

ДВИЖИТЕЛЬ МЕХАТРОННОГО УСТРОЙСТВА НА ОСНОВЕ МЕХАНИЗМА РОСКЕТ-BOGIE ДЛЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ ДОРОЖНЫХ ПРЕПЯТСТВИЙ

студент гр. 10309118 Андреев Т. М.
Белорусский Национальный Технический Университет
Минск, Беларусь

Введение

Развитие мехатроники как отдельной науки привело к созданию всевозможных роботов и различных способов их управления. Наряду с робототехникой мехатроника внесла значительные изменения в сфере промышленной деятельности, привнеся в неё не только высокий уровень автоматизации производства, но и создав принципиально новые устройства, изменяющие облик мира и способы коммуникации с ним. Современные технологии дают большие возможности создания исключительных роботов, различающихся по своему назначению, мобильности, портативности и способу взаимодействия как с пользователем, так и с природой окружающего естества.

Собственно, темой данной статьи является освещение проблематики создания движителя мехатронного устройства для преодоления дорожных препятствий на основе механизма rocker-bogie. В ходе выполнения этой работы будут проведены необходимые исследования и разработаны необходимые инженерные решения для полного исполнения поставленных задач по заданной теме.

Основной идеей будет создание подвижного вездеходного робота, способного передвигаться по бездорожью и при наличии дорожных препятствий. Управление данным устройством будет дистанционным, дабы показать широту предполагаемой области применения данного робота или устройств, созданных с помощью технологий, заложенных в нём.

Вездеходные роботы - это категория мобильных роботов, которые способны демонстрировать отличные внедорожные характеристики. Они способны перемещаться по ухабистой и пересеченной местности. В основном у них есть колеса или гусеницы для передвижения. Они имеют различные механизмы связи для преодоления препятствий различного размера. Всегда желательно, чтобы вездеходный робот был автономным, то есть он будет ощущать свое окружение с помощью датчиков, а затем будет принимать дальнейшие решения самостоятельно, с помощью инструкций. Цель этой работы состояла в том, чтобы придумать и создать мобильного робота, который будет колесным вездеходом, обладающим хорошими внедорожными возможностями, хорошим сцеплением с волнистой, пересеченной местностью, способностью преодолевать препятствия переменного размера, способностью подниматься и спускаться по лестнице,

способностью пересекать канавы или расщелины и генерировать стабильное движение на волнистой поверхности.

Очевидно, что задачи и сферы использования могут быть самыми разными, и для специализированных целей конструкция устройства может меняться и дополняться. Но вот несколько примеров возможного использования:

- Исследование местностей труднодоступных для человека (топи, тропики, ледники, космические объекты и т.п.);
- Доставка мелких грузов;
- Прокладывание маршрута для прохождения человеком по неизвестным участкам;
- Оказание помощи при устранении неисправностей на объектах, представляющих угрозу для человека;
- Поиск возможных ресурсов и необходимой информации;
- Перемещение объектов по территории;
- Мониторинг местности и т.п.

Однако, независимо от того, кем и как будет эксплуатироваться робот, основной задачей курсовой работы является разработка и обеспечения возможности прохождения дорожных препятствий. Наряду с дистанционным управлением это будет являться основной для дальнейшего улучшения и модернизации устройства.

Исследования показали, что восьмиколесная система движения является избыточной, и потому она сейчас не используется. В ЛРД НАСА и Калифорнийском технологическом институте была разработана новая конфигурация механизма подвески, обещающая улучшить ходовые характеристики роверов без существенного увеличения массы и потребляемой мощности – рокер-буги (rocker-bogie). Эта подвеска, изображенная на рисунке 2, использует колесную формулу 6х6х4. Все шесть колес независимо управляются двигателями постоянного тока, а передние и задние являются поворотными с управлением через дополнительные идентичные двигатели. Внутренний механизм дифференциала, состоящий из торсиона, планетарной и зубчатой передач, соединяет левую и правую сборки рокер-буги таким образом, что, когда левая часть подвески поднимается, правая опускается. Это помогает усреднить давление на грунт, что критически важно при движении по рыхлому грунту. Данная система подвески, относящаяся к кинематическим, позволяет сохранять контакт всех колес транспортного средства с поверхностью даже при преодолении чрезвычайно пересеченной местности. Ровер с такой системой движения способен преодолевать препятствия высотой как минимум равной диаметру колес ровера, а испытания показали, что для марсоходов Spirit и Opportunity эта величина составила 1.5 диаметра колес.

3D-модель устройства

На рисунке 1 представлена трёхмерная модель разработанного устройства. На нём показаны основные механические узлы. Для большей наглядности была изменена прозрачность крышки механизма.

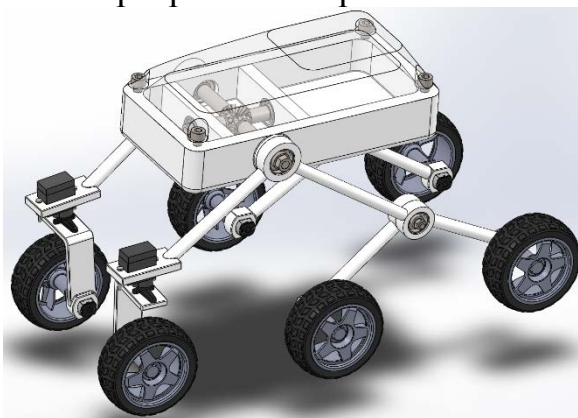


Рис. 1 – Устройство на основе rocker-bogie

Схема электрическая принципиальная

На рисунке 2 представлена данная схема. Для обеспечения питания логических возможностей драйверов и микроконтроллера к источнику питания подключаются стабилизаторы напряжения. Так как для микроконтроллера требуется напряжение питания в 3.3В то подключаем стабилизатор LM7803, а для драйверов двигателей LM7805, так как он на выходе выдаёт 5В соответственно.

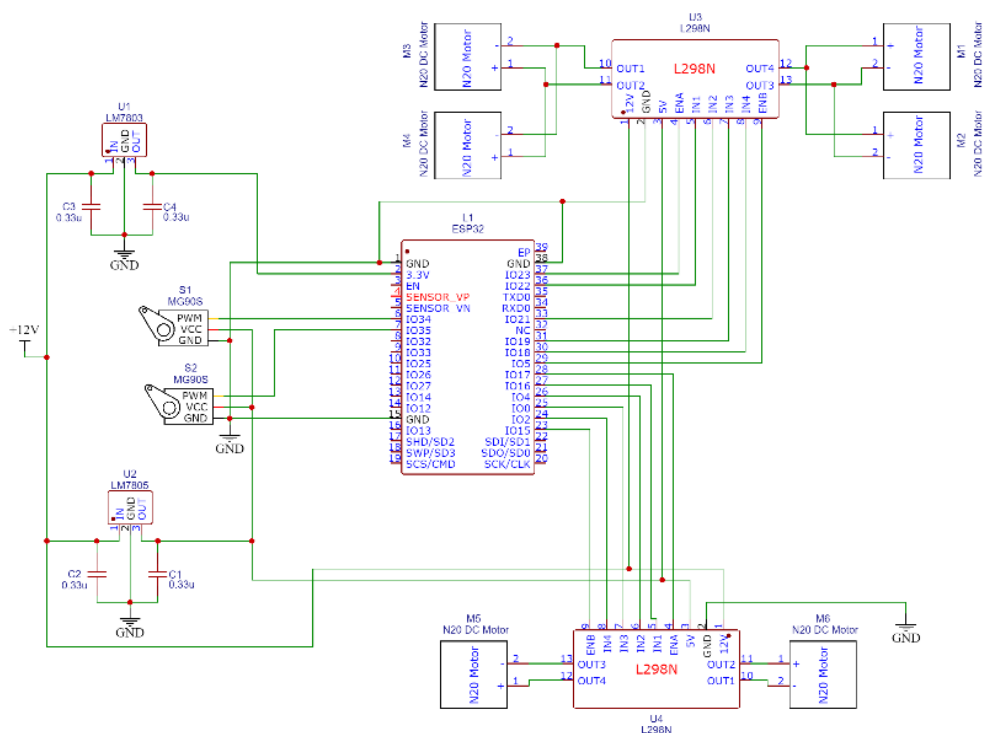


Рисунок 2 – Схема электрическая принципиальная

Напрямую к микроконтроллеру мы также подключаем драйверы двигателей и серводвигатели. К одному из драйверов мы подключаем моторы двух передних колёс, так как на них нагрузка будет идти больше. Оставшиеся 4 подключаются ко второму драйверу. Для обеспечения максимального крутящего момента на моторах от источника питания напрямую подаётся питание на драйверы двигателей.

Заключение

В данной статье было кратко освещено устройство, которое базируется на механизме rocker-bogie. Была представлена проблематика, разработанная трёхмерная модель и принципиальная схема.