|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство образования и науки Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ Специальное машиностроение ,

КАФЕДРА Робототехнические системы и мехатроника ,

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

***К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ***

***НА ТЕМУ:***

**Мобильная платформа с целью**

Студент СМ7-84Б \_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** А.О.Волков

(Группа) (Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Руководитель ВКР **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** С.В.Калиниченко

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Нормоконтролер **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** В.А.Панков

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

*2025 г.*

# РЕФЕРАТ

Объект выпускной квалификационной работы: Мобильная платформа с целью

Расчетно-пояснительная записка к выпускной квалификационной работе содержит … страницы машинописного текста, … рисунков, … таблиц. При выполнении дипломного проекта использовались следующие программы: Microsoft Word, Компас 3D V20, Matlab, Mathcad, Inventor 2025.

В данной расчетно-пояснительной записке приведены:

1. Анализ задачи и техническое задание;
2. Структура системы управления;
3. Подбор комплектующих элементов;
4. Расчет системы управления приводом;
5. Разработка алгоритма управления;
6. Моделирование алгоритма управления;
7. Конструирование узла линейного привода

Ключевые слова: манипулятор, привод вращения плеча, электродвигатель, система управления, конечный автомат, сеть Петри, моделирование, компьютерное зрение.

СОДЕРЖАРНИЕ

[РЕФЕРАТ 2](#_Toc191567971)

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc191567972)

[1. ОБЗОР ПРОЕКТА 5](#_Toc191567973)

[1.1 Актуальность задачи 5](#_Toc191567974)

[2. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ 6](#_Toc191567975)

[2.1 Функциональной схемы управления роботом 6](#_Toc191567976)

[3. Выбор компонентов 8](#_Toc191567977)

# ВВЕДЕНИЕ

Акау

# ОБЗОР ПРОЕКТА

## Актуальность задачи

# ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

## Функциональной схемы управления роботом

Система управления организована по трехуровневой иерархической схеме:

**Верхний уровень (управляющий компьютер):** отвечает за ключевые задачи SLAM-навигации — локализацию и построение карты — с использованием данных лидара. Также управляет приводами через микроконтроллер, определяя требуемое движение.

**Средний уровень (микроконтроллер):** выполняет роль связующего звена, обеспечивая взаимодействие между управляющим компьютером и приводами.

**Нижний уровень (аппаратная часть):** состоит из четырех мотор-редукторов постоянного тока с энкодерами, отвечающих за движение, и лидара, обеспечивающего сбор данных об окружающей среде.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, снимок экрана, Параллельный

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

1. Функциональная схема системы управления

# ВЫБОР КОМПОНЕНТОВ МОБИЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ

Мобильная платформа состоит из рамы, лидара, компьютера, микроконтроллера, аккумуляторного отсека и 4 приводов, которые включают в себе драйвер привода, двигатель постоянного тока с планетарном редуктором и магнитного энкодер установленного на валу двигателя

## Подбор компонентов для нижнего уровня управления

## Электродвигатель

Согласно требованиям технического задания, грузоподъёмность платформы должна составлять не менее 15 кг. В рамках данного проекта используются всенаправленные колёса (колёса Илона). При выборе учтены особенности движения платформы, рассмотренные в разделе теоретического проектирования. В частности, при расчёте параметров электродвигателя был принят во внимание наихудший сценарий, при котором функционируют только два двигателя, что соответствует движению робота по диагонали. Данный режим работы выбран в качестве расчётного, поскольку он создаёт максимальную нагрузку на электродвигатели.

На основании проведённых расчётов, представленных в приложении А, был выбран двигатель постоянного тока CHP-42GP-775 ABHL с планетарным редуктором производства компании CHIHAI MOTOR.

Изображение выглядит как кабель, цилиндр, соединитель, батарея

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

1. CHP-42GP-775 ABHL

Характеристики ЭД:

Номинальная мощность ;

Номинальная частота вращения ;

Номинальный момент ;

Напряжение ;

Номинальная сила тока ;

Характеристики планетарного редуктора:

Передаточное число: 1:25

Материал шестерни: аналог стали 20ХНЗА

## Энкодер

Для обеспечения управления двигателем с заданной скоростью требуется использование энкодера. В данном случае определение точного положения вала не является обязательным условием, поэтому целесообразно применение инкрементного энкодера. Из каталога производителя был выбран инкрементный магнитный энкодер с разрешением 425 импульсов на оборот. Указанный энкодер установлен непосредственно на валу двигателя.

Изображение выглядит как снимок экрана, круг, текст, мультфильм

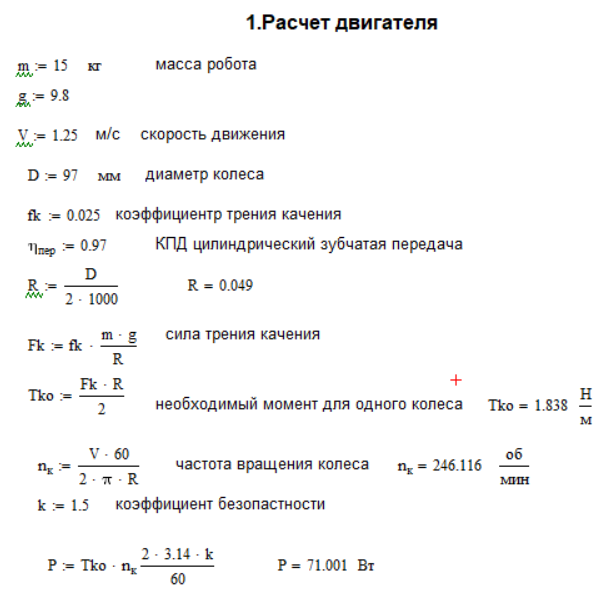
Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

1. Энкодер

## Драйвер привода

## Подбор компонентов для нижнего уровня управления

# ПРИЛОЖЕНИЕ А



Изображение выглядит как текст, чек, снимок экрана, Шрифт

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.