметр32мм *2мм ГОСТ 3262-75 | 100 рублей за 1 метр | 2 м. | 200 |
| Ремни безопасности | 3000 рублей | 1 шт | 3000 |
| Светодиодная фара дальнего света круглая 27W | 500 рублей | 2 шт. | 1000 |
| Кнопки, переключатели (электро- компоненты) | 150 рублей за штуку | 5 шт. | 750 |
| Шпилька 1м*8мм*8мм | 50 рублей за 1 метр | 1 шт. | 50 |
| Болты гайки М12/1.5, шурупы, шайбы, Проволока для сварки (MIG-MAG). | 4000 рублей | | 4000 |
| Провода | 1000 рублей | 2 шт. | 2000 |
| | 1500 рублей | 2 вида | 1500 |
| УШМ диски, наждачная бумага, изолента | 1500 рублей | | 1500 |
| Краска черная грунт-эмаль полуматовая (LUXENS) | 630 рублей | 0,9 кг | 630 |
| Комплект: Мотор QS 138 3000Вт V3 70Н , контроллер VOTOL EM 150-2SP и дисплей DKD | 55000 рублей | 1 шт. | 55000 |
| Аккумулятор Plumbum 6S (CHOPPER) | 23200 рублей | 1 шт. | 23200 |
| Колёса и ступицы с тормозной системой от ВАЗ 2107-09 | 50000 рублей | 4 шт. | 50000 |
| Аккумулятор для бортовой электроники | 1000 рублей | 1 шт. | 1000 |
| Руль (МОМО) | 4000 рублей | 1 шт. | 4000 |
| Лист алюминия ГОСТ 21631-76 | 2000 рублей | 1 кв.м. | 2000 |
| Генератор | 27000 рублей | 1 шт. | 27000 |
| Итого: | | | 177540 рублей |

При изготовлении изделия я использовал оборудование из своей мастерской. Расходы за коммунальные услуги 7500 рублей + амортизация оборудования 12500 рублей. Оплата труда (расчет ведется на основании заработной платой высококвалифицированного сварщика-универсала в

России (90000 руб. на 2024 год) и с учетом допустимого времени работы человека 8 часов в день и 5 дней в неделю). Чтобы собрать багги требуется 35 часов работы, следовательно $90000(\text{рублей})/22(\text{рабочих дня})/8(\text{часы})=511.363636$ рублей в час $.511.363636*35=17897.7273$ рублей - за сборку багги.

Следовательно, себестоимость багги составит 215437.727 рублей + наценка 150000 рублей и налог 6% = $365437.727+21926.2636=387363.991$

Исходя из выше указанного, считаю изготовление гибридного багги экономически обоснованным. Общий итог: 387363.991руб.

2.12. Организация рабочего места

2.12.1. Правила безопасности во время работы

1. Надежно закрепить обрабатываемый материал (профиль) в зажимах верстака. [Приложение А]

2. Пользоваться инструментом только по назначению, исправным, хорошо налаженным и наточенным. [Приложение А]

3. Не допускать сырости, загрязнения, попадания стружек и других посторонних предметов на электроаппаратуру. [Приложение А]

4. Следить за исправностью защитного заземления инструмента. [Приложение А].

5. Используя инструмент, путем внешнего осмотра, убедиться:

- а) в надежности крепления всех резьбовых соединений;
- б) в легкости и плавности движения всех ходовых частей;
- в) в правильности направления вращения режущего инструмента;
- г) в исправности токоведущего кабеля и защитного заземления;
- д) в надежности работы выключателя. [Приложение А].

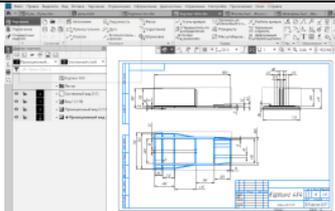
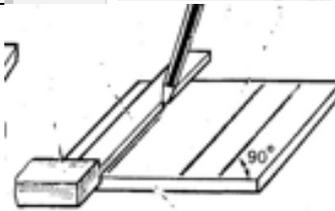
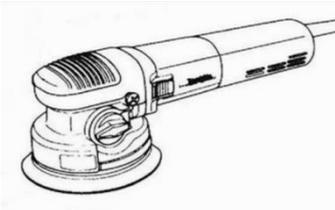
2.12.2. Организация рабочего места

Приступая к выполнению работы, необходимо тщательно подготовить инструменты и рабочее место, которое должно быть хорошо освещено. Свет должен падать слева и спереди. Необходимо надеть на себя защитную одежду.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЭТАП

3.1. Технологическая карта рамы

Таблица 5 - Технологическая карта рамы

| № п/п | Название операция | Изображение | Инструменты, оборудование и материалы | Рекомендации |
|-------|---|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Выбор заготовок |  | Компьютер, ПО: Компас 3D | Выполнять чертежи согласно ЕСКД |
| 2 | Разметка |  | Столярный верстак; рулетка измерительная; маркер | |
| 3 | Резание профиля и подготовка последующей работы |  | УШМ, УШМ диски; профиль | Использовать защиту органов дыхания от пыли и стружки |
| 4 | Сварка рамы |  | Сварочный аппарат; электроды | Использовать защиту органов дыхания от пыли и стружки |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5 | Шлифование рамы |  | УШМ, УШМ диски | Использовать защиту органов дыхания от пыли и стружки |
| 6 | Грунтование |  | Кисть; грунт | Использовать защиту органов дыхания |

Продолжение таблицы 5

| | | | | |
|---|-------------|---|---------------|-------------------------------------|
| 7 | Окрашивание |  | Кисть; краска | Использовать защиту органов дыхания |
|---|-------------|---|---------------|-------------------------------------|

3.2. Ход выполнения работы

1. Проектирование своей работы я начал в программе КОМПАС 3D. В начале, мною было спроектирована уникальная конструкция рамы. Потом разработал оставшиеся узлы и компоненты. Далее я проверил работоспособность всей конструкции с помощью программы КОМПАС 3D. Собрал всё в КОМПАС 3D и убедившись, что все работает как нужно, разметил детали рамы для дальнейшей её резки УШМ.



Рисунок 12 – Разметка

2. После резки начались сварочные работы, сварка рамы.



Рисунок 13 - Сварка рамы

3. Потом я приступил к изготовлению компонентов конструкции по чертежам. Нарезал металл и сварил.



Рисунок 14 - Резка металла

3.1.Переделал заводские запчасти.



Рисунок 15 - Укороченная ось от ВА32107

3.2. Сварил компоненты



Рисунок 16 - Сварка мест сгиба

4. Для изготовления рычагов подвески был придуман кондуктор:

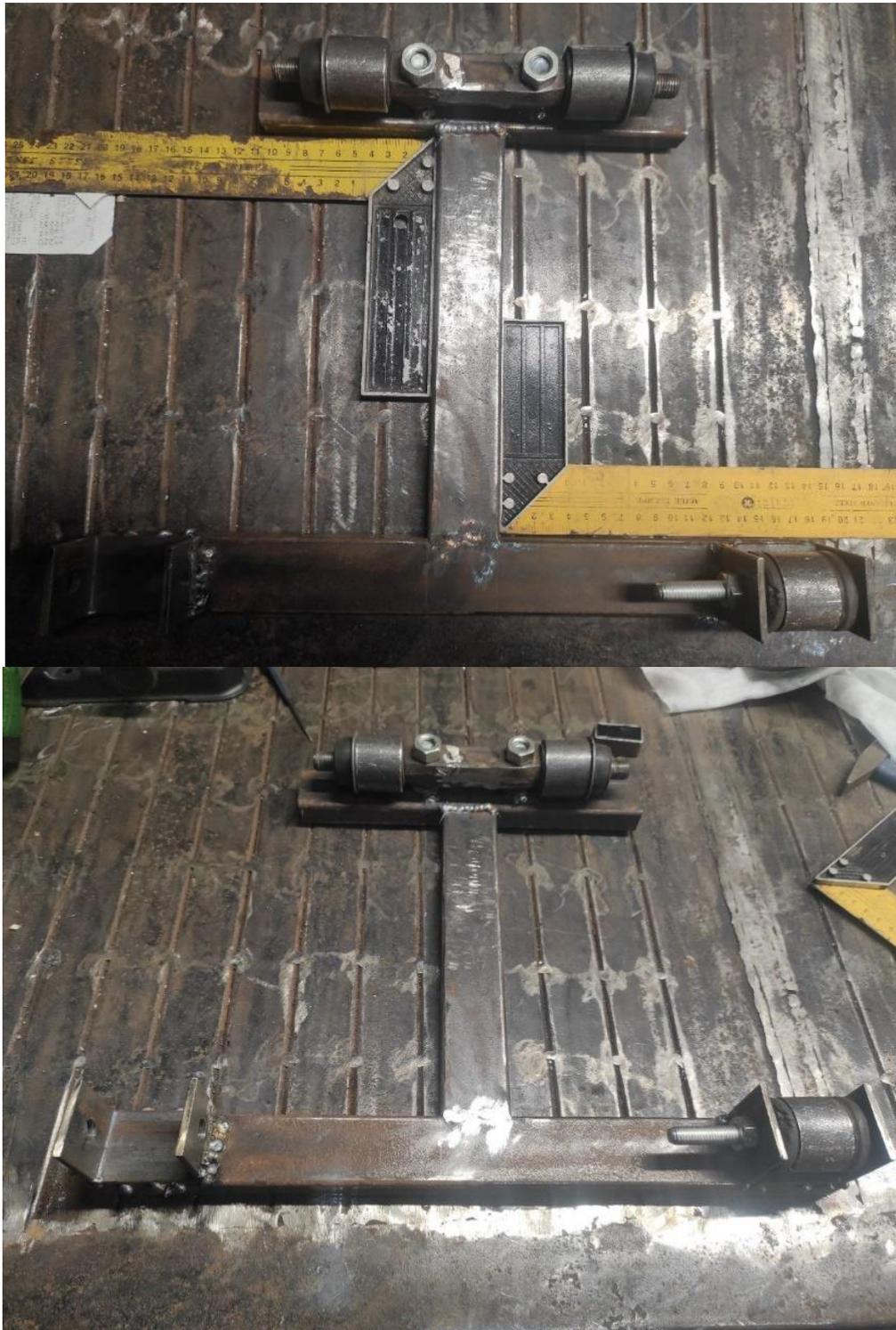


Рисунок 17 - Кондуктор

5. Рычаги подвески



Рисунок 18 - Рычаги

6. В институте МГТУ им Баумана в Молодёжном инженерном центре (МИЦ) с помощью предоставленного ими оборудования я смог изготовить звёздочку.



Рисунок 19 - Звёздочка

7. После этого был изготовлен дифференциал:

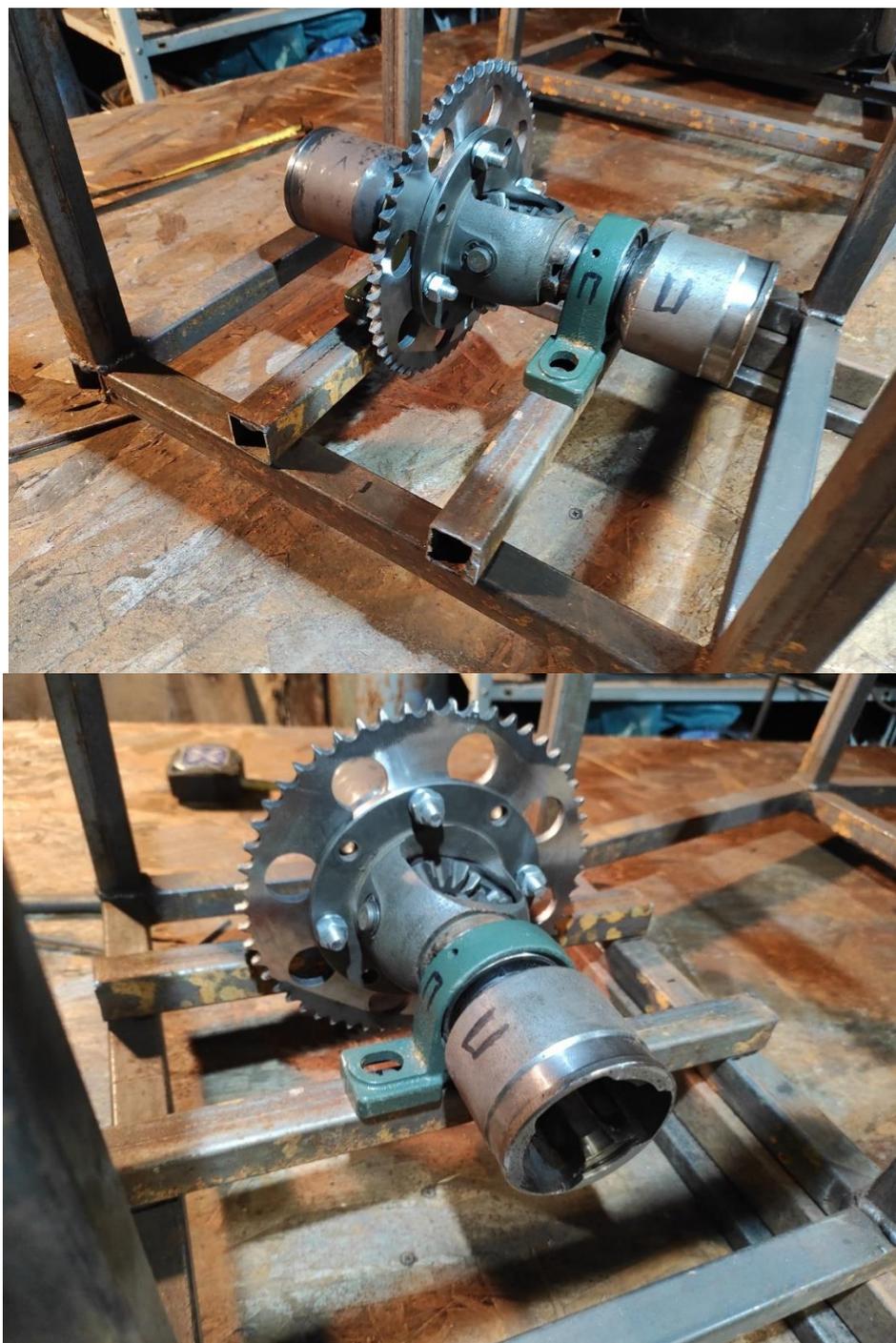


Рисунок 20 - Дифференциал

8. Затем были изготовлены последние комплектующие задней части подвески: рычаги и крепления под амортизаторы.



Рисунок 21 - Задняя подвеска

9. Аналогично выполнялась и передняя подвеска.

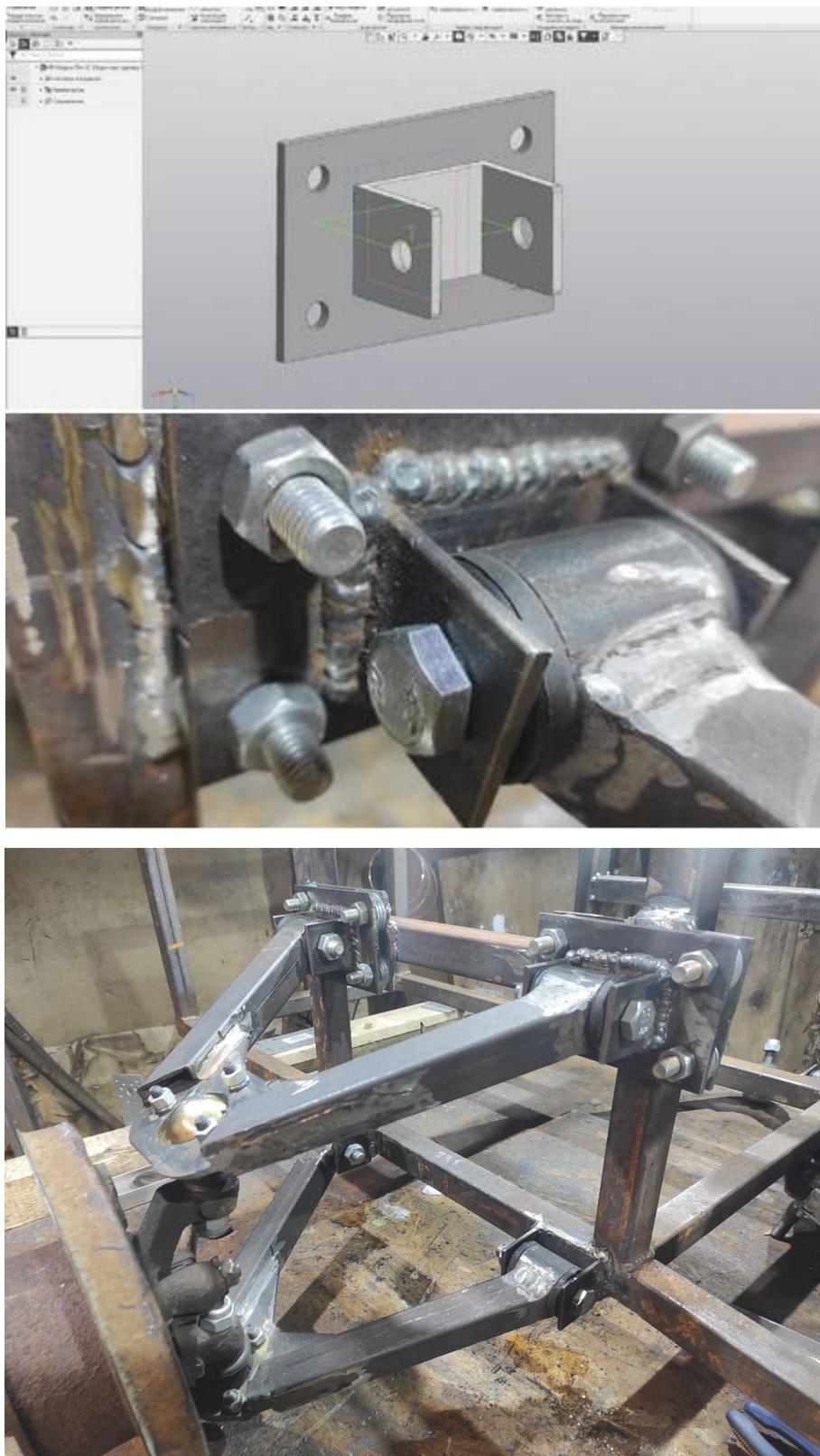


Рисунок 22 - Передняя подвеска

10. Сборка багги:



Рисунок 23 - Сборка



Рисунок 24 - Сборка



Рисунок 25 - Багги и карт

На этой фотографии представлен мой предыдущий проект "электрический картинг" и мой новый проект "гибридный багги".

Так сказать, моё семейство экологического транспорта.

11. Следующий этап электроника. Когда речь идет об гибридном багги, проводка – это ключевой элемент, который нужно тщательно продумать. Она должна быть хорошо продумана для обеспечения полной безопасности и максимальной эффективности работы системы. Использование правильной электрической проводки, кабелей, контрольных цепей, батарей и зарядных устройств является ключевым элементом при разработке эффективной системы гибрида.

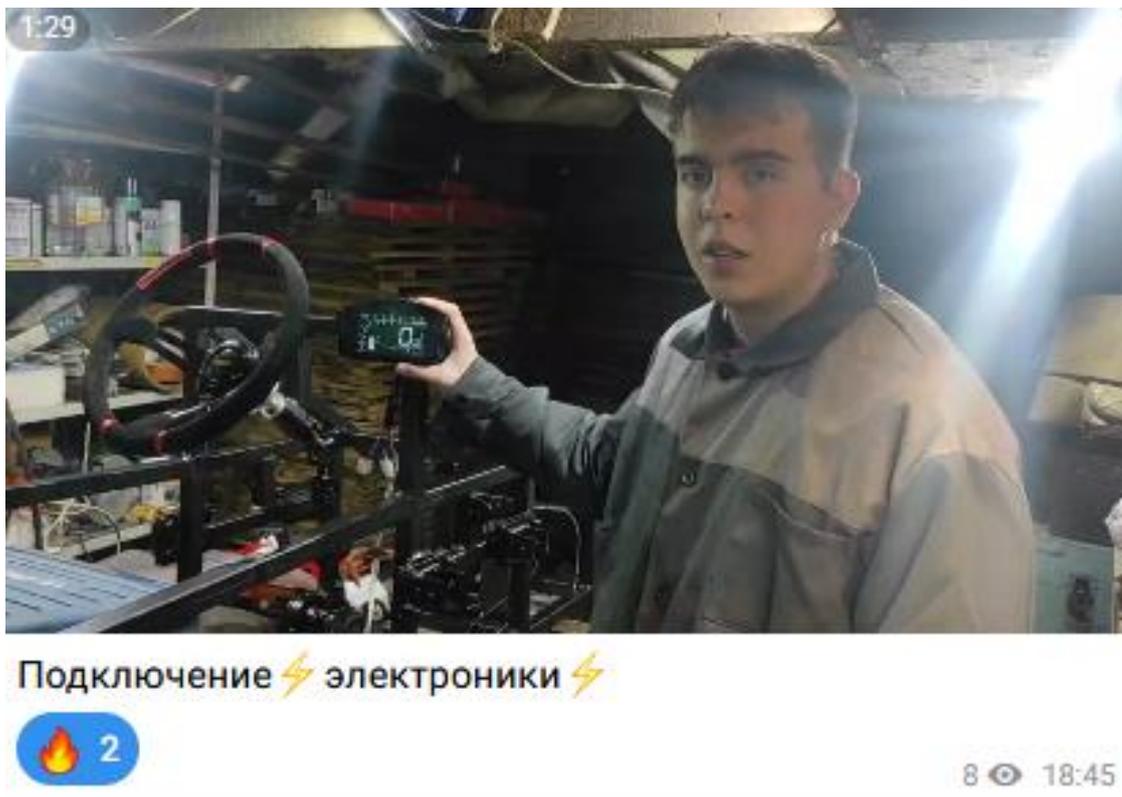


Рисунок 26 - Сборка электрической цепи

12. Установка электрической цепи на багги и проведение ходовых испытаний.



Рисунок 27 - Испытания

13. Разбираю багги, затем грунтую и крашу.

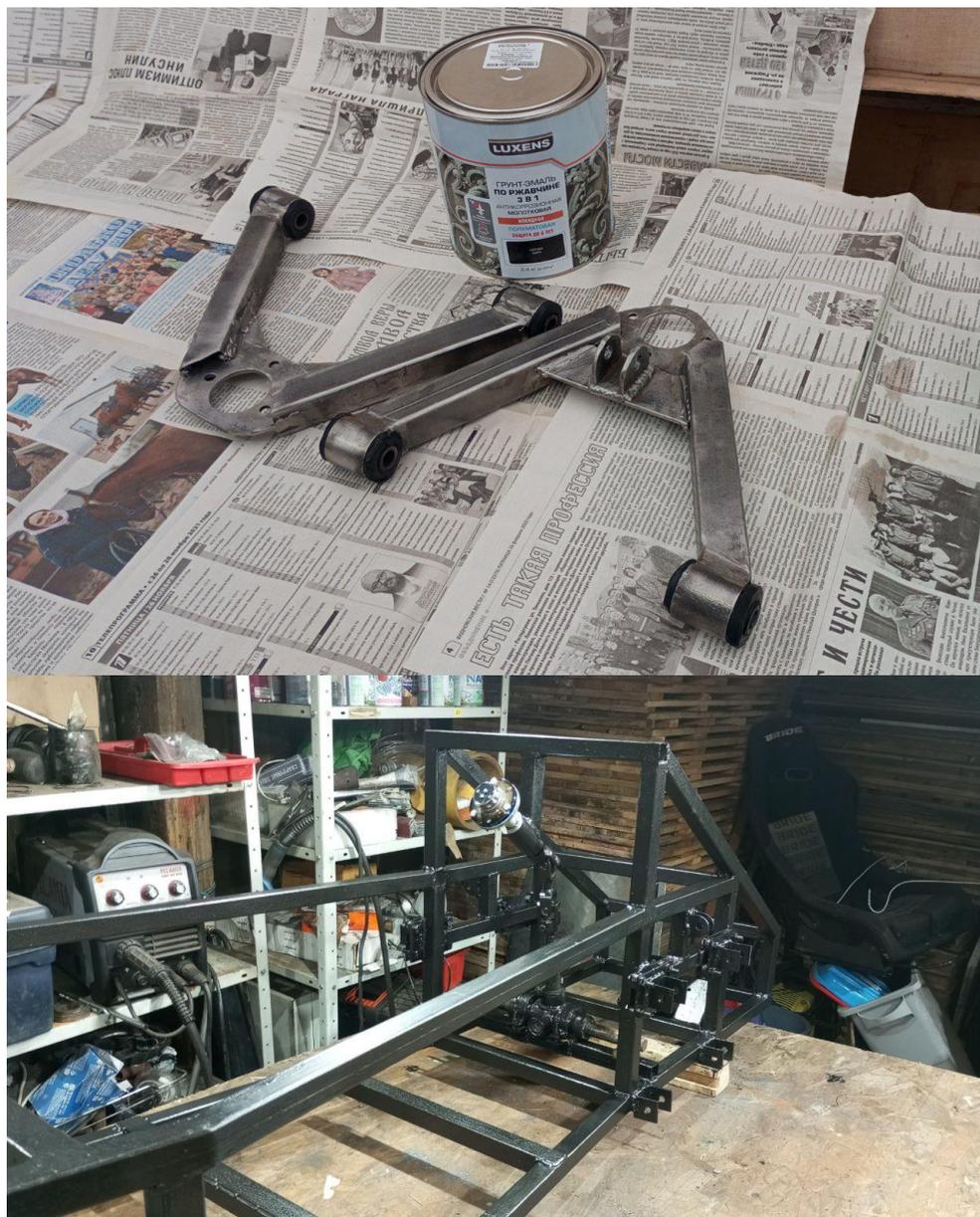


Рисунок 28 - Покраска

3.3. Описание окончательного варианта изделия

Окончательный вариант багги также имеет систему управления, которая обеспечивает отличную маневренность в поворотах и повышенную точность управления. Внутреннее пространство довольно просторное, с удобным водительским сиденьем и смещенной pedalной группой для обеспечения максимально комфортной посадки.



Рисунок 29 - Итог

Багги оснащён гибридной системой зарядки, позволяющей быстро восстанавливать заряд аккумуляторной батареи после ее использования. Также он оснащён фарами для езды в тёмное время суток. Благодаря использованию электричества, данный вид транспорта является более экологическим и безопасным, по сравнению с полностью бензиновыми аналогами. Все это делает гибридный багги идеальным вариантом для увлекательного времяпрепровождения с друзьями и семьей.

В таблице 6 представлена Характеристики окончательного варианта изделия.

Таблица 6 - Характеристики окончательного варианта изделия

| № | Характеристики | |
|---|------------------|-------------|
| 1 | Скорость | До 190 км/ч |
| 2 | Запас хода | 1 час |
| 3 | Грузоподъёмность | До 310 кг |
| 4 | Время зарядки | 1 час |
| 5 | Клиренс | 25 см |



Рисунок 30 – Скорость



Рисунок 31 – Клиренс

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

4.1. Реклама изделия

В современное время, и в соответствии с инновационными технологиями, можно поместить рекламу где угодно: в интернете, на радио, телевидении, или в газете.



Рисунок 32 - Пример рекламы из интернета

4.2. Экологическое обоснование

Гибридный багги является более экологически чистым видом транспорта, чем традиционные багги или другие типы двигателей на бензине. Этот вид транспорта почти не выделяет вредных выбросов и шумов, что является значительным преимуществом для улучшения экологической ситуации в местах, где он используется.

Переработка металлического профиля может включать различные процессы, такие как:

1. Разборка. Если профиль уже использовался и не пригоден для дальнейшего использования, его можно разобрать на отдельные элементы, которые затем можно переплавить или продать отдельно.

2. Переработка через плавку. Металлический профиль можно переплавить и использовать для производства новой стали.

3. Переработка через дробление. Профиль может быть раздроблен на мелкие кусочки, которые затем могут быть использованы для производства новых изделий.

4. Очистка и переработка. Металлический профиль может быть очищен от поверхностных загрязнений и переработан в новые металлические изделия.

5. Переработка в качестве запасного материала. Если профиль все еще пригоден для использования, но больше не нужен в текущем проекте, его можно сохранить в качестве запасного материала для будущих проектов.

Переработка металлического профиля позволяет сократить количество отходов, снизить затраты на производство новых материалов и охранять окружающую среду.

Переработка литий-ионных батарей является важным аспектом устойчивости электромобильной отрасли. В настоящее время существуют несколько методов переработки литий-ионных батарей:

1. Механический метод: батареи разбивают на части, после чего металлы и другие материалы отдельно перерабатываются.

2. Химический метод: в этом методе батареи растворяют в кислоте, после чего материалы выделяются и перерабатываются. Кроме того, механическим способом из батарей извлекается графитовый порошок, который можно использовать в других приложениях.

3. Термический метод: при данном методе батареи перерабатывают при высоких температурах, что позволяет извлечь ценные металлы.

Однако несмотря на то, что переработка батарей является полезной, это процесс, который потребляет большое количество энергии и ресурсов, что приводит к некоторому загрязнению окружающей среды. Поэтому существует необходимость в разработке более экологически чистых и эффективных методов переработки литий-ионных батарей в будущем.

4.3. Итоги

На моём гибридном багги могут получать удовольствие, начальные навыки вождения и любовь к автоспорту различные категории людей начиная от 10-тилетних детей и заканчивая взрослыми, что показала демонстрация.



Рисунок 33 - Демонстрация

Багги показал себя надёжным, скоростным, неприхотливым агрегатом, с лёгким стартом. Я очень доволен полученным результатом. Цель и задачи, поставленные мною в начале проекта, считаю полностью выполненными.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Учебник: Технология. Индустриальные технологии: 8-9 класс: учебник для учащихся общеобразовательной организации / А.Т. Тищенко, Н.В. Сеницы – 2-е изд., испр. – М.: Вентана-Граф, 2018 - 224с.: ил. корпорация "Российский учебник".
2. Иванов, М.Н. Детали машин [Текст]: учеб. для студентов высш. техн. учеб. заведений / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов.- 8-е изд., испр.- М.: Высш. шк., 2003. - 408 с.
3. Основы электротехники: учеб. пособие для учреждений нач. проф. образования / Г. В. Ярочкина. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 240 с.
4. Альтов, Г. Найти идею [Текст]: введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач / Генрих Альтшуллер. - 4-е изд. - Москва: Альпина Паблицерз, 2011. - 399 с.: ил.; 21 см. - (Искусство думать).; ISBN 978-5-9614-1494-3
5. Патентный поиск RU 2 481 969 C2[Электронный ресурс].-URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2481969C2_20130520?ysclid=ludawwmv8e717923175 (дата обращения: 07.06.23)
6. Патентный поиск RU 2012 108 745 A[Электронный ресурс].-URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2012108745A_20130920?ysclid=ludazqweor746934545 (дата обращения: 07.06.23)
7. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для академического бакалавриата / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 15-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2014. — 408 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс. ISBN 978-5-9916-3767-1
8. Холодкова А. Г. Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках : учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / А. Г. Холодкова. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 256 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Инструкция по технике безопасности при работе с применением переносных электроинструментов

Опасности в работе

Работа с переносным электроинструментом при невыполнении правил техники безопасности может привести к несчастным случаям, а именно:

1. Ранение ног упавшим электроинструментом.
2. Ранение глаз отлетающей стружкой, осколками режущего инструмента.
3. Поражение электрическим током при отсутствии заземления или неисправности проводки.

4. Ранение при неправильном креплении режущего инструмента.

До начала работы

1. Правильно надеть спецодежду.
2. Получая инструмент, путем внешнего осмотра убедиться:
 - а) в надежности крепления всех резьбовых соединений;
 - б) в легкости и плавности движения всех ходовых частей;
 - в) в правильности направления вращения режущего инструмента;
 - г) в исправности токоведущего шлангового кабеля и защитного заземления;
 - д) в надежности работы выключателя.
3. Не выполнять работ, не входящих в круг прямых обязанностей, без разрешения учителя.

4. Изучить правила оказания первой помощи и практического применения искусственного дыхания при поражении электротоком.

5. Получить монтерские резиновые перчатки и коврик.

Предварительно проверить их исправность.

6. Во время работы быть внимательным.

Во время работы

1. Не допускать наличия гвоздей и других металлических предметов в обрабатываемом материале.

2. Не допускать сырости, загрязнения, попадания стружек и других посторонних предметов на электроаппаратуру.

3. Следить за исправностью защитного заземления инструмента.

4. После установки обрабатываемой детали на верстаке или другом рабочем месте включить электроинструмент, подать (нажать) его так, чтобы не было резкого движения или толчка.

5. Нельзя работать при вибрации электроинструмента.

6. Обрабатывать детали в специальных пакетах (шаблонах) или надежно закрепленные.

7. Отлучаясь от рабочего места, обязательно следует отключить электроинструмент от сети.

8. Ставить или класть электроинструмент в безопасном положении.

9. Работать переносным электроинструментом, следить за питающим кабелем (не допуская его скручивания, завала и других механических воздействий).

10. Не производить частичную разборку и регулировку режущего инструмента без отсоединения электроинструмента от питающей сети.

11. Не переходить с одного участка работы на другой с не выключенным электроинструментом.

12. Хранить электроинструмент в определенном месте.

После окончания работы

1. Отключить электроинструмент от сети, отсоединить заземление и очистить его от пыли и грязи. Очистку производить сметкой.

2. Сдать инструмент учителю.

3. Привести себя в порядок.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Экспертное заключение молодежного инженерного центра:



Молодежный инженерный центр
МГТУ им Н.Э. Баумана

Экспертное заключение

по результатам изучения качества изготовления конструкции

Изготовитель изделия: [REDACTED]

Объект рассмотрения: сварные швы изделия.

Область применения изделия: сварная трубчатая рама экспериментального колесного транспортного средства (багги) с электродвигателем.

Условия применения изделия: экспериментальная эксплуатация с целью оценки технических характеристик изделия в условиях ограниченных эксплуатационных и механических нагрузок, при условии применения общих мер обеспечения безопасности.

Применяемые методы контроля: визуальный осмотр швов, обмер геометрических параметров сварных швов.

По результатам изучения изделия установлено, что сварные соединения элементов рамы соответствуют базовым критериям качества сварных соединений металлоконструкций из углеродистой стали (форма и однородность шва, провар соединяемых деталей, геометрия поперечного профиля шва), и удовлетворяют требованиям к условиям эксплуатации единичного экспериментального транспортного средства.

Автор заключения: Козичев В.В., инженер МИЦ МГТУ им Н.Э. Баумана.

Период проведения экспертизы: 25-29 марта 2024 г.



29.03.2024

Справка на заимствование:



Отчет предоставлен сервисом
«Антиплагиат» - <http://users.antiplagiat.ru>

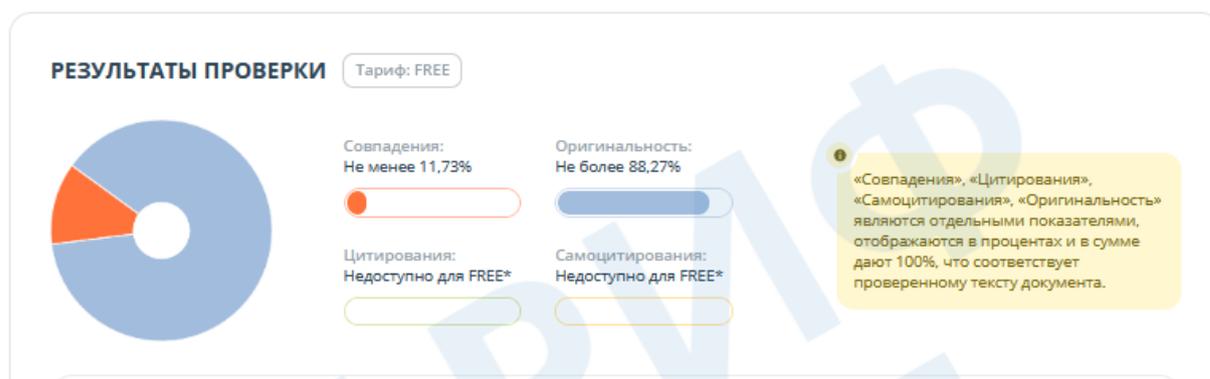


Отчет о проверке

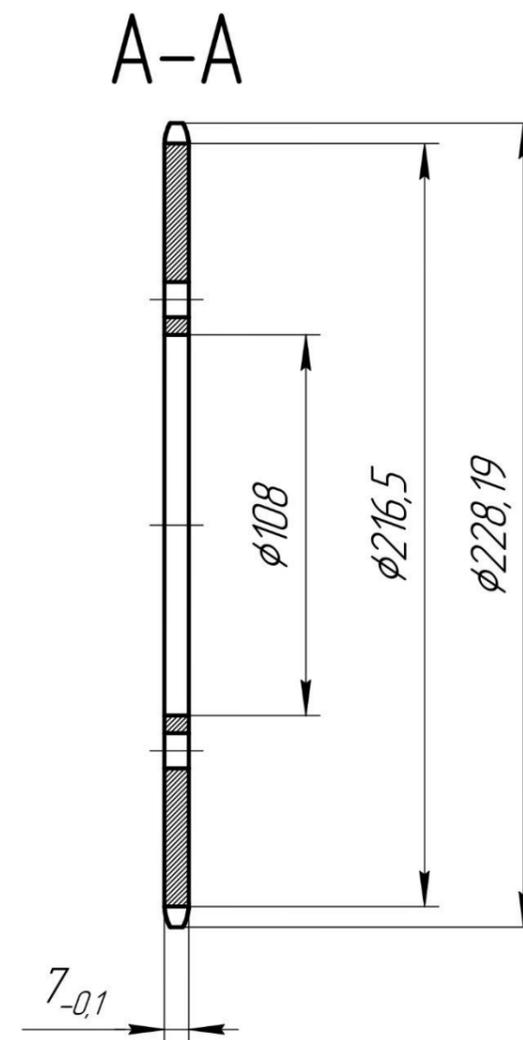
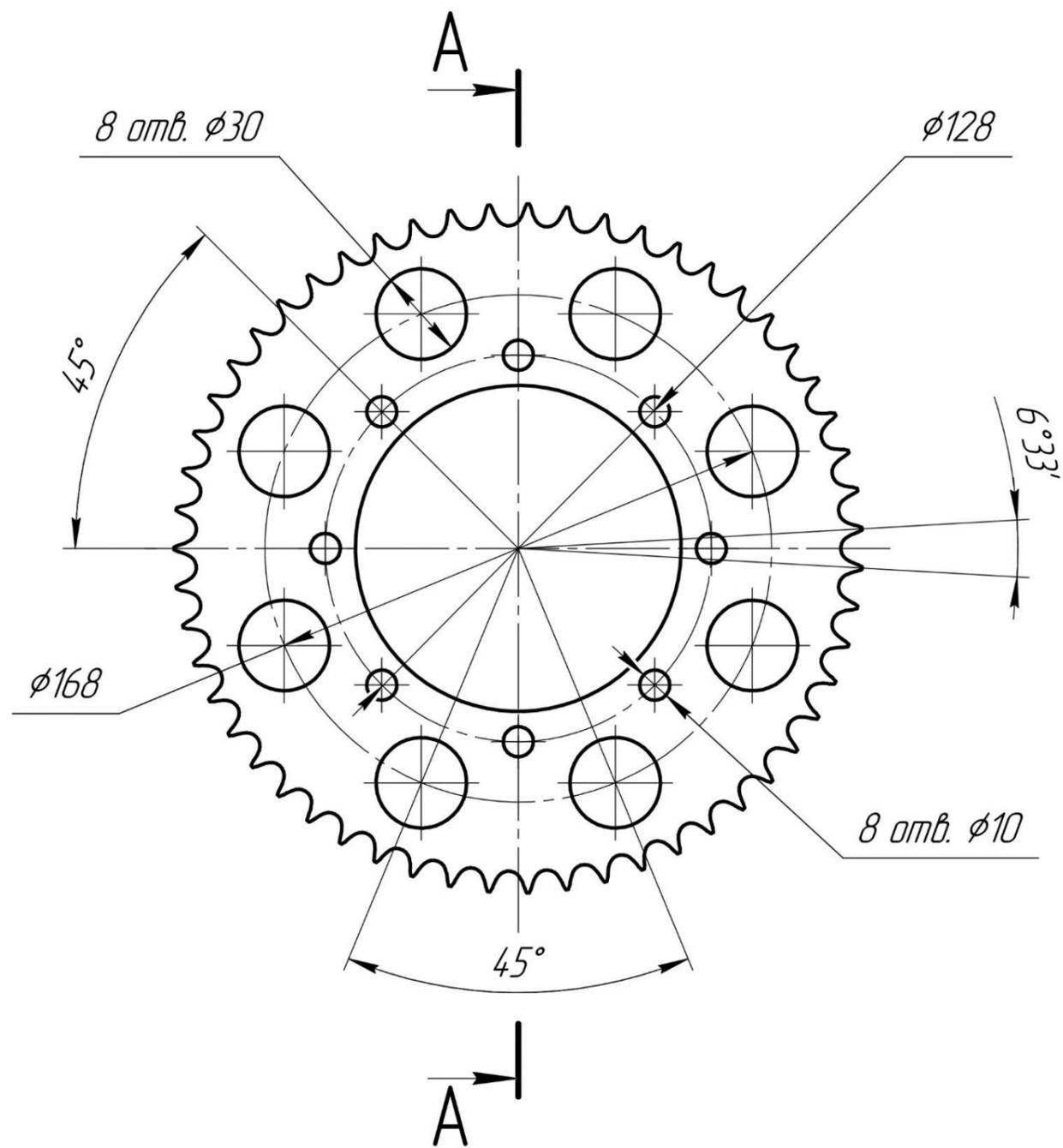
Автор: ██████████

Проверяющий: ██████████

Название документа: Багги ПЗ



$\sqrt{Ra\ 1,6}$



Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Изм. № д.ц.д.

Взам. инв. №

Подп. и дата

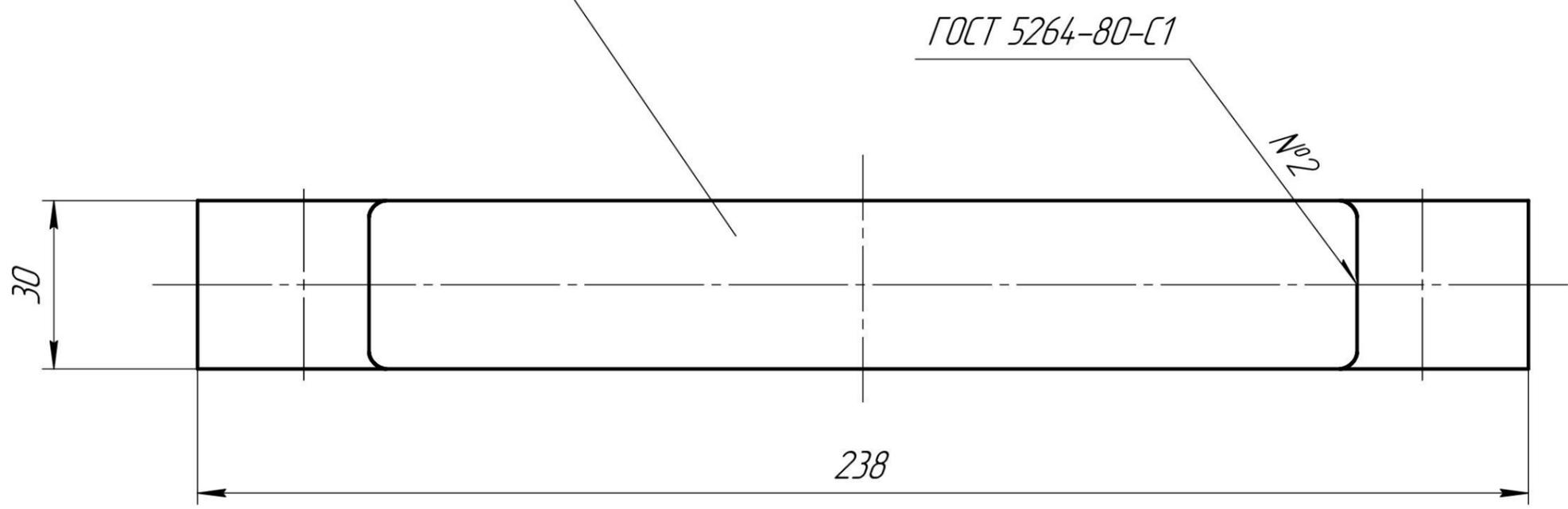
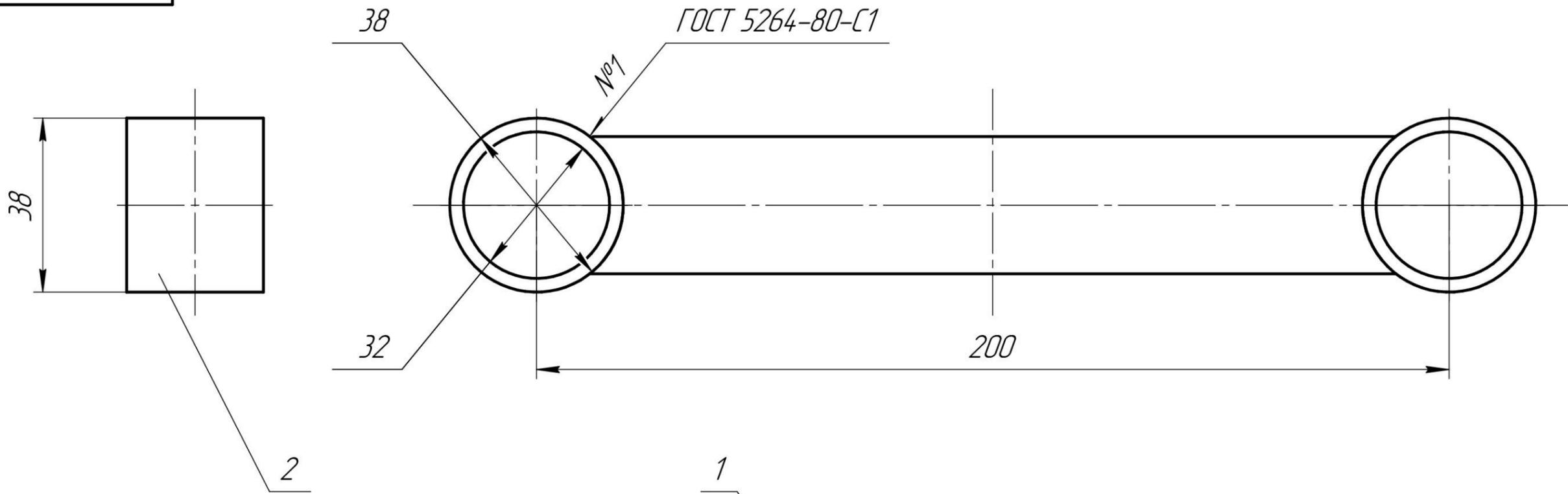
Изм. № подл.

| | | | | | | | | |
|----------|------|----------|-------|------|--|------|----------|---------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | <p>Звезда ведомая 55 зубьев</p> <p>Сталь 10 ГОСТ 1050-2013</p> | Лит. | Масса | Масштаб |
| Разраб. | | | | | | | 1,21 | 1:2 |
| Проб. | | | | | | Лист | Листов 1 | |
| Т.контр. | | | | | | | | |
| И.контр. | | | | | | | | |
| Утв. | | | | | | | | |

Копировал

Формат А3

Багги.05 СБ



Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дробл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

| | | | | |
|----------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| Разраб. | | | | |
| Пров. | | | | |
| Т.контр. | | | | |
| И.контр. | | | | |
| Утв. | | | | |

Багги.05 СБ

Рычаг задний

| | | |
|------|--------|---------|
| Лит. | Масса | Масштаб |
| | 0,38 | 1:1 |
| Лист | Листов | 1 |

Копировал

Формат А3

| Перв. примен. | Формат | Зона | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|---------------|--------|------|------|-----------------|--------------------------|------|------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | <u>Документация</u> | | |
| | A3 | | | Рычаг задний СБ | Сборочный чертеж | | |
| | | | | | <u>Сборочные единицы</u> | | |
| | A4 | | 1 | Багги.01.05.001 | Тело рычага | 1 | |
| | A4 | | 2 | Багги.01.05.002 | Оси рычага | 2 | |

| | | | |
|--------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| Подп. и дата | Инв. <input type="checkbox"/> дцкл. | Взам. инв. <input type="checkbox"/> | Подп. и дата |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | | | | |
|----------|------|---------------------------------|-------|-----------------|---------------------|--------|
| | | | | Багги.05 | | |
| Изм. | Лист | <input type="checkbox"/> докум. | Подп. | Дата | | |
| Разраб. | | | | | Лит. | Лист |
| Пров. | | | | | | Листов |
| Н.контр. | | | | | | 1 |
| Утв. | | | | | Рычаг задний | |