Содержание

Постановка задачи

А. Исследовательская часть

1. Препятствия и варианты ориентации робота на складе
   1. Ориентация, нахождение стеллажа, полки
   2. Выбор необходимого элемента товара
   3. Общение с системой WMS
2. Расчет системы передвижения – шестеренки
3. Питание робота

Б. Проектно-конструкторская часть

1. Выбор преобразователя движения – реечная передача
2. Выбор тормозного механизма
3. Выбор преобразователя вертикального движения
4. Выбор механизма мертвого хода для вертикального жвижения
5. Выбор уравновешивающего механизма
6. Выбор рабочего органа
7. Выбор датчика информации

# Мой вариант2

1. Исследование объекта автоматизации
   1. История развития складов
   2. Анализ текущей ситуации в стране
   3. Характеристика склада
   4. Виды стеллажей на складе
   5. Исследование скалдских процессов
2. Постановка задачи
   1. Описание проблемы
   2. Анализ существующих решений
   3. Выбор системы навигации
3. Техническое задание на создание автоматизированной системы
   1. Назначение системы
   2. Требования к функциям системе
   3. Требования к производительности
   4. Требования к интерфейсу
   5. Требования к операциям системы
   6. Физические требования к системе-роботу
   7. **(/) Физические требования к паллету** (? Какой род)
   8. Физические требования к манипулятору
   9. Физические требования к складу-окружению
4. Требования к системе
   1. Требования к питанию
   2. Требования к приводам
5. Расчет макета
   1. Расчет реечной передачи
   2. Проектирование разгрузочного манипулятора
   3. Исследование передачи при перегрузке
   4. Анализ двигателя
   5. Исследование двигателя под нагрузкой
   6. Расчет мощности двигателя
6. Заключение
7. Список используемой литературы

# От Воротникова

ОГЛАВЛЕНИЕ  
ВВЕДЕНИЕ .................................................................................................................. 6  
1. Исследование объекта автоматизации .................................................................. 9  
1.1 Классификация склада ...................................................................................... 9  
1.2 Характеристики склада и его оборачиваемость ........................................... 10  
1.3 Виды стеллажей на складе ............................................................................. 12  
1.4 Виды техники на складе ................................................................................. 15  
1.5 Анализ складских процессов ......................................................................... 18  
2. Оптимизация автоматизированной системы функционирующего слада ....... 21  
2.1 Описание проблемы ........................................................................................ 21  
2.2 Анализ существующих решений навигации в помещении (Indoor GPS) на рынке ...................................................................................................................... 22  
2.2.1 Система навигации по опорным маякам [6] .......................................... 22 2.2.2 Инерциальные системы и одометрия ..................................................... 23  
2.2.3 Инфракрасная навигация (Лидар) .......................................................... 23  
2.2.4 Лазерная навигация «Полярная звезда» ................................................ 24  
2.3 Разработка естественной навигации для складской техники ..................... 25  
3. Алгоритмы ............................................................................................................ 27  
4. Техническое задание на создание автоматизированной системы ............... 31  
4.1 Введение ........................................................................................................... 31  
4.1.1 Назначение системы ................................................................................ 31  
4.1.2 Описание ................................................................................................... 31  
4.2 Обзор системы ................................................................................................. 31  
4.2.1 Состав системы ......................................................................................... 31  
4.2.2 Требования к функциям системы ...................................................... 32  
4.3 Системные требования ................................................................................... 39  
4.3.1 Требования к производительности ......................................................... 39  
4.3.2 Интерфейс (взаимодействие) системы .................................................. 40  
4.3.3 Операции системы ................................................................................... 40  
4.3.4 Ремонтопригодность ................................................................................ 42  
4  
4.3.5 Надежность ............................................................................................... 42  
4.3.6 Состояния системы .................................................................................. 42  
4.4 Физические требования .................................................................................. 43  
4.4.1 Требования к самоходному штабелеру .................................................. 43  
4.4.2 Требования к паллете с грузом ............................................................... 49  
4.4.3 Условия окружения .................................................................................. 50  
4.4.4 Требования к безопасности ..................................................................... 50  
5. Требования к макету самоходного штабелера ................................................... 51  
5.1 Функции макета самоходного штабелера..................................................... 51  
5.2 Системные требования к макету ................................................................... 52  
5.3 Технические требования к макету ................................................................. 52  
5.4 Требования к подсистемам макета ................................................................ 52  
5.5 Требования к бортовой вычислительной системе ....................................... 53  
5.5.1 Характеристики системы: .................................................................. 53  
5.5.2 Требования к контроллеру AVR:............................................................ 53  
5.6 Требования к приводам .................................................................................. 54  
5.7 Требования к системе питания макета .......................................................... 54  
6. Проектный расчет макета ..................................................................................... 55  
6.1 Расчет передачи винт-гайка ........................................................................... 55  
6.2 Энергетический расчет шагового двигателя ................................................ 59  
6.3 Проектирование разгрузочной втулки .......................................................... 61  
6.3.1 Определение нагрузок на вал двигателя ................................................ 61  
6.3.2 Анализ мотора-редуктора........................................................................ 62  
6.3.3 Исследование под нагрузкой мотора-редуктора JGA25-370 ............... 63  
6.3.4 Подбор посадок подшипников в разгружающей втулке ..................... 65  
6.3.5 Назначение допусков для детали Корпус: ............................................. 66  
6.4 Расчет ДПТ. Требуемая мощность ................................................................ 67  
6.5 Подбор шариковых подшипников .............................................................. 69  
6.5.1 Линейные шарикоподшипники .............................................................. 69  
6.5.2 Упорный шариковый подшипник .......................................................... 71  
5  
6.5.3 Радиальные шариковые подшипники .................................................... 73  
6.6 Статический анализ......................................................................................... 74  
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ......................................................................................................... 78  
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ..................................................... 79  
ПРИЛОЖЕНИЯ ......................................................................................................... 81