ОТЗЫВ РЕЦЕНЗЕНТА

на выпускную квалификационную работу

|  |  |
| --- | --- |
| Студента (Ф.И.О.) | Кирюхиной Ольги Владимировны |
| Направление (специальность) | 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» |
| Группа | ИДМ-16-10 |
| Факультет | ИНСТИТУТ  Автоматизации и Робототехники |
| Тема | «Разработка и исследование системы группового управления мобильными роботами для перемещения полезной нагрузки» |

Магистерская диссертация О.В. Кирюхиной посвящена разработке и исследованию системы группового управления мобильными роботами для перемещения полезной нагрузки. Актуальность работы заключается в рассмотренном методе, позволяющий выполнять задачи, которые не под силу выполнить одному роботу или нескольким роботам, работающим не согласованно. А так же сложностью решения задачи, которая состоит в необходимости координировать перемещение группы роботов, в то время как перемещение полезной нагрузки накладывает существенные ограничения на эти перемещения. В данной работе рассматривается частное решение транспортной задачи, основанное на методе «ведущий-ведомый», где два мобильный робота с бортовым поворотом, оборудованные подъёмными платформами перемещают полезную нагрузку к заданной позиции. Данная постановка задачи основывается на модели трения между платформой и полезной нагрузкой, установленной на ней.

Работа состоит из четырех глав, в каждой из которых О.В. Кирюхина ставит перед собой определённые задачи и подходит к их решению, используя накопленные за время обучения в магистратуре знания и собственный опыт.

Первая глава посвящена анализу современных методов и подходов к решению транспортной задачи группой роботов, на основе которого магистрантом О.В. Кирюхиной выведены ключевые особенности группового управления транспортными роботами.

Во второй главе автор предлагает методику для решения транспортной задачи, которая предлагает рассматривать систему в виде иерархической структуры, позволяющей декомпозировать задачи системы по уровням этой иерархии. Таким образом были распределены функциональные задачи между роботами и построена структурно-функциональная модель системы управления для перемещения полезной нагрузки. И были определены две задачи, решаемые в работе. Первая задача - определение начального положения «ведомого» робота, решение которой основывается на переносе системы координат. Вторая задача - следование за ведущим роботом, решается с помощью теории автоматического управления, в котором предлагает ввести два контура управления по углу и по расстоянию между роботами.

В третьей главе рассматривается решение второй задачи. Для этого автор исследует математическую модель группового управления, состоящую из кинематической, динамической модели робота с моделью исполнительных приводов. В ходе работы осуществлены синтезы контура скорости привода и контуров групповой системы управления по углу и по расстоянию. Произведено моделирование системы группового управление при решении второй задачи в среде Matlab Simulink. Приведены графики переходных процессов синтезируемых контуров, иллюстрирующие сходимость процессов управления.

Четвертая глава посвящена разработке программного обеспечения на базе пакета ROS и моделированию системы группового управления в двух программных средах Gazebo и Rviz. Результаты моделирования приведены автором в графическом виде.

Недостатком работы является отсутствие оценки массо-габаритных характеристик полезной нагрузки.

Достоинством работы является полная и глубокая проработка технического задания магистерской диссертации, творческий подход к решению задач, поставленных перед автором. А также стоит отметить использование различных программных сред моделирования, которые позволяют рассмотреть задачу группового управления в условиях максимально приближенных к реальным.

Считаю, что магистерская диссертация «Разработка и исследование системы группового управления мобильными роботами для перемещения полезной нагрузки» заслуживает оценки «отлично», а её автор, Ольга Владимировна Кирюхина – присуждения степени магистра техники и технологии по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

|  |  |
| --- | --- |
| Рецензент |  |
| Ф.И.О. | Романов Олег Николаевич |
| Должность | начальник научно-исследовательской лаборатории ВНИИА им. Духова |
| Уч. степень | кандидат физико-математических наук |
|  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  | *Подпись рецензента* |