DOI 10.54220/v.rsue.1991-0533.2023.81.1.009

А. В. Халын, В. Г. Халын

РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМНОЙ РОБОТИЗАЦИИ В СКЛАДСКИХ ПРОЦЕССАХ

Аннотация

В статье представлены актуальные перспективы и проблемные аспекты внедрения инновационных технологий в складскую логистическую деятельность; установлено, что логистическая роботизация складских потоковых процессов на основе технологий типа шаттл приносит существенную экономическую выгоду, реализованную в виде снижения ошибок, возможных аварий, негативности человеческого фактора, потерь и минимизации рискообразующих факторов; выявлены передовые технологии роботизации логистических систем складирования и грузопереработки, позволяющие обеспечить рост эффективности логистических процессов в отраслевых и функциональных сегментах результативности; охарактеризованы роль и значимость автоматизации систем складирования на основе внедрения логистических роботов.

Ключевые слова

Роботизация, логистика, цифровые технологии, автоматизация,

A. V. Khalyn, V. G. Khalyn

DEVELOPMENT OF SYSTEM ROBOTIZATION PROCESSES IN WAREHOUSE PROCESSES

Annotation

Article presents the current prospects and problem aspects of introduction of innovative technologies in warehouse logistics activities; it was found that logistics robotization of warehouse flow processes based on shuttle-type technologies brings significant economic benefits realized in form of reducing errors, possible accidents, negative human factors, losses and minimizing the risk factors; identified advanced technologies of robotization of logistics systems of warehousing and cargo processing, allowing for growth of efficiency of logistics processes in industry and functional segments of performance; characterized the role and importance of automation of warehousing systems based on introduction of logistics robots.

Keywords

Logistics, robots, automation, digital technology.

Введение

Технологические прорывы и революционные решения в развитии логистических систем, интеллектуальные достижения в области управления и организации контроллинга функционирования цепей поставок за последние десятилетия определённо достигли высокого уровня роста, обеспечивая увеличение эффективности логистических процессов в отраслевых и функциональных сегментах.

Идея нивелировать участие человека в тяжелых физических и системно-аналитических операциях интеллектуального характера, уже давно занимала умы ведущих экономистов планеты. Но реализация данных постулатов стала выполнима с развитием информационно-компьютерных технологий, обеспечивших бурный рост потребления социально-экономических систем. Участие роботов в деятельности человека проектировалось, как реально результативная технология ещё в середине XX в., но технические возможности автоматизации позволили реализовать данные задачи лишь в начале XXI в.

Прослеживая информатизацию логистических систем и цепей поставок, с уверенностью можно определить, что существенный рост в данном направлении обеспечили развитие Интернет-сетей и мобильной коммуникации. Интеллектуальные системы, внедрённые в рамках организационно-функциональной логистической интеграции, предопределили возможность реализации большинства передовых технологий, как следствие цифровой революции, произошедшей в начале столетия.

Интеллектуальная автоматизация систем складирования и грузопереработки, основанная на разработке и вводе в эксплуатацию системы управления, мониторинга и контроллинга потоковых процессов, в современной логистике предусматривает использование передовых технологий с целью роста эффективности, зачастую выражающейся в реальной финансовой экономии.

Представим наиболее результативные технологии, на данном этапе считающиеся передовыми, пионерскими проектами, уже реализованными частично в России и мире. К ним следует отнести в первую очередь использование роботов в складской логистике.

Материалы и методы

В рамках автоматизации, обеспечения прозрачности, своевременности контроля в логистике используются блокчейн-технологии. Они позволяют в любой момент узнать статус груза, отследить его характеристики, обеспечивают минимизацию временных параметров отслеживания, и, в случае нарушения условий контракта или прав участников предоставляют возможность получить всем заинтересованным сторонам справедливую компенсацию. Однако в данном направлении следует отметить, что массовое внедрение указанных выше технологий в процессы складской логистики затормаживают ряд причин, связанных с несовершенством внешних факторов законодательного, информационного и иного характера.

С целью облегчения тяжелого физического труда человека одной из передовых технологий по праву может считаться применение в складской логистике экзоскелета. Данные устройства не только существенно расширяют возможности человека, повышают производительность труда, но и обеспечивают минимизацию рисков, связанных с возможностью получения травм. В зависимости от разновидностей экзоскелеты имеют определенные характеристики, связанные с контуром выполняемых задач.

Обзорно охарактеризовав наиболее перспективные достижения научно-технического прогресса в области обеспечения складских логистических процессов, остановимся более подробно на тематике автоматизации и роботизации складских процессов. На данном этапе развития логистики её функциональных активностей применение роботов не является существенной инновацией. Прерогатива их первостепенного внедрения в складскую деятельность связана с глобальностью процессов грузопереработки, тяжелой физической нагрузкой и многогранностью информационно-компьютерного обеспечения работы склада. Роботы применялись на складах уже относительно давно, но их повсеместного внедрения в рамках замены тяжелого человеческого труда, нивелирования определённого количества ошибок и проблемных аспектов, связанных с ними, удалось добиться именно за последние десятилетия.

Автоматическое перемещение роботов стало технически возможно ещё в двухтысячных годах, но их повсеместная эксплуатация получила существенное развитие с ростом общих объемов цифровизации социально-экономических систем.

В рамках моделирования цепей поставок применение роботов в складской деятельности выступает сегодня основой модернизации бизнес-процессов. Следует отметить, что инновационные виды обеспечения эффективности складирования и грузопереработки на основе автоматизации подтверждают необходимость внедрения и рентабельность роботизации складских процессов в условиях увеличения объемов заказов. Можно привести научно-исследовательскую параллель, в

пользу вывода о том, что инструментальное обеспечение полностью укомплектованного роботами склада приносит существенную выгоду, реализованную в виде снижения ошибок, возможных аварий, негативности человеческого фактора, потерь и минимизации рискообразующих факторов. Также одним из основных плюсов роботизации складских процессов является максимально эффективное использование складских площадей, повышение оборачиваемости товаров на 1 квадратном метре, экономия фонда оплаты труда, увеличение уровня заработных плат сотрудников за счет увеличения производительности.

В соответствии с целями статьи остановимся более подробно на разновидностях напольных роботов, осуществляющих перемещение стеллажных конструкций в запрограммированных территориальных границах. На практике такие роботы получили название шаттл, и благодаря высоким качественным характеристикам на протяжении последних лет активно внедряются в процессы комплектования заказов во всём мире.

Результаты

В российской практике роботы типа шаттл сегодня не так распространены, как погрузчики и электрокары, но, при этом, с каждым годом получают существенное развитие, так как реализованные на данных технологиях проекты демонстрируют высокую результативность. Доминантным показателем, обеспечивающим привлекательность данного типа техники для внедрения является облегчение тяжелого человеческого труда, относительно невысокая стоимость комплектации и устройства территории склада, высокая манёвренность и взаимозаменяемость роботов. В зависимости от потребности складской логистики роботы шаттлы могут быть временно отстранены от работы, их общее число уменьшается или увеличивается в зависимости от потребностей. Для многих компаний такая ситуация, связана с падением спроса и характерна, например в январе, когда ощущается относительное падение оборачиваемости ритейла. И наоборот, в связи с необходимостью, ростом потребности в обслуживании больше объема заказов, количество роботов типа шаттл может быть временно увеличено (связано с арендой либо перераспределение роботов между складами одной торговой сети).

Программное обеспечение логистических роботов, обеспечивающих результативность и планомерность деятельности складского комплекса имеет принципиальные различия, они подразделяются в зависимости от возможности конкретных моделей на мобильные и управляемые. Основное отличие — возможность ориентироваться на местности в зависимости от функциональных возможностей и потребностей сектора логистических складских звеньев. Теория и методология управления логистическими складскими роботами предполагает их подчинение заданным командам, при этом в работе склада возникают непредвиденные ситуации, которые не могут быть предусмотрены заранее. Результат поведения робота демонстрирует разницу модельного ряда и может быть неоднозначен. Управляемый автоматически робот непременно будет ждать действий человека либо исчезновения препятствия. Данные роботы действуют по чётко заложенным инструкциям и не могут самостоятельно скорректировать заданные маршруты для обхода препятствия.

Роботы, имеющие автономные мобильные свойства являются более усовершенствованными, так как оснащены компьютерами и датчиками, способными исследовать, проводить мониторинг окружающей территории и корректировать при необходимости контур функциональной активности и траекторию маршрута. Логистические роботы узнают предметы, человека и могут получить даже конкретные задания, связанные с сопровождением человека или следованием за ним (речь идёт о конкретной персоне, которую робот может идентифицировать и запомнить). Таким образом, для навигации используются инновационные виды лидаров, искусственного интеллекта (наиболее распространёнными ранее методами навигации можно считать следования по магнитной ленте, проводам или линиям).

Обсуждение

Развитие инновационных видов логистических услуг в складской деятельности предполагает доминантное влияние цифровых технологий на рост показателей автономности информационных систем с использованием методов искусственного интеллекта и полной автоматизации складских технологических процессов. Однако следует отметить, что наибольшее распространение получили несколько типов коллаборации роботов и человека, системные взаимодействия которых показывает высокие результаты эффективности. Такие технологии основаны на технике ассистирования человеку, выполняющему ряд определенных действий.

Логистическая конвергенция привела к тому, что сектор логистических складских услуг стал одним из наиболее востребованных в рамках поиска экономии, оптимизации категорий добавочной стоимости на пути движения товара от производителя к потребителю.

Развитие отраслевых сегментов сетевого ретейла предопределило эффективное внедрение роботов типа шаттл в многосоставные логистические процессы складских комплексов.

Выводы

С помощью роботов персонал может более эффективно осуществлять относительно сложные виды деятельности, обеспечивается безопасность и оптимизация внутрискладских процессов, минимизируется риски и ошибки, возникающие согласно специфике данной деятельности повсеместно.

Для современного складского комплекса сокращение операционных расходов это одна из основных задач, поэтому новые объекты, возводимые с нуля, не нуждаются в укрупнении размеров склада, в содержании обширного аппарата сотрудников, они ориентированы на экономию времени и средств, оптимизацию параметров ритмичности и загрузки мощностей.

В качестве своеобразного итога, следует отметить, что логистические мобильные роботы являются инновационным решением, оптимальным для внедрения автоматизированных и роботизированных процессов, обеспечивая множество представленных выше преимуществ, конкретизированных в реальный экономический эффект.

Библиографический список

1. *Альбеков, А. У., Пархоменко, Т. В.* Детерминанты устойчивого роста логистических систем в условиях пандемии // Логистика vs COVID-19: последствия, риски, новые возможности роста : материалы междунар. науч.-практ. конф. XVI Южно-Российский логистический форум. — Ростов-на-Дону, 2020. — С. 11–15.

2. *Альбеков, А. У., Пархоменко, Т. В.* Перспективные направления развития логистических систем в условиях пандемии COVID-19 // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. — 2021. — Т. 14, № 1. — С. 114–121.

3. Логистика под санкциями. — URL: https://logistic.sk.ru.

4. Технологии подбора товаров — pick-by-light и multi-light. — URL: https://www.metalcity.ru.

Bibliographic list

1. *Albekov, A. U., Parkhomenko, T. V.* Determinants of sustainable growth of logistics systems in pandemic // Logistics vs COVID-19: implications, risks, new growth opportunities : proceedings of International scient.-pract. conf. XVI South-Russian Logistics Forum. — Rostov-on-Don, 2020. — P. 11–15.

2. *Albekov, A. U., Parkhomenko, T. V.* Prospective directions of logistic systems development in conditions of COVID-19 pandemic // Bulletin of South-Russian State Technical University (NPI). Series: Socio-Economic Sciences. — 2021. — Vol. 14, № 1. — P. 114–121.

3. Logistics under sanctions. — URL: https://logistic.sk.ru.

4. Pick-by-light and multi-light technologies. — URL: https://www.metalcity.ru.