

А. А. Сорока, Д. С. Остапенко

Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь

Научный руководитель – Е. Н. Костюкова, кандидат экономических наук

РОБОТИЗАЦИЯ В СКЛАДСКОЙ СИСТЕМЕ

В статье исследуется роль роботизации в складской системе, акцентируя внимание на ее влиянии на эффективность и производительность логистических операций. Авторы анализируют различные виды роботизированных решений, такие как автоматизированные погрузчики, системы хранения и обработки грузов, а также программное обеспечение для управления роботами. Рассматриваются преимущества роботизации, включая сокращение времени обработки заказов, повышение точности инвентаризации и снижение затрат на труд.

Ключевые слова: *роботизация, автоматизация, складские комплексы, производительность, риски*

Роботизация складской логистики – это не просто модное направление, а действенное средство для оптимизации работы складов и повышения производительности. Роботы и механизмы помогают сократить время выполнения операций, улучшить точность и надежность обработки товаров, а также минимизировать непредвиденные ситуации и ущерб.

Использование складских автоматов и роботов позволяет максимально упростить механизацию и автоматизацию процессов. Они способны самостоятельно выполнять рутинные задачи, такие как перемещение и размещение грузов, что значительно снижает риски ошибок и сокращает затраты на персонал.

Одной из основных проблем в складской логистике является необходимость оптимизации процессов. Постоянный поток товаров и грузов требует быстрой и точной обработки. Поэтому цель роботизации складской системы заключается в автоматизации многих повторяющихся и рутинных операций, что позволит сократить время и ресурсы, затрачиваемые на их выполнение.

Самым ярким примером успешной роботизации служит склад Amazon, где роботы не только перемещают товары, но и оптимизируют их хранение, что сокращает время на выполнение заказов и повышает общую эффективность работы. Такие инновации приводят к снижению операционных расходов и повышают конкурентоспособность компании на рынке. Кроме того, роботизированные системы способны работать круглосуточно и без перерывов, что особенно ценно в пиковые периоды спроса. Таким образом, внедрение робототехники на складах становится ключевым инструментом в решении проблемы дефицита квалифицированных сотрудников, обеспечивая при этом повышение уровня сервиса и удовлетворенности клиентов.

В ответ на проблему дефицита персонала на складах по всему миру компании все чаще обращаются к инновационным решениям, включая использование AGV (Automated Guided Vehicles – автоматизированные направляемые транспортные средства) и AMR (Autonomous Mobile Robots – автономные мобильные роботы).

Схожая система реализована на складах компании Alibaba, где роботы способствуют обработке тысяч паллет в день, автоматизируя процессы сортировки и доставки. Такие решения не только устраняют проблему недостатка рабочей силы, но и повышают производительность и эффективность работы складов, открывая новые возможности для развития логистических цепочек в условиях современного рынка.

UAV (Unmanned Aerial Vehicles), Robotic Shuttles.

На передовых складских комплексах все чаще внедряются UAV (Unmanned Aerial Vehicles – беспилотные летательные аппараты) и роботизированные шаттлы. Эти технологии

становятся не просто дополнением к традиционным методам работы, но и вообще ключевыми инструментами в борьбе с дефицитом персонала.

Беспилотники, например, используются для инвентаризации товаров, проведения быстрого и точного учета на больших высотах, куда сложно или опасно подниматься человеку. Роботизированные шаттлы отлично зарекомендовали себя в автоматизации перемещения товаров внутри склада, обеспечивая непрерывный и эффективный поток операций.

Россия пока отстает от стран Запада в деле освоения и внедрения высокотехнологичных складских роботов. В нашей стране проекты построения «умных складов» с глубокой роботизацией процессов пока что реализуются только единичными крупными игроками. Например, компания Faberlic в 2021 г. завершила пилотный проект по созданию на своем центральном складе в России участка, где транспортировкой паллет с товарами от точки приемки до мест хранения занимаются мобильные автономные роботы Ronavi российского производства. При этом человек в процессе тоже участвует: водители автопогрузчиков забирают паллеты из грузовых автомобилей и помещают их на роботов.

Компания X5 Group (ранее X5 Retail Group), управляющая сетями розничных продуктовых магазинов «Пятерочка», «Перекресток» и «Карусель», с 2019 года в ряде своих распределительных центров использует сортировочных роботов Geek+ S20. При этом система также работает с участием человека: на станциях загрузки операторы-люди накладывают отдельные товары на платформы роботов, которые затем транспортируют их и сбрасывают в специальные накопители (шуты) по направлениям отгрузки.

В настоящее время в мире насчитываются лишь единицы полностью роботизированных складов. А вот частично роботизированные склады функционируют сегодня в достаточно большом количестве. При этом такие склады имеются не только за рубежом, но и в Республике Беларусь.

Роботизация позволяет увеличить емкость и скорость обработки товаров на складе.

Возможности и условия техобслуживания:

- полная автоматизация склада;
- рельсы вдоль стеллажей;
- рельсы с поворотами;
- возможность движения вкруговую;
- свободная конфигурация маршрута для робота;
- возможна работа нескольких роботов в параллельном режиме;
- робот самостоятельно забирает и доставляет коробку, согласно заданию.
- возможность работы системы Mini Load со стеллажами одинарной или двойной глубины.

Преимущества:

- защита от «человеческого фактора» (работа склада полностью автоматизирована);
- увеличение емкости склада (за счет плотного расположения ячеек);
- экономия электроэнергии (не требуется освещение склада);
- снижение затрат на обслуживание (уменьшение количества сотрудников и затрат).
- высокая производительность (робот может работать 24/7).

Роботизация склада является эффективным ответом на вызовы, связанные с дефицитом рабочей силы. Она позволяет автоматизировать рутинные, повторяющиеся задачи, такие как сортировка, упаковка и транспортировка товаров, что существенно повышает производительность работы склада без необходимости найма большого количества персонала.

Повышение производительности: роботы могут выполнять задачи гораздо быстрее и последовательнее, чем люди, что приводит к значительному увеличению производительности.

Снижение затрат на рабочую силу: роботы могут автоматизировать повторяющиеся задачи, высвобождая людей для выполнения более прибыльных работ и снижая затраты на оплату труда.

Увеличение точности: роботы минимизируют ошибки, обеспечивая точность выполнения заказов и управления запасами.

Оптимизация пространства: роботы могут максимально увеличить вместимость склада за счет использования вертикального пространства и оптимизации конфигурации проходов.

Повышение уровня безопасности: роботы могут работать с опасными материалами и выполнять задачи в опасных условиях, снижая риски на рабочем месте.

Преимущества внедрения роботизации

При автоматизации процессов подборки на складе с помощью мобильных роботов, возможно:

- повысить производительность склада в 3–4 раза;
- сократить расходы на оплату труда и обучение на 50–70 %;
- сократить время на перемещения работников по складу до 90 %;
- повысить плотность хранения на 75 % и более в пределах существующих площадей;
- достичь 99,99 % точности инвентаризации и выполнения заказов;
- добиться ускорения окупаемости инвестиций по сравнению со стационарной автоматизацией, например, конвейерами.

Недостатки и ограничения роботизации в складской системе:

- Низкая инвестиционная активность. Одной из основных проблем являются экономические и технологические барьеры роботизации. Для небольших компаний инвестиции в роботизацию могут быть непосильными, а технические сложности внедрения системы роботов могут вызвать сбои в работе центра распределения товаров. Кроме того, рассмотрение всех рисков и выгод от роботизации – это основной главный этап в реализации таких проектов.

- Дефицит или низкая квалификация кадров. Другой важной задачей является необходимость обучения персонала и изменения бизнес-процессов. Введение роботов в рабочие процессы требует пересмотра методов их выполнения, а сотрудники должны быть обучены новым технологиям и работе с роботами.

- Техническая безопасность. Наконец, вопросы безопасности и надежности роботов также играют важную роль. Они должны быть надежными и безопасными для окружающих. Это вызывает вопросы о технической безопасности, программном обеспечении и контроле за их работой. Любая ошибка или сбой в работе робота может привести к серьезным последствиям.

Таким образом, роботизация склада выступает не просто как средство борьбы с дефицитом персонала, но и как способ оптимизации рабочих процессов, обеспечивая компаниям значительные конкурентные преимущества.

Какие риски имеет роботизированный склад? Как их снизить?

При неправильном планировании операционного процесса работа может полностью остановиться при выходе из строя (или ошибках программирования и настройки) какого-то одного компонента системы. Для снижения рисков необходимо предусмотреть дублирующие системы, которые возможно будет оперативно подключить для выполнения операций, которые приостановлены из-за поломки.

Примеры успешных внедрений.

Компания «Белорусская железная дорога». В рамках оптимизации логистических процессов были внедрены автоматизированные системы для сортировки и обработки грузов.

Использование роботов для перемещения контейнеров и грузов значительно увеличило скорость обработки и снизило количество ошибок.

Складская сеть «Евроопт». В крупных распределительных центрах сети «Евроопт» были внедрены автоматизированные системы хранения и извлечения товаров. Роботы помогают в сборке заказов, что позволяет сократить время на выполнение заказов и улучшить точность.

Рассмотрев все преимущества и недостатки, мы можем выделить ряд проблем, из-за которых роботизация склада в Беларуси имеет не обширный круг развития. Во-первых, начальные инвестиции в роботизированные системы могут быть весьма значительными, что делает их внедрение неподъемными для большинства малых и даже многих средних предприятий. Во-вторых, уже упоминавшийся склад Amazon демонстрирует сложности с интеграцией и необходимостью постоянного технического обслуживания и хорошего месторасположения. Это подчеркивает важность оттачивания процессов управления и обслуживания роботизированных систем для их бесперебойной работы.

Для достижения этой цели предлагается внедрить разрабатываемую роботизированную мобильную систему с погрузчиками на всенаправленных колесах. Использование всенаправленных колес позволяет избежать сложных поворотных механизмов, что может снизить затраты на изготовление и уменьшить количество потенциальных точек поломки. Сокращение расходов на техническое обслуживание: простота конструкции также может привести к снижению затрат на обслуживание и ремонт.

Если будут использоваться колеса, которые дают возможность передвигаться в любом направлении без необходимости создания поворотного крепления, что уменьшает затраты на изготовление и повышает маневренность, платформа может двигаться на поверхности с разным покрытием (колеса Илона).

Отладочная плата Arduino Uno позволяет производить необходимые расчеты для ручного управления, а также работы по установленной программе.

Управление через Bluetooth позволяет человеку находиться на расстоянии от зоны работы робота, а также не привязываться к проводам, что в свою очередь сэкономит рабочую силу и перераспределит трудовые ресурсы на более квалифицированные задачи.

Поскольку модуль Bluetooth подключается по последовательному интерфейсу, то остается возможность управления через USB-Serial-адаптер. Возможность управления через Bluetooth позволяет операторам находиться на безопасном расстоянии от зоны работы робота, что минимизирует риски для здоровья и безопасности.

Светодиодный дисплей 16x8 пикселей позволяет выводить полезную информацию и отслеживать процесс разгрузки и перемещения товаров, что улучшает управление запасами и повышает прозрачность операций.

Итог: ожидаемая экономия на операционных расходах и повышение эффективности могут обеспечить положительный ROI в долгосрочной перспективе. Внедрение новых технологий может помочь компании быстрее адаптироваться к изменениям в спросе и предложении, что является важным конкурентным преимуществом.

Список использованных источников

Для чего инвестируют в автоматизацию // InStock technologies / – URL: <https://www.instocktech.ru/video-stati/stati-ot-specialistov/avtomatizaciya-sklada/> (дата обращения: 17.10.2024).

Мобильные роботы: дроиды современного складского хозяйства // InStock technologies/. – URL: <https://nissa-eng.ru/stati/skladskie-roboty-drojdy-sovremennogo-skladskogo-hozyajstva/> (дата обращения: 17.10.2024).

Ситек. Автоматизация бизнеса. – URL: <https://sitec-it.ru/blog/robot/robotizatsiya-skladov-kak-klyuchevoy-instrument-resheniya-problemy-nekhvatki-personala/> (дата обращения: 17.10.2024).