

**ВИЗНАЧЕННЯ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ ПРИ ФОРМУВАННІ ЕФЕКТИВНОГО
ВАРІАНТУ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ СКЛАДУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ СУЧАСНИХ
ЗАСОБІВ НАВАНТАЖЕННЯ-РОЗВАНТАЖЕННЯ***О.В. Павленко, к.т.н., доцент**Д.С. Капленко, здобувач**Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Склади є одним з основних логістичних елементів ланцюга поставок. Вони відіграють важливу роль у ланцюжку постачання, оскільки підтримують бізнес шляхом зберігання, консолідації та розповсюдження продуктів [1]. Поширеним явищем у складських приміщеннях є так звані «вузькі місця» через недостатню потужність, занадто низьку механізацію перевантаження, помилки в основних даних та структурі складських процесів, що породжує потребу в оптимізації. Адекватна організація складського процесу призводить до зниження витрат на логістику, функціонального зберігання та підвищення рівня ефективності. Дедалі більше зусиль докладається для оптимізації складських систем, щоб покращити їхній бізнес, зменшити витрати та прискорити процес.

Витрати на логістику постачання займають важливу частину загальних витрат виробництва. Ефективність і результативність будь-якої розподільчої мережі, у свою чергу, значною мірою визначається роботою вузлів такої мережі, тобто складу [1]. Складське господарство вимагає високого рівня координації всіх складських процесів. Ці операції складу складаються з чотирьох основних функцій: отримання, зберігання, комплектування замовлень і відправлення. Складська діяльність і пов'язані з нею витрати відіграють важливу роль у функціях ланцюга поставок.

Методологію оптимізації на складі можна розділити на два етапи: по-перше, необхідно зробити аналіз існуючого стану складу, по-друге, дати пропозиції щодо покращення.

Оскільки витрати, пов'язані з комплектуванням замовлень, відіграють важливу роль у складських витратах (55%), останні самі покривають істотну частину загальних витрат на ланцюжок поставок. Фахівці зі складу вважають вдосконалення процесів комплектування замовлень високопріоритетною сферою, а багато авторів і менеджерів з логістики вважають комплектування замовлень перспективною сферою для підвищення продуктивності [1]. Найбільша увага як одному з пріоритетних напрямів досліджень у сегменті управління системами зберігання приділяється процесу комплектації замовлень та відповідно ефективному використанню ресурсів з пошуком нових технічних та технологічних рішень [2, 3, 4].

Як зазначається в [5], ситуація на ринку складської логістики у 2022 році після початку повномасштабної війни відбулися наступні зміни: закрились наші кордони з країнами агресорами, а компанії, які мали відповідні логістичні відносини з ними, змінили напрямки ланцюгів постачання; більшість компаній «релокувались» частково або повністю з небезпечних в більш безпечні регіони України; були закриті морські порти; перебої в роботі із-за відключення електропостачання; частково змінилась купівельна спроможність населення та відбувся відповідний перерозподіл попиту. Ці тенденції призвели до того, що у логістичних компаній з'явилися нові вимоги та пріоритети до складських потужностей [5]: диверсифікація розміщення продукції по складам; розкладання по різних «кошиках», зменшення товарних залишків (з трьох місячного запасу до запасу на місяць) та відвантаження «з коліс»; нові вимоги до складських об'єктів: наявність укриття, розташування трохи далі від військових частин та (або) об'єктів критичної інфраструктури; зміна ланцюгів постачання (розподіл та збільшення об'ємів зберігання в відповідних регіональних представництвах та в безпечних регіонах).

Ситуація на ринку нерухомості складських приміщень в період з 2021 по 2023 роки змінюється під впливом чинників, які згадані раніше. Обсяг загальних складських площ в Україні змінювався: падіння в 2022 році на 25 %, та збільшенням площ у 2023 році на 16 % у

порівнянні з минуло роком (рис.1). В процесі будівництва обсяг площ також збільшився в 2023 році до 367000 м² у порівнянні з 2022 роком (рис.2) [5].

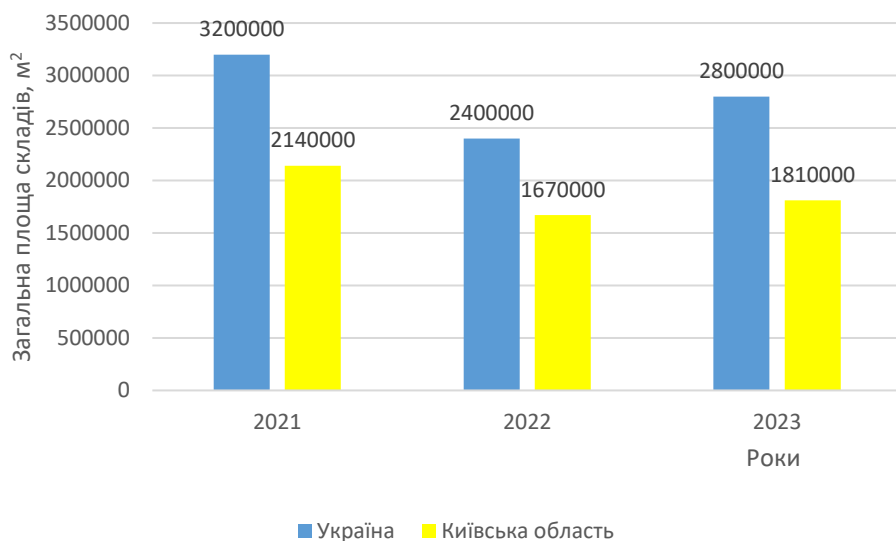


Рис.1. Зміна обсягів загальної площі складів в Україні та Київській області у період з 2021 по 2023 роки

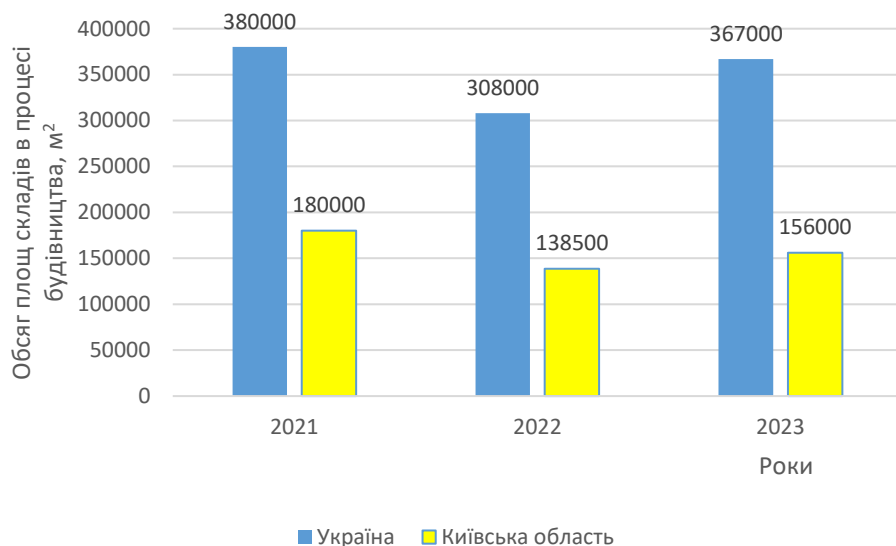


Рис.2. Зміна обсягів площ складів в процесі будівництва в Україні та Київській області у період з 2021 по 2023 роки

Враховуючи існуючі тенденції розвитку складських систем та обладнання для навантаження-розвантаження в Україні, участь їх у доставці та обробки різних видів вантажів обґрунтовується: відповідним розміщенням складів поблизу існуючих автомобільних магістралей, станцій залізниці та аеропортів, з певними цілями використання різних існуючих видів транспорту для доставки визначеної партії вантажу (мультимодальні перевезення); його внутрішньою консолідацією і співробітництвом з основним виробництвом та іншими складами, які розташовані в інших регіонах країни або у прикордонній зоні з країнами сусідами; розташуванням за межами великих міст; зосередження значної кількості складів поблизу великих міст і міст, де спостерігаються значні обсяги експортно-імпортного функціонування [5].

Існують наукові розробки теоретичних основ щодо визначення ефективного варіанту технології роботи складу таких вчених як Нагорний Є.В., Таран І.О. та інші. В роботах по

вдосконаленню технології роботи складів та терміналів основна увага приділена розвитку ефективної взаємодії на всіх ділянках виконання складських операцій під впливом випадкових факторів [6-13]. Аналіз технології роботи складів, які працюють на ринку України дозволив виявити недоліки в її організації: не враховані можливі варіанти виконання основних складських операцій при зміні значень параметрів технологічного процесу, не використовуються ефективно складські ресурси для виконання відповідних операцій, а також не використовуються можливості по впровадженню в технологію роботи складу сучасних технічних засобів виконання навантажувально-розвантажувальних операцій.

Література:

1. Bolu A., Korçak Ö. Path planning for multiple mobile robots in smart warehouse //2019 7th International Conference on Control, Mechatronics and Automation (ICCMA). IEEE, 2019. P. 144–150.
2. Pavlenko O., Muzylyov D., Shramenko N., Cagaňová D., Ivanov V. Mathematical Modeling as a Tool for Select-ing a Rational Logistical Route in Multimodal Transport Sys-tems. In: Cagaňová, D., Hornáková, N. (eds) Industry 4.0 Challenges in Smart Cities. EAI/Springer Innovations in Com-munication and Computing. Springer, Cham., 2023. P. 23-37.
3. Bolu A., Korçak Ö. Path planning for multiple mobile robots in smart warehouse //2019 7th International Conference on Control, Mechatronics and Automation (ICCMA). IEEE, 2019. P. 144–150.
4. Pavlenko O., Muzylyov D., Ivanov V. Determination of an Effective Supply Chain: Case Study for Delivering Products from the USA to Ukraine. Grabchenko's International Conference on Advanced Manufacturing Processes. Springer. 2023. P. 82-93.
5. Риннок складської нерухомості України в умовах перебудови ланцюгів постачання : веб-сайт. URL: <https://ua.sudohodstvo.org/rynok-skladskoyi-neruhomosti-ukrayiny-v-umovah-perebudovy-lanczyugiv-postachannya/>
6. Музильов Д.О., Павленко О.В. Модель функціонування системи доставки насіння зернових культур у контейнерах з США до України. Комунальне господарство міст. 2022, № 171 (4), 179-184.
7. Taran I., Litvin V., Klymenko I. Optimization of the functioning of a warehouse complex with front shelves in the anylogic environment. Modern technologies in mechanical engineering and transport.2023. № 1(20), P. 261-272.
8. Павленко О.В., Музильов Д.О. Стабільна модель функціонування логістики для постачання швидкопсувних продуктів маршрутами Україна – Польща. Комунальне господарство міст, Т. 1, Вип. 175, 2023, С. 237-242.
9. Методика побудови транспортно-технологічних схем доставки засобів забезпечення для обслуговування бойових літаків на летовищах України / Е.В. Нагорний та ін. Комунальне господарство міст. 2022. № 173. С. 183–188.
10. Pavlenko O., Muzylyov D., Ivanov V., Bartoszuik M., Jozwik J. Management of the grain supply chain during the conflict period: case study Ukraine. Acta Logistica. 2023. № 10(3), P. 393-402.
11. Baker .P, Canessa M. Warehouse design: A structured approach. European Journal of Operational Research. 2019. Vol. 193 (2). P. 425–436.
12. Pavlenko, O., Muzylyov, D., Trojanowska J., Ivanov V. Rational Logistics of Engineering Products to the European Union. International Conference on Intelligent Systems in Production Engineering and Maintenance. Springer. 2023. P. 25-38.
13. Kocaman Y., Öztürkoğlu Ö., Gümüšoğlu, Ş. Aisle designs in unit-load warehouses with different flow policies of multiple pickup and deposit points. Central European Journal of Operations Research. 2021. Vol. 29. P. 323–355.