

## **ПІДХІД ПО ВИЗНАЧЕННЮ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАМОВЛЕНЬ СКЛАДСЬКОЮ СИСТЕМОЮ ВИРОБНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА**

*Каменев Д.О., здобувач*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

*danek.kamenev@gmail.com*

Як відомо за загальним підходом теорії складська логістика в визначеній структурі виробленого в країні валового продукту (ВВП) – важлива характеристика розвитку відповідної економіки країни. Якщо в розвинених країнах всього світу так звана логістична складова у внутрішньому валовому продукті може бути в діапазоні 10-15 % (у країнах ЄС та США становлять від 12 до 16 % від ВВП, у Китаї приблизно 26 %, у Японії лише 6 %). Що стосується нашої країни, то більшість експертів співвідносять економіку України з рівнем так званих «країн третього світу», у яких відповідні логістичні витрати можуть досягати приблизно 40 % від загального обсягу ВВП. Цей показник в Україні коливається в межах від 30 до 35 %. При цьому 70 % відповідних логістичних витрат припадає на всі види транспорт (7 млрд. дол.), 25% – на зберігання на складі (2,5 млрд. дол.) і близько 5 % відповідно на управління логістичними потоками вантажів (0,5 млрд. дол.) [1].

Аналізуючи розробки іноземних та українських вчених, визначили питання, які досліджувались по роботі складських логістичних систем та побудові оптимальної системи постачання відповідних видів товарів. Це дозволяє визначити основні результати та напрямки досліджень:

- формування надійних логістичних систем постачання продукції на макрорівні з урахуванням раціонального використання існуючих ресурсів: елеваторів, різних видів портів, водних шляхів (ліній), залізничних станцій та складської інфраструктури на основі різних методів моделювання [2-5];

- визначення раціональних технологій доставки різного типу вантажів з урахуванням стохастичної зміни попиту на транспортні та складські послуги [6-8];

- впровадження сучасних технологій обслуговування замовлень на термінальних системах та в логістичних центрах при організації цих процесів [9-11];

- розробка ефективних логістичних ланцюгів постачання відповідних вантажів з урахуванням ризиків, різних рівнів втрат при виконання визначених технологічних операцій як на макрорівні так і мікрорівні [12-15].

Складська система в нашому дослідженні поділена на відповідні підсистеми: прийом тари та упакування для виробництва; зберігання відповідної тари; прийом продукції, що вироблено, з виробництва та її визначене зберігання; комплектування виготовленої продукції на виробництві; підготовки та видачі визначеного виду вантажу (рис.1). Також в системі, що визначена, присутня підсистема переробки встановленої продукції, що взаємодії з відповідними складськими підсистемами. Раціональність управління процесами на складі виробничої компанії залежить від визначеного оперативного планування і регламентування виконання необхідних операцій. На складі для цих цілей складають різномірні технологічні схеми процесів, що відбуваються. За допомогою схем можна визначити ефективність використання різних видів ресурсів, зрозуміти, наскільки визначені частини складського процесу відповідають один одному, а також побачити зайві операції.

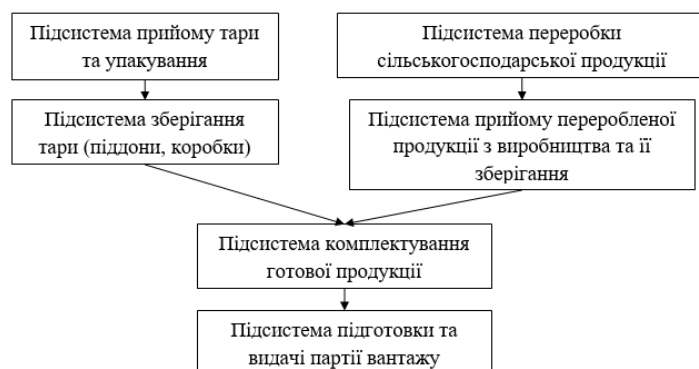


Рисунок 1. Структурна модель процесу взаємодії у складській системі, що досліджується

Розроблена альтернативна технологічна схема функціонування складської системи виробничого підприємства при обслуговуванні всіх видів замовлень, яка дозволяє побачити встановлений ланцюг операцій від моменту прибуття відповідного транспортного засобу з різними видами необхідного вантажу до складу до моменту відправки виготовленого на підприємстві товару (вантажу), також враховані потрібні види ресурсів, які задіяні в визначених процесах (рис.2).



Рисунок 2. Схема встановленої послідовної взаємодії в складській системі виробничого підприємства з урахуванням ресурсів, що задіяні

Запропонований критерій вибору раціональної технології обслуговування замовлень складською системою виробничого підприємства – витрати на обслуговування

$$\begin{aligned}
 B_{\text{сум}} = & B_{\text{приб.}} + B_{\text{перев.}}^{np.} + B_{\text{розв.}} + B_{\text{укл.}} + B_{\text{прийм.}} + B_{\text{відб.}} + B_{\text{зб.}} + B_{\text{компл.}} + \\
 & + B_{\text{перем.}} + B_{\text{перев.}}^{\text{відпр.}} + B_{\text{навант.}}, \quad (1)
 \end{aligned}$$

де  $B_{\text{приб.}}$  – витрати на виконання встановленої операції по прибуттю визначеного виду вантажу в складську систему виробничого підприємства, грн;

$B_{перев.}^{пр.}$  – витрати на виконання перевірки цілісності упакування визначеного виду вантажу в транспортному засобі, що прибув в складську систему виробничого підприємства, грн;

$B_{розв.}$  – витрати на розвантаження визначеного виду вантажу навантажувально-розвантажувальними механізмами в складській системі виробничого підприємства, грн;

$B_{укл.}$  – витрати на приймання та укладання визначеного виду вантажу в зоні прийому в складській системі виробничого підприємства, грн;

$B_{прийм.}$  – витрати на приймання визначеного виду вантажу по кількості та якості в складській системі виробничого підприємства, грн;

$B_{відб.}$  – витрати на відбір та переміщення визначеного виду вантажу в зону зберігання та комплектування в складській системі виробничого підприємства, грн;

$B_{зб.}$  – витрати на збереження визначеного виду вантажу в складській системі виробничого підприємства, грн;

$B_{компл.}$  – витрати на комплектування визначеного виду відправлення з зони зберігання та прийому в складській системі виробничого підприємства, грн;

$B_{перем.}$  – витрати на переміщення готової вантажної одиниці визначеного виду вантажу в зону відправлення складської системи виробничого підприємства, грн;

$B_{відпр.}^{перев.}$  – витрати на перевірку визначеного виду вантажу за кількістю та відповідність документам в складській системі виробничого підприємства, грн;

$B_{навант.}$  – витрати на виконання навантаження визначеного виду вантажу в транспортний засіб і передача документів в складській системі виробничого підприємства, грн.

Визначено, що склад відіграє важливу роль в системі обслуговування замовлень на виробничому підприємстві. Аналіз літературних джерел виявив ряд перспективних напрямків досліджень: визначення умов ефективного використання ресурсів, врахування внутрішньої нерівномірності потоків вантажів на складі, побудова нових технологічних схем обслуговування замовлень в умовах невизначеності. Побудовано схему взаємодії при обслуговуванні замовлень складською системою виробничого підприємства для визначення оперативної взаємодії на кожній ланці складу. Розроблена альтернативна технологічна схема роботи складської системи при обслуговуванні замовлень, яка дозволяє побачити весь ланцюг операцій від моменту прибуття транспортного засобу з різними видами вантажів на склад до моменту відправки вантажу, також враховані необхідні види ресурсів, які задіяні в цих процесах. Запропонований критерій вибору раціональної технології обслуговування замовлень складською системою виробничого підприємства – витрати на обслуговування. В якому враховані всі витрати на виконання відповідних операцій на складі.

### Література.

1. Features of the logistics services market in Ukraine. Retrieved from: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/osobennosti-rynka-logisticheskikh-uslug-v-ukraine>
2. Okyere S., Yang J.Q., Aning K.S., Zhan, B. Review of Sustainable Multimodal Freight Transportation System in African Developing Countries: Evidence from Ghana. International Journal of Engineering Research in Africa, 2019, 41. P. 155-174.
3. Pavlenko O., Muzylyov D., Shramenko N., Cagaňová D., Ivanov V., Mathematical Modeling as a Tool for Selecting a Rational Logistical Route in Multimodal Transport Systems. In: Cagaňová, D., Horňáková, N. (eds) Industry 4.0 Challenges in Smart Cities. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing. Springer, Cham., 2023. P. 23-37.

4. Muzylyev D., Kamaux N., Berezhnaya N., Kutya O. The criteria of choice of a rational technology of delivery the agricultural goods. *Motrol. Commission of motorization and energetics in Agriculture*. 2015, Vol.17. No.7. P. 67-72.
5. Oliskevych M., Taran I., Volkova T., Klymenko I. Simulation of cargo delivery by road carrier: case study of the transportation company. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2022, (2). P. 118–123.
6. Krajewska M.A. Kopfer H. Transportation planning in freight forwarding companies: Tabu search algorithm for the integrated operational transportation planning problem. *European Journal of Operational Research*, 2019, 197 (2). P. 741-751.
7. Волкова Т.В., Павленко О.В. Удосконалення управління якістю доставки зерна автомобільним транспортом на території України. *Комунальне господарство міст*. 2020, №154 (1). С. 216-222.
8. Shramenko N., Muzylyov D., Shramenko V. Rationalization of Grain Cargoes Transshipment in Containers at Port Terminals: Technology Analysis and Mathematical Formalization. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham. 2021. P. 96-105.
9. Rosanoa M., Demartinia C.G., Lambertia F. Perboliab G. A mobile platform for collaborative urban freight transportation. *Transportation Research Procedia*, 2018, 30. P. 14-22.
10. Музыльов 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.
11. Samchuk, G., Kopytkov, D., Rossolov, O. Freight Fleet Management Problem: Evaluation of a Truck Utilization Rate Based on Agent Modeling. *Komunikacie*, 2021, 24. P. 46–58.
12. Павленко О.В., Музыльов Д.О. Стабільна модель функціонування логістики для постачання швидкопсувних продуктів маршрутами Україна – Польща. *Комунальне господарство міст*, Т. 1, Вип. 175, 2023, С. 237-242.
13. Konovalenko I. Ludwig, A. Event processing in supply chain management – The status quo and research outlook. *Computers in Industry*, 2019, 105. P. 229-249.
14. Shramenko N., Muzylyov D., Shramenko, V. Model for choosing rational technology of containers transshipment in multimodal cargo delivery systems. In: 6th International Conference, «New technologies, development and application» NT-2020, Sarajevo, 2020. P. 621-629.
15. Нефьодов В.М. Павленко О.В. Побудова моделі системи автомобільних перевезень партійних вантажів в містах. *Комунальне господарство міст*. 2021. 161. С. 187-190.