

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПОТОКОВ НА ПЕРЕВАЛОЧНЫХ СКЛАДАХ: ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ УЛУЧШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ И ХРАНЕНИЯ ГРУЗОВ НА СКЛАДАХ, ВКЛЮЧАЯ АВТОМАТИЗАЦИЮ И РОБОТИЗАЦИЮ ПРОЦЕССОВ

Карменова Айсия Бериковна

*karmenova01@bk.ru*

Магистрант кафедры «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта»  
НАО «ЕНУ им. Л.Н. Гумилева», Астана, Казахстан  
Научный руководитель: Арпабеков М.И.

**Аннотация:** В условиях возрастающей конкуренции и стремления к повышению эффективности цепочек поставок, оптимизация логистических процессов на перевалочных складах становится критически важной задачей. Настоящая статья посвящена анализу современных методов и технологий, направленных на улучшение логистических потоков на складах. Основное внимание уделено автоматизации складских операций и внедрению робототехнических систем, которые могут существенно повысить скорость и точность обработки грузов. Исследование охватывает также аспекты интеграции информационных систем управления складом (WMS), что позволяет обеспечить более высокую прозрачность и контроль за складскими запасами. Результаты работы могут быть использованы для разработки рекомендаций по оптимизации складских процессов, что, в свою очередь, способствует уменьшению операционных затрат и повышению общей эффективности логистических операций.

**Ключевые слова:** логистические потоки, оптимизация складских операций, автоматизация склада, информационные системы управления складом (WMS), эффективность цепочек поставок, управление складскими запасами.

Эффективное функционирование логистических систем является ключевым фактором успеха современных предприятий. Особенно важную роль играет оптимизация процессов на перевалочных складах, где происходит перемещение и временное хранение грузов. От скорости и точности выполнения складских операций напрямую зависят сроки доставки товаров и удовлетворенность клиентов.

Однако традиционные методы организации складской логистики зачастую не справляются с растущими объемами грузопотоков и требованиями к качеству обслуживания. Ручной труд, отсутствие четкой координации действий, ошибки персонала приводят к задержкам, потерям и дополнительным затратам. Поэтому все больше компаний внедряют технологии автоматизации и роботизации складских процессов.

Использование современных информационных систем, датчиков, сканеров штрих-кодов позволяет отслеживать перемещение грузов в режиме реального времени, оптимально распределять задания между сотрудниками и техникой. Роботизированные комплексы способны быстро и точно выполнять погрузочно-разгрузочные работы, размещать товары на хранение и осуществлять комплектацию заказов. Интеграция всех процессов в единую систему управления складом дает возможность гибко реагировать на изменения, минимизировать влияние человеческого фактора и повышать общую эффективность логистики.

Несмотря на важность эффективного функционирования перевалочных складов, многие предприятия сталкиваются с рядом проблем, снижающих производительность логистических процессов:

- *Неэффективное использование складских площадей и объемов.*

Нерациональное размещение грузов, наличие неиспользуемых зон, захламленность проходов приводят к потере полезного пространства и усложняют перемещение товаров.

- *Ошибки в учете и идентификации грузов.* Отсутствие надежной системы маркировки, ручной ввод данных, путаница в документах становятся причиной пересортицы, недостач, излишков и затрудняют поиск нужных позиций.

- *Длительное время выполнения складских операций.* Ручная обработка грузов, неэффективные маршруты перемещения, простои техники и персонала увеличивают продолжительность приемки, отгрузки, комплектации заказов.

- *Сложность планирования и распределения ресурсов.* Нехватка актуальной информации о загруженности склада, дефицит квалифицированных кадров, неравномерность входящего потока грузов затрудняют оптимальное использование людей и оборудования.

- *Высокая вероятность ошибок и потерь по вине персонала.* Человеческий фактор, низкая мотивация и ответственность работников приводят к нарушениям технологии, повреждению товаров, воровству и прочим инцидентам.

- *Недостаточная автоматизация и интеграция процессов.* Разрозненность информационных систем, преобладание ручного труда, отсутствие сквозного отслеживания грузов снижают прозрачность, управляемость и эффективность логистики.

Указанные проблемы приводят к срывам сроков доставки, недовольству клиентов, росту логистических издержек и в целом негативно влияют на конкурентоспособность предприятий. Поэтому поиск путей оптимизации складских процессов является актуальной задачей для многих компаний.

Для повышения эффективности функционирования перевалочных складов и устранения выявленных проблем целесообразно использовать следующие методы автоматизации и роботизации логистических процессов:

1. Внедрение системы управления складом (WMS). Специализированное программное обеспечение позволяет оптимизировать размещение грузов, строить эффективные маршруты комплектации, управлять заданиями в режиме реального времени. Это повышает скорость и точность выполнения операций, сокращает потери и ошибки.

2. Применение технологий автоматической идентификации. Использование штрих-кодов, RFID-меток, систем машинного зрения дает возможность быстро и безошибочно регистрировать грузы, отслеживать их перемещение и местонахождение. Это упрощает инвентаризацию, предотвращает пересортицу и недостачи.

3. Автоматизация погрузочно-разгрузочных работ. Внедрение конвейерных линий, сортировочных машин, робокаров позволяет ускорить процессы приемки и отгрузки товаров, снизить трудоемкость и травмоопасность операций. Роботизированные комплексы способны функционировать круглосуточно с высокой производительностью.

4. Оптимизация системы хранения. Использование мезонинных стеллажей, передвижных полок, шаттловых систем дает возможность увеличить емкость склада, обеспечить быстрый доступ к любой ячейке хранения. Автоматические краны-штабелеры и минилоады позволяют максимально задействовать высоту помещения.

5. Интеграция складских процессов. Объединение всех информационных систем и оборудования в единую сеть с возможностью удаленного мониторинга и управления повышает прозрачность, гибкость и адаптивность логистики. Сквозное прослеживание грузов от приемки до отгрузки сокращает время цикла выполнения заказа.

6. Обучение и мотивация персонала. Для эффективного использования современных технологий необходимы квалифицированные кадры. Регулярное повышение компетенций сотрудников, внедрение системы KPI, контроль соблюдения регламентов позволяют минимизировать влияние человеческого фактора.

Комплексное применение указанных методов автоматизации и роботизации с учетом специфики конкретного склада дает возможность существенно повысить производительность, точность и надежность логистических процессов, сократить издержки и улучшить качество обслуживания клиентов.

Проведенный анализ показывает, что организация эффективной работы перевалочных складов является комплексной задачей, требующей внедрения современных методов автоматизации и роботизации логистических процессов. Традиционные подходы, основанные на ручном труде и разрозненных информационных системах, не справляются с растущими объемами грузопотоков и запросами клиентов.

Использование системы управления складом, технологий автоматической идентификации, роботизированных комплексов для выполнения погрузочно-разгрузочных работ позволяет существенно повысить скорость, точность и надежность складских операций. Оптимизация системы хранения дает возможность увеличить емкость склада и сократить время доступа к грузам. Интеграция всех процессов в единую информационную среду обеспечивает прозрачность и управляемость логистики.

Однако внедрение передовых решений должно сопровождаться обучением и мотивацией персонала, готового эффективно использовать новые технологии. Только комплексный подход, учитывающий организационные, технические и человеческие аспекты, позволит добиться максимального эффекта от автоматизации и роботизации складских процессов. Дальнейшие исследования в данной области могут быть направлены на разработку методик выбора оптимальной конфигурации оборудования и информационных систем для перевалочных складов различного типа и масштаба, а также на оценку экономической эффективности внедрения тех или иных решений. Полученные результаты будут полезны для логистических компаний, стремящихся повысить свою конкурентоспособность за счет инновационных технологий.

#### **Список использованных источников**

1. Губа К. А. “Оптимизация логистических процессов на предприятии.” (2013).
2. Анатольевич, Демкин Александр. “Автоматизация логистических процессов на пути к успешности бизнеса: опыт производственной компании.” *Logistics Today* 3 (2020): 198–202.
3. Табылов, Абзал et al. “РОБОТИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ СКЛАДСКИХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ.” *Вестник КазАТК* (2021): n. pag.
4. Ананкина, Ю. А. and А. Е. Ерина. “Анализ Логистических Потокaв Предприятий Транспортного Машиностроения.” (2013).
5. Будунов, К А and Ю. О. Глушкова. “Формирование модели координации потоков логистической системы глобальной экономики.” (2015).
6. Алексеевич, Раевский Владимир and Федин Руслан Андреевич. “АВТОМАТИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАРНЫХ ДВУТАВРОВЫХ БАЛОК.” (2016).
7. Kruk, Yu.Yu.. “ECONOMIC JUSTIFICATION OF STEVEDORING ACTIVITY DEVELOPMENT IN UKRAINE ON THE BASIS OF QUEUEING AND STORAGE THEORIES.” *Economic innovations* (2018): n. pag.
8. Shevchenko, Alisa et al. “An analysis of the feasibility of introducing «smart» systems in warehouses.” (2021).
9. Katsioloudis, Petros J.. “Transportation of the Future: Understanding Port Logistics: By 2020, Even at Moderate Rates of Domestic Growth, the International Container Trade Will Double from Current Levels.” *The Technology Teacher* 69 (2009): 7–11.
10. Александрович, Овчинников Сергей et al. “Основные Проблемы Сохранения Цифровых Записей При Внедрении Электронной Подписи И Юридически Значимого Электронного Документооборота В России.” (2013).