**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

**на тему:**

Разработка схемы управления автоматическим складом

по **МДК.01.02 Технология программирования мехатронных систем**

Выполнил студент группы №6041

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Специальность 15.02.10

Мехатроника и мобильная робототехника

Проверил преподаватель Шемякин В. В.

Оценка*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Дата*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

Подпись*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*/*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*/

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

[СОДЕРЖАНИЕ 2](#_Toc179191254)

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc179191255)

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире автоматизация промышленных и логистических процессов играет всё большую роль в повышении эффективности и снижении затрат предприятий. Одним из ключевых аспектов автоматизации является управление складскими системами. Автоматические склады позволяют существенно сократить время на обработку и перемещение грузов, повысить точность инвентаризации и снизить риски человеческой ошибки. С учетом роста объёмов торговли и увеличения требований к скорости выполнения заказов, автоматизация складов становится не просто тенденцией, а необходимостью для многих компаний.

Автоматизированная складская система для хранения товаров (ASRS) представляет собой комплекс из стеллажей и специальных подъемно-транспортных устройств, который позволяет производить размещение и сбор грузов без присутствия человека в месте операции. За счет применения современной техники резко снижается потребность в персонале и повышается эффективная площадь склада.

Визуально ASRS состоит из вертикальных мачт и горизонтальных направляющих, вдоль которых двигается собирающий грузы челнок. Прием и сбор грузов может происходить как с использованием конвейера, так и без такового. Во втором случае дальнейшую обработку товаров в упаковках производят непосредственно операторы.

Актуальность

В последние годы наблюдается значительный рост интереса к автоматическим системам хранения и управления запасами. В условиях растущей конкуренции на рынке, компании стремятся к оптимизации своих логистических цепочек. Традиционные методы управления складом, базирующиеся на ручном труде и бумажной документации, становятся всё менее эффективными. Внедрение автоматических складских систем позволяет снизить операционные расходы, улучшить использование складских площадей и повысить производительность.

Кроме того, автоматизация складских процессов имеет важное значение для уменьшения влияния человеческого фактора, что снижает вероятность ошибок при работе с грузами, минимизирует время простоя и повышает общую надежность работы склада.

Цели и задачи работы

Целью данной работы является разработка и моделирование системы управления автоматическим складом с использованием симулятора ***Factory IO***. Основной акцент сделан на создании эффективной и надежной системы управления, способной автоматизировать основные складские процессы, такие как прием, перемещение, хранение и отгрузка товаров.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

* Проанализировать современные системы управления автоматическими складами и технологии их реализации.
* Определить требования и спецификацию для системы управления складом.
* Моделировать автоматический склад в симуляторе ***Factory IO***, выбрав соответствующие оборудование и элементы управления.
* Разработать алгоритмы управления складскими процессами

КЛАССИФИКАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СКЛАДСКИХ СИСТЕМ

Зачастую автоматизированные складские системы производят по индивидуальным проектам. Но подавляющее большинство из них основано на механизмах **карусельного**, **лифтового** или **гравитационного** типа. Именно их принцип работы и будет рассмотрен далее в деталях.

Карусельная система хранения

Этот тип автоматизированных складских систем предусматривает подвижную конструкцию ячеек для хранения товаров. Стеллажи разбиты на секции, каждая из которых имеет собственный электропривод и управление. В каждой вертикальной стойке или горизонтальном ряду имеется специальное место для выгрузки товара.

При необходимости забора груза включается электропривод, и ячейки начинают перемещаться внутри стеллажа по кругу с помощью цепного механизма. Как только к месту выгрузки подъезжает нужная упаковка, она выталкивается и транспортируется далее автоматически или с помощью погрузчика.

Главным недостатком такой системы является отсутствие возможности изменения размера ячеек. Поэтому такие системы часто используются на производственных складах с гарантированными размерами упаковок.

В помещениях с низкими потолками карусель может быть сконструирована по горизонтальному типу. В таком случае ASRS будет представлена одноуровневыми глубокими стеллажами. Одним из вариантов горизонтальной карусели являются механизированные вешала на складах одежды.

Лифтовая система хранения

Автоматизированные системы складского хранения товаров лифтового типа построены по типу классических стеллажей. Для перемещения товаров по ним служит специальное подъемно-транспортное устройство (челнок), перемещающееся вдоль полок по направляющим.

Преимуществом лифтовых стеллажей является их блочный характер, что подразумевает возможность быстрого масштабирования в длину и высоту. Размер ячеек и механизм захвата также может быть изменен путем простой модернизации или даже программирования. Поэтому ASRS лифтового типа особо популярны на универсальных складах, где размеры тары могут со временем меняться.

Минусом такой системы является ограниченное количество окон доступа к товару. Если в карусельной системе на один стеллаж предусмотрено несколько мест для приема/выгрузки грузов, то в лифтовой их может быть одно или два. Главное, чтобы производительность погрузочных механизмов не стала узким горлышком во всем процессе транзита товаров через склад.

Автоматизированная система гравитационных стеллажей

Гравитационные стеллажи представляют собой складские конструкции, которые загружаются с одной стороны, а выгружаются с другой. При этом движение коробок или паллет по всей глубине стеллажа производится по роликам под воздействием собственной силы тяжести.

Автоматические механизированные челноки в гравитационной системе ответственны только за погрузку и забор грузов с крайних точек ряда. При комиссионировании крайней паллеты на её место сразу же, без приложения какой-либо силы, перемещается следующая. Такие ASRS целесообразно использовать на оптовых складах с небольшим ассортиментом. Они позволяют использовать очень глубокие стеллажи, максимально увеличивая эффективную складскую площадь.