

УДК 62-529

Дрейбанд Дмитрий Владимирович¹, доцент, к.э.н, кафедра Управления транспортом ВГУВТ

e-mail: dreiband_dv@inbox.ru

Лебедев Алексей Сергеевич¹, студент ВГУВТ

e-mail: 2-alex@inbox.ru

¹Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород, Россия.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ АВТОМАТИЗАЦИИ СКЛАДСКИХ ПРОЦЕССОВ

Аннотация. Роль применения современных складских технологий в транспортно-логистической цепочке поставок значительно изменилась. Автоматизация складских процессов позволяет снизить затраты по обработке продукции, повысить скорость управления товарными запасами, уровень клиентоориентированности и показатели экономической эффективности логистических операций в целом.

Ключевые слова: автоматизация складских процессов, повышение клиентоориентированности, снижение затрат, управление товарными запасами, дистанционный контроль, современные технологии, наращивание производительности.

В настоящее время повышается уровень конкуренции среди логистических компаний, распределительных центров, маркетплейсов и интернет-магазинов. При этом всё большее внимание уделяется вопросам снижения складских издержек и сокращению времени обработки товаров внутри складов.

Роль применения современных складских технологий в транспортно-логистической цепочке поставок значительно изменилась. Автоматизация складских процессов направлена на снижение затрат по обработке продукции, повышение экономической эффективности логистических операций, скорости управления товарными запасами и уровня клиентоориентированности.

Складские комплексы сегодня представляют собой технологичные центры обработки и хранения продукции. С учётом растущего спроса на приобретение товаров через интернет, увеличения клиентской базы на основе онлайн покупок происходит активная автоматизация складских процессов.

По оценкам экспертов рост автоматизации складских помещений к 2026 году составит около 14%, уровень инвестиций может достигнуть 2 триллионов рублей.

По данным GfKRussia массовые розничные продажи в онлайн формате составили 301 миллиард рублей, прогнозируемый тренд продаж в данном направлении может дойти к 2025 году до 420 миллиардов рублей [1].

Основным условием со стороны покупателя становится сроки получения заказа и скорость доставки. В свою очередь, электронные интернет-поставщики, стремясь удовлетворить потребности заказчика, требуют от логистических компаний внедрение современных методов и технологий по сокращению времени транспортировки, сортировки и хранения товаров.

Поэтому для удержания существующих клиентов и привлечения новых, повышения уровня конкурентоспособности на данном сегменте рынка, значительные инвестиции

привлекаются в складские автоматизированные системы [2], которые способны оперативно обрабатывать небольшие и крупные индивидуальные заказы (рисунок1).



Рисунок 1 - Доли использования новых технологий в сфере автоматизации склада

Внедрение современных складских технологий позволяет автоматизировать утомительный ручной труд, оптимизировать решения по маршрутизации заказов внутри склада, ускорить нахождение товаров и повысить производительность, точность и безопасность работы сотрудников.

Современные интернет технологии, программное обеспечение, роботизация позволяют снизить затраты и оптимизировать работу с запасами, начиная с момента их поступления на склад и до момента их погрузки в транспортное средство.

Основные направления развития складских технологий в 2023 году представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 - Девять основных тенденций внедрения складских технологий в 2023 году

Представленная на рисунке 2 диаграмма показывает, что основная доля приходится на внедрения технологий автоматизации и системы управления складом [3].

Одной из ключевых технологий, определяющих современные тенденции автоматизации складских процессов, является интернет вещей. Данная технология позволяет осуществлять взаимодействие и координацию всех движущихся элементов склада, включая поддоны, оборудование и инвентарь, определять техническое состояние

подключенных устройств (уровень шума и вибрации, температуру хранения, степень заряда аккумулятора и т.п.).

С помощью интернета вещей сотрудники склада могут дистанционно контролировать и синхронизировать работу складских роботов, беспилотных летательных аппаратов, осуществлять взаимодействие между различными устройствами и системами, а также сканирование, извлечение, обмен и хранение данных (маркировку и характеристику товара, информацию о поставщике и заказчике, пункте назначения, сроках доставки и т.п.), формирование комплексных отчетов и аналитической информации [4].

Технология интернета вещей помогает управлять транспортными средствами на складе. Система мониторит режим работы оператора и состояние транспортного средства, предупреждает о повреждениях, рисках перегрева и поломки механизмов, потенциально опасных зонах.

При автоматизации складских процессов всё чаще используют такие современные технологии как голосовое управление, RFID-маркировку, технологии виртуальной реальности AR/VR, умные системы хранения [5].

Технология RFID позволяет с помощью импульсных сигналов и радиоволн автоматически идентифицировать товар, на упаковке которого размещены RFID-метки, хранящие информацию о товаре. RFID-метки могут хранить большие объёмы данных.

RFID-маркировка позволяет повысить надежность доставки, организовать автоматическую регистрацию и сопоставление данных, отслеживания и быстрый поиск товаров.

С помощью интернета вещей и RFID-меток появляется возможность отслеживания маршрут перемещения товаров (заказов) как на складах, распределительных логистических центрах, так и на транспортных средствах в контейнерах.

В настоящее время логистические компании всё чаще используют роботизированную технику для осуществления внутрискладских операций по штабелированию и перемещению товаров. Роботы помогают сотрудникам склада повышать точность выполнения заказов, осуществлять перемещение тяжеловесных товаров, способны работать непрерывно.

Перспективным направлением в сфере автоматизации складских помещений является внедрение автоматизированных управляемых транспортных средств (AGV) и мобильных роботов (AMR). Они хорошо встраиваются в существующую планировку складских помещений и не требуют создания дополнительной инфраструктуры.

Применение мобильных роботов в операционной деятельности становится неотъемлемой частью процесса обработки складских товаров и запасов. Роботы не требуют тщательной подготовки к началу процесса эксплуатации, способны выполнять множество действий с разными конструкциями, а также перемещать, комплектовать или сортировать товары. С помощью специальных датчиков и лазеров роботы самостоятельно выбирают оптимальный маршрут перемещения внутри склада, в том числе и в местах с отсутствием освещенности, обладают повышенной гибкостью, точностью и способностью распознавать логистические опасности.

Учитывая высокую эффективность использования роботов в складской логистической деятельности, сравнительно невысокие затраты и сроки на подготовку к эксплуатации ежегодно возрастает инвестиционная привлекательность роботизации складов, а темпы роста составляют свыше 30 % [6].

Другим направлением совершенствования складских процессов является применение беспилотных летательных аппаратов или дронов. Растущий рост привлекательности таких устройств обусловлен инновационным обновлением аппаратного и программного обеспечения процессов логистики снабжения и распределения. Дроны способны парить над препятствиями, достигать любой труднодоступной точки склада, работать группами, вести аэрофотосъёмку, обладают высокой точностью определения и идентификации товаров, возможностью сканирования штрихкодов и RFID-меток, оснащены камерами



видеонаблюдения высокой точности, могут использовать массивы данных облачного хранилища, подключаться к системе искусственного интеллекта.

Основными существующими проблемами при использовании дронов являются малая грузоподъемность, возможность перемещения ограниченного количества товаров, непродолжительное время автономной работы.

В настоящее время активно развивается направление роботизации с использованием коботов. Коботы, интегрируются в рабочую деятельность сотрудника склада, запрограммированные облегчить физический труд и возможность перемещения человеком без применения особых усилий тяжелых и крупногабаритных грузов, могут обеспечить транспортировку и выполнение однотипных повторяющихся задач [7].

В современных условиях хозяйствования наиболее актуальными становится вопрос эффективного использования площади и объема складских помещений. Широкое применение цифровых технологий в системе хранения и поиска товаров на складе позволяет успешно решать данный вопрос.

Рассмотрев выше несколько примеров современных технологий автоматизации и роботизации складских операций, отдельно и более подробно остановимся на карусельных системах вертикального хранения товаров с голосовым управлением.

Карусельная система вертикального хранения товаров представляет собой несколько рядов вертикальных стеллажей, разделенных на отдельные секции, каждая из которых имеет электрический привод и управление. В целом система или отдельно каждая секция может иметь подвижное основание для перемещения или поворота вокруг своей оси. Работа данной системы обеспечивает подачу нужного товара сотруднику склада через специальное окно после ввода определенного артикула или кода товара. Карусельная система позволяет почти в 2 раза увеличить скорость подбора необходимого товара за счёт сокращения времени обхода склада. Возможность применения вертикального хранения позволяет почти вдвое сократить складскую площадь по сравнению с традиционными системами хранения. Карусельная система позволяет принимать товары сотрудником склада на комфортной высоте, исключая необходимость доставать, поднимать и перемещать товар, снижает до минимума вероятность получения травм.

Карусельная система хранения может быть дополнена голосовым управлением. Данная функция наиболее актуальна на складах с низкими температурами хранения (скоропортящиеся продукты, фармацевтика и др.), когда сотрудники склада экипированы в специальные термокостюмы и на руки одеты перчатки. При голосовом управлении оператор не тратит время на чтение информации с дисплея и бумажного документа. Он называет вслух артикул или код товара, количество единиц, и получает от системы голосовое сообщение с подтверждением запроса о количестве единиц товара в коробе на выдачу и остаток данного товара в ячейке.

Преимущества использования карусельных вертикальных систем хранения товаров очевидны. Для установки данной системы требуется меньшая площадь за счёт отсутствия межстеллажного пространства, сокращается время на поиск и выдачу товара, повышается безопасность и доступность заказов.

Резюмируя описание представленных выше автоматизированных складских технологий можно сделать вывод о том, что внедрение инновационных продуктов в деятельность складских операторов позволяет повысить уровень конкурентоспособности, увеличить скорость обработки грузов (товаров, заказов), наращивать производительность и точность складских операций, сократить расходы на содержание складских помещений, повысить безопасность работы сотрудников.

Список литературы:

1. Табылов А.О., Суйеуова Н.Б., Юсупов А.А. Роботизация современных складских процессов. Вестник Казахской академии транспорта и коммуникаций им.М.Тынышпаева. 2021. № 4 (119). – С. 58-66.



2. Волканитина О.Р. Автоматизация складских помещений с помощью роботов. Проблемы научной мысли. 2023. – Т. 2. – № 9. – С. 12-15.
3. Генералова К.Е. Роботизированная автоматизация как современный метод развития логистики. В сборнике: Транспорт и логистика: актуальные вопросы, проектные решения и инновационные достижения. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Красноярск, 2020. – С. 170-173.
4. Лобанова А.А. Технологии будущего в складской и транспортной логистике / А.А.Лобанова, В.А.Васильева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 34 (429). — С. 14-19. — URL: <https://moluch.ru/archive/429/94623/> (дата обращения: 31.03.2023).
5. Xiang T.R. Kong, George Q. Huang, Meng L. Du A Physical Emulation Model of Cellular Warehousing for E-commerce Logistics, Procedia CIRP, Volume 83, 2019, Pages 339-344, [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827119304007> (дата обращения 03.02.2023).
6. Староверова О.В., Андреева А.А. Некоторые особенности применения роботизированных технологий в складской логистике. Журнал исследований по управлению. 2022. – Т.8. – №3. – С. 39-49.
7. Покровская О.Д., Мороз Ю.А. Роботизация и автоматизация складской и транспортной логистики. Техник транспорта: образование и практика. 2022. – Т.3. – №2 – С. 170-175.

CURRENT STATUS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF WAREHOUSE PROCESS AUTOMATION TECHNOLOGIES

Dmitry V. Dreyband, Aleksey S. Lebedev

Abstract. Technology is making many warehouse processes more efficient by increasing the workload of people or, in some cases, automating tedious manual tasks, freeing up employees to take on more complex tasks. Warehouse automation takes many forms, including machines and robots that assist workers with inventory processes from the moment they enter the warehouse to the moment they leave.

Keywords: growth of automation, customer demand, customer retention, cost reduction, work optimization, warehouse management, remote control, modern technologies, productivity increase.

