

Ярута А.М.

Харківський автотранспортний фаховий коледж

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНТЕЙНЕРНИХ ВАНТАЖОПЕРЕВЕЗЕНЬ В ПОРТАХ СВІТУ: ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ

У статті досліджуються технологічні аспекти розвитку контейнерних вантажоперевезень в портах світу, встановлюються пов'язані з цими процесами проблеми та визначаються основні перспективи в цій сфері. Доведено, що процеси контейнеризації сприяють зростанню пропускної спроможності портів, підвищенню їх конкурентоспроможності та ефективності роботи галузі в цілому. Проаналізовано світові тенденції розвитку технології контейнеризації та сучасний стан глобального ринку морських контейнерних перевезень. Акцентовано увагу на ролі портів азіатських країн у морській торгівлі та судноплаванні, що пояснюється розташуванням в цьому регіоні найкрупніших портів світу (Шанхай, Сінгапур, Шеньчжень та інших). Зазначено, що основні контейнерні перевезення здійснюються між портами Європи, Азії й США, де сконцентрована світова торгівля. Досліджено основні тенденції розвитку судноплавних ліній та відзначено тренди до їх укрупнення. За результатами аналізу встановлено тенденції до підвищення конкуренції між портами в сфері обслуговування лінійного судноплавства та визначено проблеми, з якими стикаються ці об'єкти інфраструктури. Основну увагу зосереджено на технологічному аспекті. Встановлено, що основні з них пов'язані з недостатнім розвитком портів, відповідної інфраструктури, нестачею технологічного оснащення, обладнання тощо. Серед основних виокремлено: неможливість приймання контейнеровози місткістю 18000-20000 TEU; ненадійність розкладу, що проявляється у порушенні графіків обслуговування; затримки доступу до портів, перевантаженість портових терміналів внаслідок нестачі причалів або кранів тощо. Спираючись на напрацювання лідерів галузі та запроваджені ними технологічні рішення, виокремлено ті, які, за умов належної адаптації, можуть скласти підґрунтя при формуванні перспективних напрямів розвитку портів – учасників логістичних ланцюгів глобальної транспортної системи, в тому числі і вітчизняних. Це дозволить підвищити ефективність технологічних операцій, пропускну спроможність, конкурентоспроможність морських портів та галузі в цілому.

Ключові слова: контейнер, морські контейнерні перевезення, технологія контейнеризації, транспортні послуги, морський транспорт, транспортна галузь, морський порт.

Постановка проблеми. Глобалізація, яка виступає однією з основних тенденцій сучасного світового розвитку, сприяла зростанню темпів міжнародної торгівлі, що, в свою чергу, вплинуло на підвищення ролі транспортної системи та значущості морських перевезень в цих процесах.

Так, понад 80% світової торгівлі і 70% доданої вартості здійснюється цим видом транспорту [1].

Однією з тенденцій розвитку вантажних перевезень у трансконтинентальному середовищі є їх контейнеризація, яка здійснюється прискореними темпами, демонструючи щорічне зростання на рівні 8–10% та сприяє збільшенню пропускної спроможності портів, підвищенню їх конкурентоспроможності та ефективності роботи галузі в цілому.

Серед основних факторів-стимулів для таких процесів слід відзначити: розвиток глобальних ланцюгів поставок та їх інтеграція; зростання

світових транспортних потоків та питомої ваги мультимодальних перевезень; підвищення вимог до організації логістичних операцій та конкуренція в галузі.

Однак, такі процеси зумовлюють зміни в організації та технології перевезень генеральних вантажів, включаючи трансформації у сфері лінійного судноплавства.

На перспективність розвитку контейнерних перевезень як у світі, так і в Україні, справедливо звертається увага і в ряді досліджень [2; 3, с. 5]. Але це потребує пошуку ефективних технічних, технологічних і організаційних рішень.

Слід зауважити, що світові лідери портової галузі мають певні напрацювання в сфері контейнеризації та вдосконалення пов'язаних з цим технологічних процесів, що дозволяє залучати та переробляти додаткові обсяги контейнерних вантажопотоків, сприяє підвищенню конкуренто-

спроможності галузі та країн в цілому на світовому ринку транспортних послуг.

Отже, актуалізується потреба у дослідженні сучасних проблем розвитку контейнерних вантажоперевезень в портах світу та технологічних новацій, які запроваджуються в діяльність світовими лідерами галузі і представляють інтерес для розвитку вітчизняних морських портів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та практичні аспекти розвитку вантажних морських перевезень, в тому числі їх технологічна складова, знаходяться в полі зору як зарубіжних, так і вітчизняних науковців.

Так, в роботах [3; 4] приділено увагу формуванню технологічних схем перевезення вантажів морським транспортом, досліджено специфіку доставки різних вантажів.

Автори ряду досліджень акцентуються на різних технологічних рішеннях, спрямованих на розвиток мультимодальних перевезень [5]; розглядають питання, пов'язані зі світовим фрахтовим ринком, підкреслюючи роль контейнеризації в них [6; 7]; досліджують проблеми, які мають місце в глобальних ланцюгах поставок та пов'язані з транспортуванням вантажних потоків контейнерними суднами і переробкою в портах світу [8; 9]; пропонують різні підходи до підвищення ефективності таких процесів та технологій [10; 11].

Слід констатувати, що на значущості контейнеризації та необхідності її розвитку в Україні акцентовано увагу на рівні держави [12]. А окремим технологічним аспектам розвитку контейнерних вантажних перевезень морськими суднами приділяється увага в документах міжнародних організацій. Серед них: Міжнародна організація портів і гаваней (*International Ports and Harbors Association – IAPH*) [13]; Конференція ООН з торгівлі та розвитку (*United Nations Conference on Trade and Development – UNCTAD*) [1].

Але, зважаючи на динамічність інноваційних процесів на ринку логістичних послуг, зростання конкуренції, технологічні аспекти розвитку

морських контейнерних перевезень потребують подальших досліджень, що дозволить розглянути проблему під різними кутами, з врахуванням досвіду лідерів галузі, підвищити ефективність транзитного потенціалу України та конкурентоспроможність вітчизняних морських портів

Постановка завдання. Метою статті є дослідження технологічних аспектів розвитку контейнерних вантажоперевезень в портах світу, встановлення пов'язаних з цими процесами проблем та визначення основних перспектив в цій сфері.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як свідчать результати досліджень, світові тенденції розвитку технології контейнеризації позитивно позначилися і на роботі портів (рис. 1), вплинувши на збільшення їх пропускної здатності на 5–5,5 %, і оптимістичним прогнозом подальшого зростання до 978 млн TEU у 2025 р.

Однак, карантинні обмеження внаслідок пандемії COVID-19 посилили невизначеність у глобальних ланцюгах постачань (через нестабільність ринку судноплавства і морської торгівлі), спричинили збій в них, призупинення технологічних операцій і, навіть, закриття портів, що призвело до заторів, збільшення часу обороту контейнерів, негативно позначившись на функціонуванні галузі, скоротивши пропускну можливість таких об'єктів у 2020 р. на 3,4 %.

Зазначимо, що значну роль у морській торгівлі та судноплавстві відіграють порти азіатських країн, які забезпечують 64% світового обсягу морських контейнерних перевезень та знаходяться на перших дев'яти сходинках рейтингу найкрупніших портів. При цьому основні з них знаходяться в Китаї: Шанхай, Сінгапур, *Нінбо-Чжоушань та інші* (табл. 1).

Необхідно акцентувати увагу на тому, що позитивні тенденції, які намітились в світовій економіці у 2021 р., позначилися і на технологічних процесах лідерів портової галузі, зростанні їх пропускної спроможності (окрім порту Гонконг).

Зазначимо, що у 2021 р. світовий флот торгових контейнерних суден мав потужність дедвейту

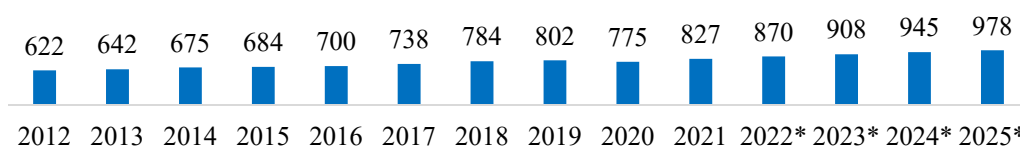


Рис. 1. Пропускна здатність контейнерних портів світу в динаміці (млн TEU)

* прогноз

Джерело: побудовано за даними [14; 15]

Вантажообіг найкрупніших контейнерних портів світу

№	Порт	Вантажообіг, млн TEU			Темп приросту (2021 до 2020), %
		2019	2020	2021	
1	Шанхай (Shanghai), КНР	43,3	43,5	47,0	8,1
2	Сінгапур (Singapore)	37,2	36,9	37,5	1,6
3	Нінбо-Чжоушань (Ningbo-Zhoushan), КНР	27,5	28,7	31,1	8,4
4	Шеньчжень (Shenzhen), КНР	25,8	26,5	28,8	8,7
5	Гуанчжоу (Guangzhou Harbor), КНР	23,2	23,2	24,2	4,3
6	Циндао (Qingdao), КНР	18,3	22,0	23,7	7,7
7	Пусан (Busan), Республіка Корея	22,0	21,8	22,8	4,6
8	Тяньцзинь (Tianjin), КНР	17,3	18,4	20,3	10,3
9	Гонконг (Hong Kong), КНР	21,0	18,0	17,8	-1,2
10	Роттердам (Rotterdam), Нідерланди	14,4	14,3	15,3	7,0

Джерело: побудовано та розраховано за даними [1; 16]

близько 282 млн т. (5360 контейнеровозів) [18], демонструючи тенденцію зростання вантажопідйомності.

В свою чергу, збільшення розмірів суден вплинуло на структуру контейнерного флоту та сприяло зростанню ефективності транспортування, але, одночасно, змусило термінальних операторів розширювати потужності і модернізувати операції, підвищило вимоги до портової інфраструктури.

Слід вказати, що сьогодні приймати та обробляти контейнеровози місткістю 18000-20000 TEU здатна лише невелика кількість портів. Серед них: Циндао, Пусан, Нінбо-Чжоушань, Шанхай, Гамбург, Антверпен, Роттердам, Сінгапур, Гданськ та інші.

Експерти зазначають [9, с.109; 11, с.463], що обмеженнями для суден виступають охопити висота кранів, а також осадка терміналів. Така ситуація спричинила підвищення попиту на контейнеровози меншої потужності, які дозволяють знижувати витрати на паливо. Отже, на зміну контейнеровозам класу Е прийшли нові – класу Triple E, які є повільнішими, але більш екологічними та економічними. Крім того, зменшується кількість

суден, які будуються з власним перевантажувальним обладнанням на борту, що є позитивним для портів через відсутність альтернатив для їх техніки на контейнерному терміналі в процесах перевантаження.

Дослідження судноплавних ліній дозволило виокремити певні тренди щодо їх укрупнення. Топ-10 світових операторів контейнерних перевезень (за кількістю суден), які забезпечують 82,3% світового ринку, очолює АРМ-Maersk (Данія) (рис. 2), друге місце Mediterraneo Shg Co (Швейцарія), третє – СМА CGM Group (Франція).

Слід констатувати, що основні контейнерні перевезення здійснюються між портами Європи, Азії й США, де сконцентрована світова торгівля.

Серед основних маршрутів виділяються такі: Азія й Далекий Схід – Тихоокеанське узбережжя США/Канади; Азія – Європа (без портів Середземного моря); Азія – Середземномор'я; Азія – східне (Атлантичне) узбережжя Північної Америки; Азія – субконтинент (Індія, Пакистан, Бангладеш); Європа – Середземномор'я; – Східна Азія – Північно-Східна Азія; Східна Азія – Пів-

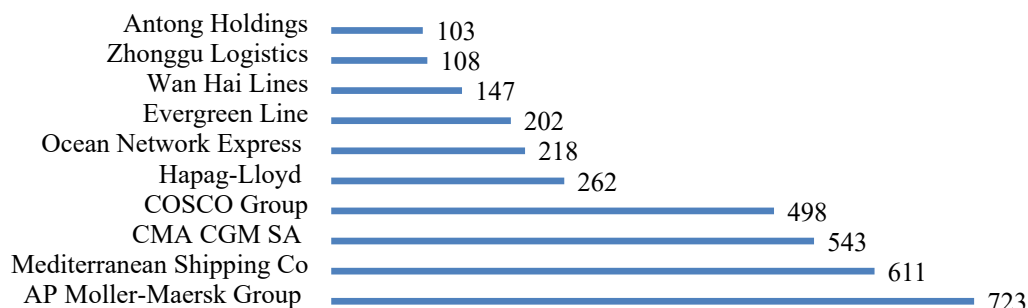


Рис. 2. ТОП-10 світових операторів контейнерних перевезень (станом на липень 2021 р.), кількість суден

Джерело: побудовано за даними [14]

денно-Східна Азія; Європа – Північна Америка (Атлантичне узбережжя); Далекий Схід – Середній Схід [4, с.53].

При проектуванні мереж враховується попит вантажовідправників (потреби частоти, прямої доступності та часу транзиту). Проте, значною проблемою при формуванні складних мереж лінійного обслуговування виступає ненадійність розкладу, що проявляється у порушенні графіків обслуговування через низку причин (погодні умови, затримки доступу до портів, перевантаженість портових терміналів порту внаслідок нестачі причалів або кранів тощо).

При цьому, через значну інтеграцію лінійних служб, затримка в одному каскаді портів протягом усього лінійного обслуговування, позначається на діяльності інших портів, призводячи до порушення відповідних графіків навіть там, де спочатку затримки біли відсутніми.

Так, дослідники відзначають, що, наприклад, в Азії та Європі згідно з графіком працюють лише 49,1% суден; на глобальному рівні своєчасно здійснюються лише 45,8% викликів з порту; 19,8% запізнюються на один день, а 25,2% – на два дні і більше. 10,2% викликів з порту надходять за день до або раніше [1; 13].

Аналіз ситуації на світовому ринку морських контейнерних перевезень дозволив встановити підвищення конкуренції між портами в сфері обслуговування лінійного судноплавства. Але, разом з тим, зростання контейнерного сегменту викрило ряд проблем, пов'язаних з розвитком портів, відповідної інфраструктури та технологій.

Зазначимо, що світові лідери галузі мають певні напрацювання та технологічні рішення, які, за умов адаптації, можуть скласти підґрунтя при формуванні пріоритетних напрямів розвитку портів – учасників логістичних ланцюгів глобальної транспортної системи, в тому числі і вітчизняних. А саме:

- оптимізація графіків заходів та обробки суден задля мінімізації простоїв, оптимізації часу перебування у портах;

- оптимізація процесу постановки суден до причалу і термінів перевантажувальних робіт; розвиток контейнерних терміналів (технологічне переоснащення, днопоглиблювальні роботи);

- автоматизація обробки контейнерів в терміналах із застосуванням сучасних логістичних технологій. Наприклад, автоматизованої систем обробки контейнерів, яка працює у режимі реального часу, та, базуючись на модульних програмних технологіях, працює з використанням

технологій штрих кодів, радіопередачі даних, системи позиціонування перевантажувальної техніки, що дозволяє підвищити ефективність операцій в порту;

- розповсюдження ініціативи добровільного зниження швидкості суден, що долають трансатлантичні переходи (vessel speed reduction program – VSR), яка полягає в тому, що суднам рекомендовано з метою зниження шкідливих викидів у навколишнє середовище не перевищувати 12 вузлів на підходах до 40-ка мильної берегової зони (при гарантіях порту щодо постановки судна до причалу в межах узгодженого з судовласником графіку);

- розвиток порту як логістичного центру, який, наряду з базовими, пропонує широкий спектр логістичних послуг. При цьому більшість портових операцій (митне оформлення, консолідація, огляд санітарними службами) здійснюються в припортовій зоні, де функціонує цей центр у прямій взаємодії з портом. На території порту здійснюється обслуговування готових вантажних місць, що дозволяє оптимізувати використання його території та прискорити оформлення вантажів;

- запровадження інтелектуальних портових технологій, що дозволять підвищити рівень сервісу, безпеки та пришвидшити обслуговування в портах. Серед основних з них: роботизовані та дистанційно керовані вантажно-розвантажувальні системи; інтернет речей; штучний інтелект; хмарні комп'ютерні сервіси; безпілотні транспортні засоби та обладнання; технологія блокчейн (Blockchain);

- запровадження сучасних технологій контейнерного обігу операторами контейнерних ліній, що дозволить уникнути дисбалансу тари для організації транспортування, знизити ризики простою тари в портах, оптимізувати витрати на транспортування (наприклад, технології Round Trip).

Висновки. Однією з тенденцій розвитку вантажних перевезень у трансконтинентальному середовищі є їх контейнеризація, яка здійснюється прискореними темпами.

Результати аналізу ситуації на світовому ринку морських контейнерних перевезень та технологічних аспектів питання дозволили встановити підвищення конкуренції між портами в сфері обслуговування лінійного судноплавства, але, разом з тим, викрили ряд проблем, пов'язаних з розвитком портів, відповідної інфраструктури та технологій.

Спираючись на напрацювання лідерів галузі та запроваджені ними технологічні рішення, виокремлено ті, які, за умов адаптації, можуть скласти підґрунтя при формуванні пріоритетних напрямів розвитку портів – учасників логістичних ланцюгів глобальної транспортної

системи, в тому числі і вітчизняних. Однак, слід звернути увагу, що запровадження цих заходів потребує більш докладного технічного опрацювання та формування механізмів реалізації за кожними з них, що складає перспективи подальших досліджень.

Список літератури:

1. *Review of Maritime Transport 2021*. URL: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2019_en.pdf (дата звернення: 20.12.2021).
2. Chuprina E., Zahorodnia Y., Petrenko O., Britchenko I, Goretskyi O. Specific characteristics of seaports development in the context of digitalization: international experience and conclusions. *International Journal of Agricultural Extension*. Special Issue 01 Issues of Legal Regulation in Agrarian and Tourism Space. URL: <https://esciencepress.net/journals/index.php/IJAE/article/view/3879> DOI: 10.33687/ijae.010.00.3879. (дата звернення: 19.09.2022).
3. Brouer B. D., Karsten C. V., Pisinger D. Optimization in liner shipping. *A Quarterly Journal of Operations Research*. 2017. № 15(1). P. 1–35. doi: 10.1007/s10288-017-0342-6
4. Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку транспортних послуг в умовах глобалізації міжнародного судноплавства: монографія / [авт.кол. : Шибаєв О.Г., Савельєва І.В., Кириллова О.В. та ін.]. Одеса: КУПРІСНКО СВ, 2015. 171 с.
5. Прокудін Г.С., Чупайленко А.А., Дудник О.С., Прокудін О.Г., Омаров Д.М. Модель організації мультимодальних вантажних перевезень у міжнародному сполученні. *Вісник Національного транспортного університету*. 2016. № 1 (34). С. 397–406.
6. Слободян В.В. Актуальні проблеми розвитку контейнерних перевезень в Україні. *Приазовський економічний вісник*. 2019. Вип. 5(16). С. 29–36. doi: 10.32840/2522-4263/2019-5-5
7. Огороков А.М. Аналіз перспектив розвитку ринку контейнерних перевезень в Україні. Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. Серія «Транспортні системи та технології перевезень». 2015. Вип. 10. С. 98–104. URL: http://tstt.diit.edu.ua/article/viewFile/57075/pdf_70
8. Підлісний П. І., Паткевич Н. О., Цветов Ю. В. Роль контейнеризації змішаних вантажних перевезень у розвитку світової торгівлі. *Економічний форум*. 2016. № 3. С. 67–81.
9. De Langen P.W., van der Lugt L.M. Institutional reforms of port authorities in the Netherlands; the establishment of port development companies. *Research in Transportation Business & Management*. March 2017. Vol. 22. Pp. 108–113.
10. Котенко А.М., Крашенінін О.С., Шапатіна О.О. Удосконалення процесу комбінованих перевезень вантажів. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2014. № 4/3(70). С. 4–8
11. Kibik O., Khaiminova I., Kotlubay V., Redina I., Belous E. Development potential of Ukrainian maritime enterprises. *International Journal of Engineering & Technology*. 2018. № 7(4.3). P. 461-466.
12. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: Розпорядження КМУ від 30.05.2018 р. № 430-р URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-r#Text> (дата звернення 07.05.2022).
13. Global ports survey on the implementation of electronic data exchange to conform with the IMO Convention on Facilitation of International Maritime Traffic. URL: <https://sustainableworldports.org/wp-content/uploads/IAPH-FAL-Survey-Report-Jan-2021.pdf> (дата звернення: 20.09.2022).
14. Statista. Офіційний сайт. URL: <https://www.statista.com/> (дата звернення 20.09.2022).
15. 15. Containerized Trade Outlook by GTAS Forecasting – March 2022. URL: <https://ihsmarkit.com/research-analysis/containerized-trade-outlook-by-gtasforecasting-march-2022.html/> (дата звернення 20.09.2022).
16. Hafen Hamburg. Top 20 Containerhäfen. URL: <https://www.hafen-hamburg.de/en/statistics/> (дата звернення 20.09.2022).
17. The world's leading container ship operators as of April 30, 2022, based on TEU capacity. URL: <https://www.statista.com/statistics/198214/total-teus-ofworldwide-leading-container-ship-operators-in-2011/> (дата звернення 20.09.2022).

Yaruta A.M. CURRENT PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF CONTAINER FREIGHT TRANSPORTATION IN WORLD PORTS: TECHNOLOGICAL ASPECT

The article analyzes the technological aspects of the development of container cargo transportation in the ports of the world, identifies the problems associated with these processes, and determines the main prospects in this area. It has been proven that containerization processes contribute to the growth of port throughput,

increase their competitiveness and the efficiency of the industry as a whole. The world trends in the development of containerization technology and the current state of the global maritime container transportation market are analyzed. Attention is focused on the role of the ports of Asian countries in maritime trade and shipping, which is explained by the location in this region of the world's largest ports (Shanghai, Singapore, Shenzhen, etc.). It was noted that the main container transportation is carried out between the ports of Europe, Asia and the USA, where world trade is concentrated. The main trends in the development of shipping lines have been studied and trends towards their enlargement have been noted. Based on the results of the analysis, an increase in competition between ports in the field of liner shipping services was noted and the problems faced by these infrastructure facilities were identified. The main focus is on the technological aspect. It has been established that the main ones are related to the development of ports, the corresponding infrastructure, the lack of technological equipment, equipment, etc. Namely: the impossibility of receiving container ships with a capacity of 18,000-20,000 TEU; unreliability of the schedule, which manifests itself in the violation of service schedules; delay in access to ports, congestion of port terminals due to lack of berths or cranes, etc. Based on the achievements of industry leaders and the technological solutions they have implemented, those that, with proper adaptation, can be taken as a basis for the formation of promising areas for the development of ports – participants in the logistics chains of the global transport system, including domestic ones, are identified. This will improve the efficiency of technological operations, throughput, competitiveness of seaports and the industry as a whole.

Key words: *container, maritime container transportation, containerization technology, transport services, maritime transport, transport industry, seaport.*