

АВТОМАТИЗАЦІЯ СКЛАДСЬКИХ ПРОЦЕСІВ: СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті розглянуто сутність автоматизації складських процесів, її основні напрями та сучасні тенденції розвитку. Проаналізовано технології, що забезпечують ефективне управління складом: WMS-системи, роботизація, штрих-кодування, RFID-ідентифікація, інтеграція з ERP-платформами. Визначено ключові переваги автоматизації — зниження витрат, підвищення точності обліку та оперативності логістичних операцій. Узагальнено проблеми впровадження автоматизації в Україні та подано пропозиції щодо їх подолання.

Ключові слова: автоматизація, склад, логістика, WMS-система, RFID, роботизація, цифровізація, ефективність.

Abstract

The article examines the essence of warehouse process automation, its main directions and modern development trends. The technologies that ensure effective warehouse management are analyzed: WMS systems, robotics, barcoding, RFID identification, integration with ERP platforms. The main advantages of automation — cost reduction, accuracy improvement, and process efficiency — are identified. The problems of automation implementation in Ukraine and ways to overcome them are summarized.

Keywords: automation, warehouse, logistics, WMS system, RFID, robotics, digitalization, efficiency.

Вступ

Складська логістика є невід'ємною частиною загальної логістичної системи підприємства, що забезпечує ефективне зберігання, переміщення та облік товарно-матеріальних цінностей. За оцінками фахівців, витрати на утримання складів можуть досягати 30–40 % загальних логістичних витрат підприємства [1]. У зв'язку з цим автоматизація складських процесів стає одним із ключових напрямів підвищення конкурентоспроможності бізнесу.

Розвиток цифрових технологій та індустрії 4.0 зумовлює зростання попиту на автоматизовані рішення в логістиці. Використання WMS-систем, RFID-ідентифікації, роботів-маніпуляторів та безпілотних візків дозволяє скоротити трудомісткість операцій, мінімізувати помилки персоналу та підвищити точність і швидкість виконання замовлень.

Основна частина

Автоматизація складської діяльності — це комплекс заходів, спрямованих на впровадження технічних і програмних засобів управління матеріальними потоками. Вона передбачає заміну або мінімізацію ручної праці під час виконання операцій із приймання, зберігання, відбору, комплектації та відвантаження товарів [2].

Сучасна система автоматизації базується на впровадженні Warehouse Management System (WMS), що дозволяє контролювати рух товарів у реальному часі. Як зазначає Нікітін С. П., використання WMS-систем підвищує точність обліку на 25–30 % та скорочує час виконання операцій на 40 % [3]. Такі системи формують оптимальні маршрути переміщення товарів, ведуть журнал операцій, забезпечують інтеграцію з бухгалтерським та транспортним обліком.

Серед провідних технологічних напрямів розвитку складської логістики сьогодні особливе місце посідають RFID-технології (Radio Frequency Identification), які забезпечують безконтактну передачу даних за допомогою радіохвиль. Застосування RFID-міток дає змогу одночасно зчитувати сотні товарних одиниць, що суттєво прискорює процеси інвентаризації та знижує ризик помилок під час обліку [4]. Поряд із цим, важливу роль продовжують відігравати технології штрих-кодування та QR-коди, які залишаються найпоширенішими засобами автоматичного зчитування інформації, особливо у невеликих логістичних компаніях, де впровадження складніших систем є економічно недоцільним.

Ще одним напрямом розвитку автоматизації є роботизація складських процесів, що передбачає використання автоматичних візків (AGV), роботів-маніпуляторів та дронів для моніторингу залишків і переміщення товарів усередині складу. Такі технології активно впроваджуються міжнародними

компаніями, зокрема Amazon та DHL, де системи повної роботизації дали змогу скоротити витрати на персонал на 20–25 % та значно підвищити швидкість виконання замовлень [5].

Важливою складовою сучасної автоматизації є також інтеграція складських систем із ERP-платформами підприємств, що забезпечує формування єдиного інформаційного простору між виробництвом, закупівлями, фінансами та логістикою. Такий підхід дозволяє забезпечити узгодженість управлінських процесів, оперативний обмін даними та комплексний контроль над усіма ланками логістичного ланцюга.

Згідно з даними Григор'єва М. І., підприємства, що впровадили комплексну автоматизацію складу, скорочують витрати на зберігання в середньому на 15–20 %, а рівень точності відвантаження товарів досягає 99,5 % [1].

Основними перевагами автоматизації складських процесів є підвищення ефективності логістичних операцій та оптимізація внутрішніх бізнес-процесів. Завдяки впровадженню сучасних автоматизованих систем значно скорочуються витрати часу на обробку замовлень, що дозволяє забезпечити швидке виконання логістичних операцій і своєчасну доставку товарів. Крім того, автоматизація сприяє зниженню впливу людського фактора, оскільки більшість рутинних операцій виконується за допомогою технічних засобів або спеціального програмного забезпечення, що мінімізує ймовірність помилок і збоїв у роботі.

Використання автоматизованих рішень підвищує точність обліку даних, забезпечує прозорість логістичних операцій і дає можливість відстежувати рух товарів у режимі реального часу. Це, у свою чергу, сприяє скороченню обсягів запасів і зменшенню кількості помилок під час комплектації замовлень. Ще однією важливою перевагою є покращення якості обслуговування клієнтів, адже автоматизовані системи дозволяють швидше реагувати на запити, забезпечують стабільність поставок і підвищують рівень довіри споживачів до компанії.

Попри очевидні переваги, процес автоматизації в Україні має низку стримуючих факторів. За даними дослідження Левченка В. О., серед основних проблем — висока вартість програмного забезпечення, недостатній рівень IT-підготовки персоналу та обмежені інвестиційні можливості малих і середніх підприємств [2].

Однак ситуація поступово змінюється: зростання e-commerce, активний розвиток поштово-логістичних операторів (Нова пошта, Meest Express, Rozetka Logistics) стимулює впровадження WMS і RFID-технологій. Підприємства дедалі частіше застосовують електронний документообіг, аналітику даних і хмарні сервіси для управління складськими запасами.

Майбутнє автоматизації пов'язане з використанням штучного інтелекту (AI) та аналітики великих даних (Big Data) для прогнозування попиту та планування запасів. Уже сьогодні провідні логістичні компанії використовують алгоритми машинного навчання для оптимізації розміщення товарів на полицях і визначення найефективніших маршрутів під час відбору продукції [3].

Також розвивається концепція “розумних складів” (Smart Warehouse), де всі елементи — від стелажів до навантажувачів — підключені до мережі Internet of Things (IoT). Це забезпечує безперервний обмін даними між усіма системами, а менеджер може відстежувати ситуацію онлайн.

Висновки

Отже, автоматизація складських процесів є важливим напрямом підвищення ефективності логістичної діяльності. Вона сприяє оптимізації матеріальних і інформаційних потоків, скороченню витрат, підвищенню точності обліку та якості обслуговування клієнтів.

Подальший розвиток автоматизації в Україні потребує державної підтримки цифровізації бізнесу, підготовки кваліфікованих кадрів у сфері логістики та залучення інвестицій у технологічне оновлення підприємств. Упровадження інтелектуальних систем управління, роботизації та технологій штучного інтелекту дозволить сформувати конкурентоспроможну логістичну інфраструктуру європейського рівня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Григор'єв М. І. Логістика: сучасні тенденції розвитку. Київ: КНЕУ, 2021. 184 с.
2. Левченко В. О. Автоматизація складських процесів у логістиці. Харків: УкрДУЗТ, 2020. 96 с.
3. Нікітін С. П. Інноваційні технології в логістиці. Львів: ЛНУ, 2019. 212 с.
4. Ковальчук О. С. Цифрова трансформація логістики: виклики та перспективи. Економіка і регіон, № 3, 2022.
5. Литвиненко І. М. WMS-системи у сучасній логістиці. Вісник НТУ, 2023. С. 112–118.

Жванецька Дарина Віталіївна - студент групи 2л-24Б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: **Безсмертна Оксана Владиславівна** - канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри підприємництва, логістики та менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: bezsmertnaoksana@gmail.com

Daryna V. Zhvanetska is a student of group 2L-24B, Faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia..

Supervisor: **Bezsmertna Oksana V.** - Cand. Sc. (Econ.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Entrepreneurship, Logistics and Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bezsmertnaoksana@gmail.com