6. Galkin A., Yemchenko I., Lysa S., Tarasiuk M., Chortok Y., Khvesyk Y. (2022). Exploring the relationships between demand attitudes and the supply amount in consumer-driven supply chain for FMCG. *Acta logistica*. 9(1), 1-12.

7. Tagaro J. C., D. Valda T. S., Villa III S. E., Yasuda M. D. (2024). Logistics Optimization: A Literature Review of Techniques for Streamlining Land Transportation in Supply Chain Operations. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/384246072_Logistics_Optimization_A_Literature_Review_of_Techniques_for_Streamlining_Land_Transportation_in_Supply_Chain_Operations

8. Ebrahim Sharifnia S. M., Amrollahi Biyouki S., Sawhney R., Hwangbo H. (2021). Robust simulation optimization for supply chain problem under uncertainty via neural network metamodeling. *Computers & Industrial Engineering*. 162, 107693.

9. Galkin A., Samchuk G., Kopytkov D., Thompson R.G. (2025). Digital twins in logistics: a comprehensive bibliometric analysis for advancing smart cities and sustainable development. *Discover Sustainability*. 6(1), 853.

10. Ghanbari H., Shabani M., Mohammadi E., Seiti H. (2025). A comprehensive bibliometric review of digitalization impacts on supply chain risk management. *Supply Chain Analytics*. 12, 100165.

11. Zaoui H., Kamsu-Foguem B., Tchuente D. (2026). Exploring the digital supply chain in the Industry 5.0 era: A literature review and empirical study of sustainability. *Digital Engineering*. 8, 100074.

12. Hsiao Y.-H., Chen M.-C., Hong M.-Z., Huang Y.-T. (2025). Service improvement through value co-creation framework for e-tailing logistics with analytics on customer complaints. *Research in Transportation Business & Management*. 61, 101416.

13. Kalinichenko O., Pavlenko O., Medvediev I., Turpak S., Muzylyov D. (2025). Updated Warehouse Logistics in Space-Constrained Environments Using Routing and Technical Solutions. In: Slavinska, O., Danchuk, V., Kunytska, O., Hulchak, O. (eds) Intelligent Transport Systems: Ecology, Safety, Quality, Comfort. ITSESQC 2024. *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 1336. Springer, Cham.

14. Medvediev I., Muzylyov D., Montewka J. (2024). A model for agribusiness supply chain risk management using fuzzy logic. Case study: Grain route from Ukraine to Poland. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 190, 103691.

15. Muzylyov D. Medvediev I., Pavlenko O. (2024) Risk factor assessment in agricultural supply chain by fuzzy logic. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1376 (1), 012038.

УДК 656.07

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСТАВКИ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ В КОНТЕЙНЕРАХ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Доцент Черепаха О.С.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
ttpov@ukr.net

Україна є одним із провідних світових виробників і експортерів аграрної продукції, зокрема соняшникової олії, пшениці, ячменю та інших культур, значна частка яких належить до зернової групи. Повномасштабне вторгнення Росії фактично зупинило головний маршрут експорту – українські порти Чорного моря, через які проходило понад 90% поставок. Експорт зернових має критичне значення для економіки України, оскільки забезпечує приблизно п’яту частину валютних надходжень. Водночас українські зернові є важливими для продовольчої безпеки багатьох держав світу. З метою підтримки експорту та забезпечення альтернативних шляхів доставки Європейська комісія розробила й реалізувала комплекс заходів, спрямованих на полегшення транспортування різних видів вантажів з України [1].

Європейська комісія провела ґрунтовний аналіз основних проблем у транспортному сполученні. Наразі на кордоні України з Польщею та Румунією простоюють тисячі вагонів із зерном. Середній час затримки становить близько 16 діб, а в окремих випадках – сягає навіть місяця [1]. Ключовою причиною таких затримок є різниця у ширині залізничної колії між Україною та країнами ЄС. Для перетину кордону необхідно або замінювати вагонні візки, або здійснювати перевантаження зерна з українських вагонів у європейські. За оцінками Європейської комісії, наявні технічні можливості суттєво поступаються реальним потребам. У зв'язку з цим європейські посадовці звернулися до компаній із проханням надати або знайти на ринку мобільні перевантажувачі зерна [1]. Одним із можливих рішень також розглядається перевезення зернових у універсальних контейнерах, оскільки їх можна значно швидше перевантажувати за допомогою спеціалізованих кранів з українських залізничних платформ на європейські [1].

Значна частка українського експорту товарів припадає на продукцію рослинного походження. При цьому, частка цих товарів в українському експорті збільшилася з 22,8 % до 32,4 % між 2021 та 2023 роком [2]. В 2023-му році, Україна експортувала продукцію рослинного походження на 11,7 млрд. дол. США, з яких більше половини (6,2 млрд. дол. США) припало на країни ЄС. Варто відзначити, що структура українського експорту продукції рослинного походження малодиференційована – частка зернових в експорті цих товарів становить приблизно 71 % в 2023-му році [2]. Номенклатура експорту товарів в Іспанію достатньо широка. Товари, які відносяться до продукції рослинного походження, займають домінуючу частку експорту. В п'ятірці товарів по вартості експорту в 2023 році займали перше місця – зернові культури з обсягом в 1917285,49 тис. дол. США (рис.1.3) [3]. В 2024 році обсяг експорту зернових культур збільшився на 34,7 %.

Процес доставки продукції рослинного походження в напрямку Європейських країн є складним технологічним процесом, де необхідно розвивати мультимодальні кластери різного рівня [4-6]. В цих кластерах будуть об'єднані виробничі, складські, транспортні та перевантажувальні ресурси. Найбільш надійним та ефективним, а ще при цьому достатньо вартісним, в теперішній ситуації нашої країни, є спосіб доставки різних видів вантажів у контейнерах [7]. Це повинно дозволити спростити процес перетину кордону для перевезень по залізниці, саме при незначних обсягах замовлень, але при значній відстані – наприклад, при доставці до портів Іспанії. А також будувати раціональне функціонування всіх елементів системи організації доставки з найменшими витратами ресурсів. Тому необхідно вибрати методичний підхід щодо формування раціональної технології доставки продукції рослинного походження в контейнерах між Україною та Іспанією.

Для доставки продукції рослинного походження можуть використовуватись універсальні та спеціалізовані контейнери (20-ти футові); їх вантажопідйомність приблизно складає 24 т. В універсальні контейнери завантаження здійснюється через відповідні торцеві двері, що для кожного замовника створює незручності при відправці продукції рослинного походження. Універсальний контейнер, що використовується для доставки продукції рослинного походження, має бути обладнаний додатковими пристроями: контейнерним вкладишем (типу «Liner Bag») з завантажувальним певного виду рукавом, дерев'яним або металевим щитом для захисту дверей контейнеру від тиску продукції. Ці конструкції дозволяють контейнеру витримувати допустимі динамічні навантаження при спуску з «гірки» платформ з контейнером на залізничній сортувальній станції [8].

Розглянемо в дослідженні два варіанта технології доставки продукції рослинного походження у міжнародному сполученні – Україна – Іспанія. Перша схема розглядається з моменту розвантаження автомобіля-зерновоза на елеваторі, далі партія продукції рослинного походження зберігається до моменту подачі вагонів-зерновозів до елеватору (рис.1.а).



Рис.1. Схематичне представлення технології доставки продукції рослинного походження: а – «Технологія 1», б – «Технологія 2»

Потім партія продукції рослинного походження навантажується в вагон-зерновоз і далі сформована партія вагонів відправляється до сортувальної станції, де формується потяг, який прямує до станції на кордоні. На цій станції (стикування), відбувається зміна колісних пар. Після чого потяг відправляється до станції призначення на території Іспанії, де здійснюється розвантаження та зберігання партії продукції рослинного походження. Далі автомобілем продукція рослинного походження доставляється до одержувача. Друга технологія пропонується компанії реалізовувати наступним чином: з моменту розвантаження автомобіля-зерновоза на елеваторі партія продукції рослинного походження зберігається до моменту подачі контейнеру до зони завантаження, контейнер завантажується (рис.1.б). Далі контейнер зберігається деякий час на складі (елеваторі), потім навантажується на залізничну платформу і далі сформована партія вагонів відправляється до сортувальної станції, де формується потяг, який прямує до станції на кордоні. На цій станції відбувається перевантаження контейнерів на платформи «європейського» перевізника та оформляються відповідні документи, після чого потяг відправляється до станції призначення на території Іспанії, де здійснюється розвантаження контейнеру та його зберігання. З майданчику-зберігання контейнер завантажується на спеціальний автомобіль і перевозиться до вантажоодержувача, де й розвантажується продукції рослинного походження з контейнеру.

В ході дослідження було сформовано дві альтернативні схеми технологічної доставки: традиційна, заснована на використанні зернових вагонів, та інноваційна, що передбачає використання універсальних контейнерів з вкладишами типу «Liner Bag».

Література

1. У ЄС схвалили план, як допомогти Україні експортувати зерно : веб-сайт. URL: https://www.dw.com/uk/u-yes-predstavyly-plan-yak-dopomohty-ukraini-eksportuvaty-zerno/a-61778651

2. Міжнародна торгівля в Україні: огляд ключових трендів : веб-сайт. URL: https://ces.org.ua/international_trade_ukraine_key_trends/

3. Зовнішньоекономічна діяльність : веб-сайт. URL: https://ukrstat.gov.ua/

4. Taran, I., Kairatkyzy, G., Pavlenko, O., Nefyodov, V. & Muzylyov D. (2025). Determining the optimal service area of a logistics center: a quantitative approach. *Transport Problems,* 20(3), 5-18.

5. D. Muzylyov, I. Medvediev та O. Pavlenko, “Risk factor assessment in agricultural supply chain by fuzzy logic”, *IOP Conf. Ser.: Earth Environmental Sci.*, т. 1376, № 1, 012038,

6. A. G. Guimarães A. D. G. Maia, “Challenges and Innovation Opportunities in Load Multimodal Transport - LMT in Brazil: cluster technique application as a support tool for Decision Making”, *Transp. Res. Procedia,* 2017. Т. 25, С. 870–887.

7. M. Ouni R. Mraihi, “The role of container port traffic, global value chains participation and logistics performance in Tunisia’s inclusive growth: evidence from quantile on quantile regression and hybrid quantile causality analysis”, *Case Stud. Transport Policy,* т. 23, 101727.

8. Перспективи експортних перевезень зернових вантажів у контейнерах / Р. В. Вернигора та ін. Транспортні системи та технології перевезень. 2018. №16. С.22−30.

УДК 656.025

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ В САЛТІВСЬКОМУ РАЙОНІ МІСТА ХАРКІВ

Здоб. А. Абеленцев, Доц. О. П. Калініченко

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

kttkap2016@gmail.com

Забезпечення населення великих урбанізованих територій свіжими, якісними та безпечними продуктами харчування є одним із фундаментальних пріоритетів продовольчої безпеки держави та критично важливим елементом підтримки стабільної життєдіяльності міст. Продукти харчування, особливо ті, що належать до категорії швидкопсувних (м'ясні, молочні вироби, свіжі овочі та фрукти, заморожені напівфабрикати), характеризуються вкрай обмеженими термінами придатності, високою чутливістю до коливань температурних режимів, рівня вологості та механічних впливів під час транспортування. Це висуває безпрецедентно жорсткі вимоги до організації логістичних ланцюгів їх постачання, вимагаючи забезпечення безперервності, високої швидкості та ритмічності транспортування від виробників або розподільчих центрів до кінцевих точок роздрібної торгівлі. Будь-яке порушення так званого «холодового ланцюга» на етапі міської дистрибуції призводить до незворотних біохімічних змін у продуктах, роблячи їх небезпечними для споживання та генеруючи колосальні економічні збитки.

Місто Харків, як один із найбільших індустріальних, наукових та культурних центрів України, характеризується надзвичайно складною транспортною інфраструктурою, високою щільністю населення та значною концентрацією об'єктів роздрібної торгівлі. Особливе місце в просторовій та демографічній структурі міста займає Салтівський район, який історично є найбільшим житловим масивом країни. Дистрибуція продуктів харчування в цьому районі супроводжується значними експлуатаційними та технологічними викликами. До них належать висока щільність багатоповерхової забудови, інтенсивний транспортний трафік на магістральних артеріях, складна конфігурація внутрішньоквартальних проїздів, а також інфраструктурна нестабільність. В умовах високої динаміки міського середовища логістичні оператори зіткнулися з необхідністю оперативного реагування на постійні зміни дорожньої обстановки, перекриття транспортних коридорів та різкі коливання споживчого попиту.

Аналіз існуючих транспортно-технологічних схем доставки до великих роздрібних мереж виявляє низку системних вразливостей. На багатьох підприємствах дотепер домінує застаріла модель роботи, коли продукція комплектується на стандартних дерев'яних піддонах (палетах) і завантажується у великотоннажні автомобілі. Однак переважна більшість міських супермаркетів архітектурно вбудовані у перші поверхи типових житлових будинків або мають вкрай обмежений простір під'їзних зон. Використання традиційних стаціонарних складських рамп або дебаркадерів там часто є фізично неможливим. За такої технології водій-експедитор змушений зупиняти вантажівку на проїжджій частині, після