

Семеняк В. О.
магістрант ФММ

ORCID: 0009-0002-9920-0848;

Мохоцько Г. А.

канд. екон. наук, доц.,

доцент кафедри менеджменту підприємств
Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря

Сікорського», м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0003-2126-6871

ІНТЕГРАЦІЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЛОГІСТИЧНІ ПРОЦЕСИ НА СКЛАДАХ

У сучасному світі, що швидко розвивається, інтеграція новітніх технологій у всі сфери економіки стає не просто перевагою, а необхідністю. Глобалізація, цифровізація та розвиток інноваційних рішень суттєво змінюють бізнес-процеси, особливо у сфері логістики. Складська логістика відіграє ключову роль у забезпеченні ефективного товарообігу, а її автоматизація та цифровізація дозволяють оптимізувати витрати, підвищити швидкість та точність обробки замовлень.

Для України, яка прагне інтегруватися у світовий економічний простір, розвиток інноваційних складських технологій є надзвичайно важливим. В умовах воєнних викликів, необхідності відновлення економіки та активної участі у міжнародній торгівлі автоматизовані склади, роботизовані системи управління, використання штучного інтелекту та IoT-рішень стають критично важливими для підвищення конкурентоспроможності підприємств.

Логістичні процеси на складі, різновиди і функції складів стали об'єктом досліджень українських науковців. Зокрема, автори Щербина В. В., Марченко В. М., Шутюк В. В., Куницька О. М. та Мержиєвська Є. В. [3] запропонували визначення терміна «складська логістика» та окреслили її основні функції.

Складська логістика є ключовою частиною логістичних процесів, оскільки ефективне управління складськими операціями на пряму впливає на швидкість і точність постачань. Сучасні склади стикаються з численними викликами, серед яких: проблеми зберігання (неефективне використання простору, що збільшує витрати на оренду, невідповідність умов зберігання вимогам товарів), проблеми обробки товарів (висока ймовірність помилок при ручній обробці товарів та повільна швидкість обробки замовлень, що впливає на ланцюг постачання), проблеми управління запасами (нестача автоматизованих систем контролю, що призводить до перевищення або дефіциту товарів).

Глобалізація ринку, перехід до електронної комерції та розвиток ланцюгів постачання вимагають впровадження інноваційних технологій в управлінні складською логістикою для підвищення її ефективності та конкурентоспроможності. Одним із ключових напрямів розвитку є концепція «розумного складу», яка передбачає автоматизацію внутрішніх процесів, інтеграцію логістичних бізнес-процесів, оптимізацію використання ресурсів і зниження витрат на складування. Реалізація цієї концепції можлива завдяки впровадженню автоматизованих систем управління складом (WMS), роботизованих складських систем, технологій інтернету речей (IoT) та автоматизованого сортування дрібноштучних товарів (табл.1).

Впровадження концепції «розумного складу» дозволяє значно підвищити ефективність управління логістичними процесами, мінімізувати витрати та покращити контроль за ресурсами. Це інноваційне рішення, яке робить складську діяльність більш продуктивною, точною та безпечною.

Пандемія COVID-19 внесла відчутні зміни до складської логістики: склади були переповнені, а споживчий попит – волатильним. Зміни були досить відчутними, національна логістика за останні роки значно удосконалилась і починає наздоганяти світові тенденції з розвитку технологій. У 2020 році склади не зупиняли свою роботу під час карантину. Незважаючи на те, що частина проєктів була перенесена на період після карантину, попит у сегменті складської і логістичної нерухомості не зазнав значного падіння. Переважно попит забезпечували оператори онлайн-торгівлі й компанії, що працюють у сфері продуктового ритейлу та товарів щоденного споживання [1].

Автоматизація складів стала світовою тенденцією, і одним із найвідоміших прикладів є роботи Kiva на складах Amazon. Вони виконують автоматизоване переміщення товарів, значно пришвидшуючи процес обробки замовлень. Роботи Kiva працюють за принципом «товар до працівника», самостійно знаходячи та доставляючи потрібні стелажи до операторів, що усуває потребу в ручному пошуку товарів. Завдяки навігації за допомогою QR-кодів на підлозі, роботи точно визначають своє місцезнаходження та оптимальні маршрути пересування. Вони можуть піднімати та транспортувати стелажи вагою до 1 500 кг, що дозволяє оптимально використовувати складський простір. Використання Kiva дозволило Amazon значно зменшити операційні витрати, підвищити швидкість доставки та мінімізувати людський фактор у логістичних процесах.

Таблиця 1 – Інноваційні технології у сфері застосування складської діяльності

№	Технологія	Опис	Переваги для складської логістики	Приклад використання
1	Автоматизовані системи управління складом (WMS)	Програмне забезпечення для контролю руху товарів, управління запасами та оптимізації простору.	- скорочення помилок при обліку товарів; - автоматизація процесів комплектації; - оптимізація використання площі складу	WMS-система SAP Extended Warehouse Management використовується на складах Amazon.
2	Роботизовані складські системи	Використання роботів і автоматизованих транспортних засобів для пересування, сортування та комплектації товарів.	- підвищення швидкості обробки замовлень; - зменшення витрат на персонал; - мінімізація людського фактора	Роботи Kiva на складах Amazon.
3	Інтернет речей (IoT)	Використання сенсорів та датчиків для збору даних у реальному часі (температура, рівень запасів, розташування товару).	- контроль умов зберігання; - автоматизований моніторинг запасів; - оптимізація логістичних маршрутів	Датчики температури на складах Pfizer для зберігання вакцин.
4	Роботизовані складські зони Fozzy Group	Використання роботів типу AGV для автоматизованого переміщення товарів.	- зниження витрат на ручну працю; - підвищення швидкості обробки товарів; - цілодобова робота без перерв.	Fozzy Group використовує 31 робота AGV для складської логістики.
5	AGV-сортування від KAPELOU	Автоматизоване сортування дрібноштучних товарів за допомогою AGV-роботів.	- прискорення обробки товарів до 8 000 одиниць/год; - зменшення витрат; - автоматична підзарядка.	OMEGA впровадила AGV-сортування від KAPELOU для логістики автозапчастин.

Джерело: створено авторами

В Україні першою торговою мережею, яка запустила повністю роботизовану складську зону із роботами типу AGV, є Fozzy Group. Наразі 31 робот у тестовому режимі займається переміщенням товарів у межах окремої складської зони. Водночас працівники складу продовжують приймати та відвантажувати товари, перед тим як вони відправляються у магазини. Вантажопідйомність одного робота становить 40 кг, швидкість роботів – 2 м/с. Робот може працювати від 10 до 12 годин в автономному режимі залежно від режиму експлуатації. Потім він автоматично стає на зарядку, а після повної зарядки приступає до виконання нового завдання [2].

Сьогодні в Україні лише незначна кількість AGV-роботів використовується на складах дистриб'юторів. Одним із прикладів є склад компанії OMEGA, національного лідера у сфері автокомпонентів, де щодня обробляється понад 16 000 SKU. Близько 72 % продукції складають дрібноштучні товари, які здебільшого сортуються вручну та відправляються клієнтам у день замовлення.

Щоб прискорити обробку таких товарів і зменшити операційні витрати, OMEGA у співпраці з KAPELOU першою в Україні впровадила AGV-сортування. Інноваційна система від KAPELOU дозволяє сортувати до 8 000 вантажних одиниць на годину, що значно підвищує продуктивність. Роботи можуть переміщувати товари вагою до 5 кг та розміром 300×250 мм. Вони швидко заряджаються – за 15 хвилин акумулятор досягає 80 %, а повного заряду вистачає на 4 години безперервної роботи. Це забезпечує цілодобову обробку товарів без перебоїв.

Таким чином, складська логістика сьогодні найбільше впливає на сферу торгівлі, особливо в умовах зростання електронної комерції. Проте існують виклики, зокрема недосконалість логістичних процесів та низька швидкість обробки замовлень, що потребують подальшої автоматизації та вдосконалення складських операцій.

Список використаних джерел

1. Аналіз ринку логістики та можливий сценарій розвитку на майбутнє. Сучасні рішення в логістиці та дистрибуції. 2021. С. 6–8.
2. Перші роботи в українського ритейлера: досвід FozzyGroup. URL: <https://trademaster.ua/logistic/313524> (дата звернення: 10.03.2025).
3. Щербина В. В. Оцінка ефективності складської логістики підприємств. Розвиток методів управління та господарювання на транспорті, № 4 (69), 2019. С. 38–48.