

Использование подвижной платформы в качестве опорно-поворотного устройства манипулятора

Научный руководитель – Чертополохов Виктор Александрович, Буданов Владимир Михайлович

Смирнов Андрей Александрович

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,

Механико-математический факультет, Москва, Россия

E-mail: andrey040902@gmail.com

В предлагаемой работе описывается опыт разработки и использования манипулятора с пятью приводами, в качестве шестой степени свободы использующего самоходную платформу. Манипулятор и платформа входят в состав самоходного исследовательского комплекса EUREKA.

Манипулятор должен подбирать предметы, наживать кнопки и тумблеры, поворачивать рычаги, открывать шкафы и ящики. Для снижения цены, веса и времени на разработку решено было избавиться от опорно-поворотного устройства (далее – ОПУ) манипулятора, его роль выполняла ходовая часть ровера. Предполагалось, что благодаря Акермановой [1] геометрии поворота колес ровер сможет плавно разворачиваться на месте, и существенных отличий от применения отдельного ОПУ не будет. Программа на бортовом компьютере ровера получает требуемую скорость движения и радиус поворота с пульта управления, и рассчитывает углы поворота и скорости вращения отдельных колес исходя из геометрической модели платформы.

В редакторе Autodesk Inventor была разработана полная 3D модель самоходной платформы, для оптимизации конструкции применялся метод конечных элементов (Finite Element Analysis).

В ходе эксплуатации было выявлено несколько проблем, связанных, по большей части, с удобством управления такой системой. По результатам соревнований IRC [2], на которых участвовал EUREKA, было принято решение с нуля разработать новый манипулятор. Полученный опыт позволил сильно облегчить новую конструкцию. В ней предполагается использовать Карбон, Алюминий, Дюраль, Сталь, Титан. Снятый вес позволит вернуть специализированное ОПУ.

В разработке ровера EUREKA принимала участие студенческая команда MSU Rover Team в составе Смирнова А. (Ведущий инженер-электронщик, Мехмат), Сычкова А. (Инженер по материалам, ФКИ), Каткова Д. (Специалист по высокоуровневому ПО, ФКИ), Капытова Д. (Старший Геолог, Геофак)

Университетским советником на соревнованиях выступал ведущий инженер лаборатории Робототехники НИИ Механики Климов К. В.

Научные руководители проекта: Буданов Владимир Михайлович, Чертополохов Виктор Александрович.

Работа велась при поддержке ПАО НК Роснефть, Фонда содействия Инновациям, КЭР Холдинг, Voltbro.

Источники и литература

- 1) Anup Kumar H – Ackermann's Principle Of Steering: Working and Applications: <http://skill-lync.com/blogs/ackermans-principle-of-steering-working-and-applications>

2) International Rover Challenge 2024: <https://roverchallenge.org/irc-2024/>

Иллюстрации



Рис. : EUREKA подбирает гаечный ключ на соревнованиях IRC

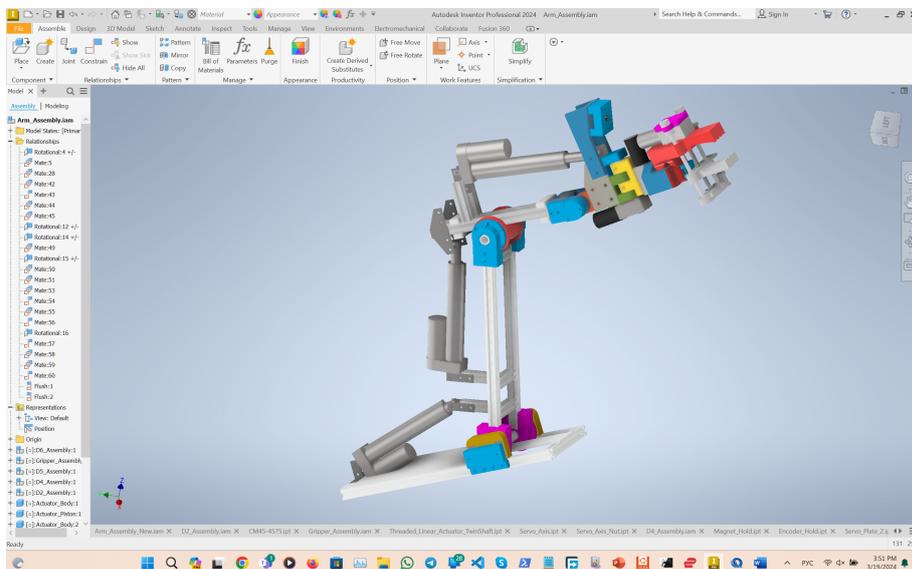


Рис. : 3D Модель манипулятора