

МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ WMS РОБОТИЗИРОВАННЫМ СКЛАДОМ

Голунова В. М.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Поляковский В. В. – магистр техн. наук

В работе для модуля управления WMS роботизированным складом предложена математическая модель формирования маршрутов движения продукции в пределах склада с учетом топологии складских помещений и стратегии хранения и отборки продукции.

В настоящее время необходимым условием стабильного развития предприятия является внедрение WMS-системы (Warehouse Management System — Система управления складом). Основная цель такой системы – управление технологическими процессами склада: получение точной информации о местонахождении товара, эффективное управление товаром с ограниченным сроком годности, оптимизация использования складских площадок и т.д. [1]

Одним из острых вопросов построения современного автоматизированного склада является вопрос решения транспортной задачи без участия человека, путем использования роботов-кладовщиков. Авторами работы представлена математическая модель формирования маршрутов движения продукции в пределах склада, включающая влияние топологии складских помещений и стратегий хранения и отборки продукции. Также рассмотрена существующая реализация модуля управления складом в ERP-системе Microsoft Dynamics Ax для последующей ее оптимизации посредством внедрения разработанных алгоритмов.

Существует несколько разновидностей складских роботов, а также комплексные решения автоматизации складов, действующие, например, промышленные манипуляторы, мобильные роботизированные тележки, паллетайзеры и подобную технику.

Ряд таких изделий требуют для использования подготовки склада – разметки на полу или установки специальных меток (беспроводных или отражательных) на стенах и полках. Появляются также системы, не требующие разметки склада. Они ориентируются на системы технического зрения с распознаванием образов на базе встроенного искусственного интеллекта. [2]

В успешном выполнении складом своих функций важную роль играет его топология. Планировка складских помещений может существенно варьироваться в зависимости от вида и предназначения склада, хранимой на нем продукции.

На данный момент в Microsoft Dynamics Ax алгоритм, решающий задачу определения ячеек, из которых будет отбираться продукция, можно разделить на два этапа: определение зоны или зон, в рамках которых будет производиться отборка; определение конкретных ячеек из подходящих зон. Так реализован учет топологии склада посредством разделения на зоны, каждая из которых имеет фиксированный приоритет. Однако у существующего подхода имеются места, требующие усовершенствования для более эффективного использования ресурсов робота.

В частности необходимо разработать механизм динамического определения приоритетов зон. Он предоставит возможность выбора ближайшей к роботу зоны, а также будет учитывать взаимное расположение всей продукции, требующей отгрузки в текущем заказе, с целью минимизировать передвижения робота по складу для сокращения времени комплектовки. Однако так как формирование оптимальной траектории движения для каждого робота системы отдельно невозможно, необходимо корректировать маршрут передвижения в режиме реального времени.

Траектория движения робота строится только на известной местности. Для этого необходимо в сторонней программе (например, ERP-системе Microsoft Dynamics Ax) спроектировать территорию склада, а затем с использованием этих данных генерировать маршрут передвижения и отправлять его бортовому компьютеру. [3] Требуется регистрация всех особенностей склада в плоскости, так как они непосредственно оказывают влияние на определение маршрута (координаты в плоскости всех преград, ширина проходов между стеллажами и т.д.).

Положительный эффект дает использование метода минимизации пути с применением совмещенного ABC/XYZ анализа, что позволяет уплотнить маршрут за счет компактного размещения товарных групп одной категории спроса на местах хранения, ближайших к точкам получения задания или передачи отобранного заказа. [4] Если ABC-анализ позволяет оценить вклад каждого продукта в структуру сбыта, то XYZ-анализ позволяет оценить скачки сбыта и его нестабильность, сезонность.

В Microsoft Dynamics Ax данный анализ используется для оценки того, как вел себя спрос в течение некоторого прошедшего периода. Однако применение ABC/XYZ при составлении прогнозов позволит целесообразно располагать товарные группы по мере удаления от маршрута движения и точек приема-передачи по следующей схеме: группа AX – максимально близко, группа CZ – наиболее далеко.

Схема, представленная на рисунке 1, отражает рациональное построение системы хранения, когда место выдачи заданий и место передачи товара разнесены. Данная топология может успешно использоваться и для случая совмещенных точек приема-передачи, так как обеспечивает равномерное распределение отборщиков вдоль центрального прохода.

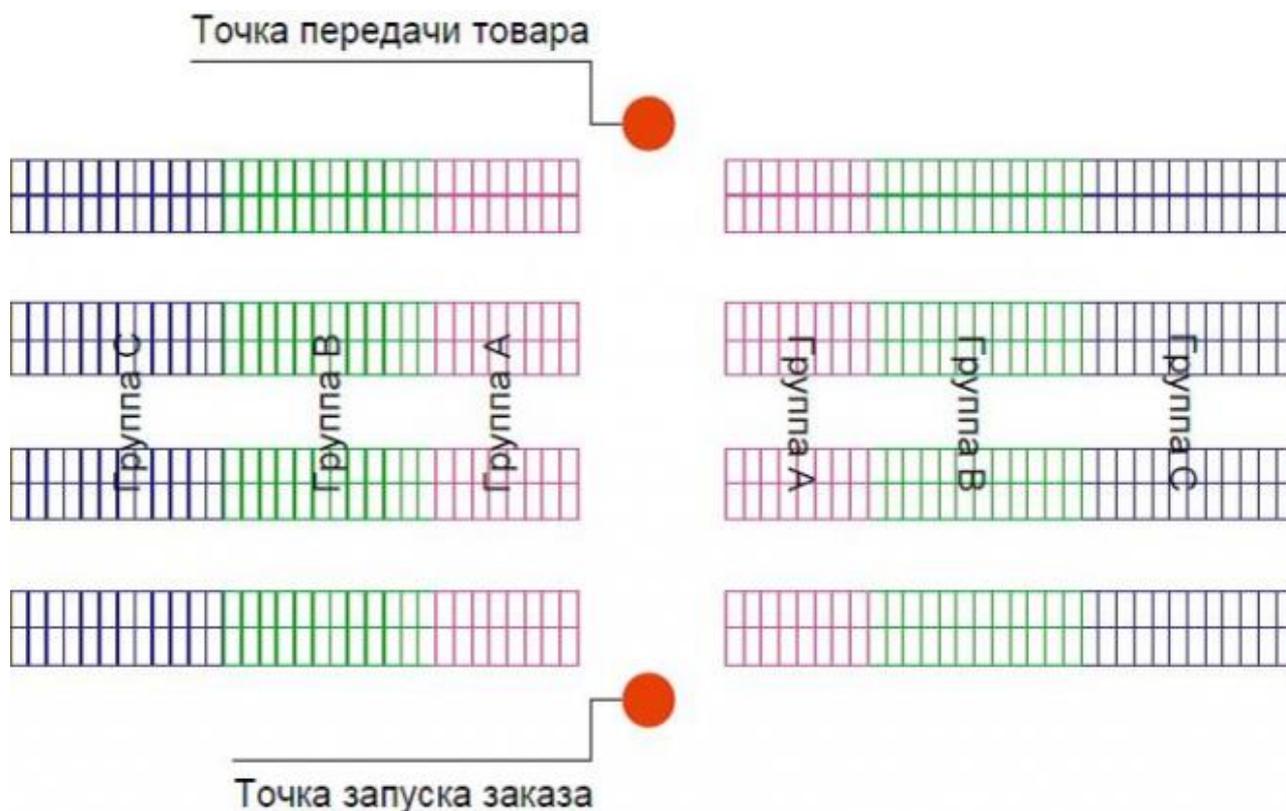


Рисунок 1 – Схема размещения продукции по ABC-признакам для разнесенных точек запуска заданий и передачи товара

По сравнению с традиционными методами внутрискладского транспорта, технология управления WMS роботизированным складом обеспечивает более высокую эффективность и точность, в результате чего этот новый подход к автоматизации складских систем приобретает популярность в различных отраслях промышленности и сферы услуг.

Список использованных источников:

1. Голунова В.М., Хмель О.В., Поляковский В.В.. Подходы к построению цифровой экосистемы производственного предприятия / В.М. Голунова [и др.] // BIG DATA and Advanced Analytics Conference and EXPO. – 2018. – С.
2. RoboTrends [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotrends.ru/robopedia/skladskie-roboty>
3. Егоркин О.В., Старов Д.А.. Создание алгоритма движения мобильного робота для обслуживания гибких автоматизированных цехов / О.В. Егоркин [и др.] // Приволжский научный вестник. – 2016. – № 12. – С. 43-48.
4. Concept Logic [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://clogic.ru/publikatsii/upravlenie-skladskim-kompleksom/otsenka-povysheniya-effektivnosti-rozничного-kommissionirovaniya-na-skladakh-e-commerce/>