Збірник наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. Вип. 19. 2020 р.

УДК 656.212

О. О. МАЗУРЕНКО[1*], А. В. КУДРЯШОВ[2*], В. В. ЛЕБІДЬ[3*]

[1*] Каф. «Транспортні вузли», Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, 49010, м. Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 373-15-12, ел. пошта uamazurenko@gmail.com, ORCID 0000-0001-5591-1790

[2*] Каф. «Транспортні вузли», Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, 49010, м. Дніпро, Україна, тел. +38 (056) 373-15-12, ел. пошта andkyd81@gmail.com, ORCID 0000-0002-5965-3378

[3*] Каф. «Міжнародні перевезення та митний контроль», Національний транспортний університет, вул. М. Омеляновича-Павленка, 1, 01010, м. Київ, Україна, тел. +38 (066) 341-61-45, ел. пошта Vikky85@ukr.net, ORCID 0000-0002-1260-3760

ЗАСТОСУВАННЯ ГРУПОВИХ ПОЇЗДІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ У МІЖНАРОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ КОРИДОРАХ

Мета. Метою дослідження є оцінка можливості застосування групових поїздів для виконання перевезень в межах міжнародних транспортних коридорів. В статті розглядається можливість підведення вагонів з експортними вантажами до технічних станцій, на яких відбувається формування поїздів, що відправляються по міжнародним транспортним коридорам на умовах твердого графіку руху поїздів. **Методика.** Аналіз динаміки зміни обсягів та структури вантажних перевезень виконано за допомогою математичного аналізу та статистики. Дослідження ефективності використання групових поїздів виконано за допомогою імітаційного моделювання. Для досліджень було використано модель роботи технічної станції, яка розроблена автором раніше. **Результати.** Виконано теоретичні дослідження можливості застосування групових поїздів для забезпечення своєчасної доставки транзитних вантажів у межах міжнародних транспортних коридорів. Результати досліджень показали, що їх застосування забезпечує зниження тривалості простою вагонів на технічних станціях та своєчасне формування составів для відправлення їх за твердими нитками графіку. Даний ефект досягається без додаткових капітальних вкладень. **Наукова новизна.** Отримані результати роботи дозволяють обґрунтувати ефективність використання групових поїздів при організації перевезень вантажів у міжнародному сполученні та дотриманні строків перевезень транзитних вантажів. **Практична значимість.** Практична значимість роботи полягає в тому, що впровадження її результатів дозволить, при значних коливаннях обсягів перевезень транзитних вантажів, забезпечити стабільність відправки поїздів за твердими нитками графіку та гарантувати дотримання строків доставки. Впровадження запропонованих змін можливе для технічних станцій та не потребує значних організаційних та експлуатаційних витрат.

Ключові слова: міжнародні перевезення; транспортні коридори; груповий поїзд; транзит

Вступ та постановка задачі дослідження

Вдале географічне положення України на Європейському континенті дозволяє їй бути важливим партнером у міжнародній торгівлі та виконувати роль транзитера вантажів, так як вона розташована на перетинанні потужних вантажопотоків між Європою та країнами Азії.

Транзит вантажів дозволяє отримувати кошти не лише за саму послугу по перевезенню, а й являється додатковим стимулом для розвитку широкого спектру супутніх послуг [1]. Він стимулює розвиток власного машинобудування, дозволяє більш ефективно використовувати наявні резерви перевізної можливості транспортних систем, стимулює їх розвиток та удосконалення. Значення та роль транзитного потенціалу України в функціонуванні її економіки відмічається в роботах [2-4].

Вихід України на ринки Європи та активізація транзитних перевезень передбачають залучення додаткових обсягів транзиту вантажів через свою територію за умови реалізації заходів по модернізації власної транспортної системи та створення сприятливих умов для пересування вантажів по транспортній мережі країни [5].

Залізничний транспорт України, завдяки своїй розвиненій мережі, відіграє значну роль у функціонуванні економіки країни. Крім цього залізниця, інфраструктурно, досить глибоко інтегрована в міжнародну систему перевезення вантажів завдяки наявності мережі міжнародних транспортних коридорів (МТК). У роботі [6] звертається увага на те, що поглиблення міжнародного співробітництва та інтеграційних процесів пов’язано з подальшим розвитком МТК. У роботі [7] розглянуто основні фактори, які спричинили втрати транзитних вантажопотоків та

doi: https://doi.org/10.15802/tstt2020/208704 © Мазуренко О. О., Кудряшов А. В., Лебідь В. В. 2020

запропоновано заходи щодо залучення додаткових обсягів транзитних перевезень. Таким чином питання розвитку МТК та залучення додаткових обсягів перевезень у міжнародному сполученні є актуальними та можуть бути основною рушійною силою розвитку як економіки країни в цілому, так і залізниці зокрема.

Основна частина

У зв'язку з військовими діями на сході України відбулася значна зміна обсягів та географії вантажних перевезень як в цілому по країні, так і на залізниці зокрема. На рис. 1, за офіційними статистичними даними [8], наведено зміну обсягів перевезень вантажів в Україні за період з 2015 по 2019 роки взагалі та окремо залізничним транспортом.

Аналіз даних гістограм свідчить про те, що в цілому обсяги вантажних перевезень зростають (приріст у 2019 році становить більше 35% у порівнянні з 2015 роком і більше 8% – у порівнянні з 2018 роком). На залізниці ж справи йдуть все гірше – якщо в абсолютному значенні зниження обсягів невелике (у 2019 році менше на 11% у порівнянні з 2015 роком та лише на 1% у порівнянні з 2018 роком), то у процентному відношенні до загальних обсягів перевезень в Україні воно набуває суттєвих значень. Так у 2015 році таке відношення складало 70%, а у 2019 році – лише 46%. Про це ж йде мова і у звіті Антимонопольного комітету України [9]. Це свідчить про значні проблеми, які в останні роки виникли на залізничному транспорті. Дослідження інших авторів [10, 11], які займалися даною проблемою, підтверджують отримані результати аналізу.

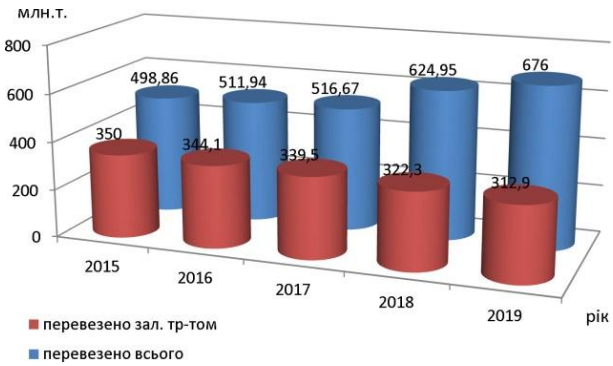

Рис. 1. Зміна обсягів перевезень вантажів

Для більш ґрунтовного дослідження проблеми зниження обсягів перевезень залізничним транспортом було виконано аналіз структури перевезень вантажів залізницею (рис. 2).

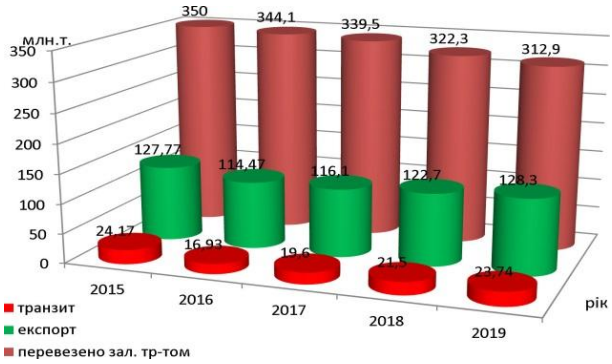

Рис. 2. Динаміка зміни структури обсягів вантажних перевезень залізничним транспортом

На рис. 2 наведено динаміку зміни структури обсягів вантажних перевезень. Із загального обсягу перевезень було окремо виділено експортні та транзитні перевезення, решту склали імпортні перевезення та перевезення у внутрішньому сполученні. Аналіз динаміки зміни даних перевезень показує, що вони мають зростаючу тенденцію. Так експортні перевезення у 2019 році збільшилися на 5%, а транзит вантажів збільшився на 10% у порівнянні з 2018 роком. Причому їх частка у загальному обсязі перевезень збільшилася до 41% та 8% відповідно (у 2015 році ці частки становили 37% та 7% відповідно).

Як відмічається в роботі [10], значення залізничного транспорту серед інших видів перевезень необхідно оцінювати в тому числі і за розміром частки транзитних перевезень. Результати попереднього аналізу показують, що транзитним перевезенням на Укрзалізниці приділяють недостатньо уваги, і це при наявності усіх сприятливих умов для цього.

Так, за оцінкою експертів, транзитний потенціал країни використовується лише на 50-60%, а фактори, які впливають на це, можна поділити на дві групи: зовнішні та внутрішні [5]. Більшість внутрішніх проблем мають системній характер та можуть бути вирішені лише за умови ґрунтовної реформи транспортної системи в цілому і потребують значних витрат коштів та часу на її реалізацію. Але є і такі проблеми, які можливо вирішувати на рівні Укрзалізниці та відповідних державних органів. До них відноситься питання розвитку МТК, якому присвячено багато робіт. Так в роботі [12] наведено характеристику існуючих МТК та виконано аналіз їх використання, який дозволяє визначити найбільш перспективні напрямки розвитку з точки зору розвитку інфраструктури. В роботі [13] наголошується на розвитку організаційно-економічного механізму за участю держави, приведенню нормативно-правової бази до міжнародних норм, удосконалення роботи прикордонних переходів тощо.

Але не варто зупинятися лише на існуючих МТК. Останнім часом у Китаї, для пришвидшення доставки вантажів у Європу, розробляється і активно тестується концепція нового Шовкового шляху. Один з можливих шляхів доставки вантажів даного проекту передбачає використання території України. Основний напрямок перевезень - Порти Одеського регіону – Західний кордон України. В роботі [14] пропонується розбудовувати окремі швидкісні вантажні лінії з шириною колії 1435 мм, що зменшить час доставки вантажів через наявність прямого сполучення з коліями Європейських країн-сусідів.

Але такі перевезення можливі і з використанням існуючих Критських коридорів. Так, на даний момент по ним відбуваються певні перевезення міжнародних вантажів, але в дуже незначних обсягах. Чому так відбувається? В роботі [15] наголошується, що на даний час залізницям України, для ефективного функціонування МТК необхідно, серед іншого, оптимізувати роботу прикордонних передавальних станцій; скоротити міжопераційні простої поїздів на технічних станціях, які знаходяться на маршрутах МТК; розробити нову технологію для роботи з поїздами, що курсують по МТК.

Окремо слід звернути увагу на удосконалення процесу просування вагонопотоків в межах МТК. Для дотримання строків доставки міжнародних транзитних вантажів використовується відправлення поїздів за твердими нитками графіку. Але для цього необхідно виконати ряд умов, серед яких забезпечення наявності сформованого составу на технічній станції на певний момент часу.

Серед факторів, які впливають на своєчасність формування составу, значну роль відіграє простій у сортувальному парку під накопиченням. На рис. 3 наведено результати дослідження тривалості простою під накопиченням окремого составу в сортувальному парку однієї з технічних станцій Укрзалізниці при потужності вагонопотоку 187 ваг/добу.

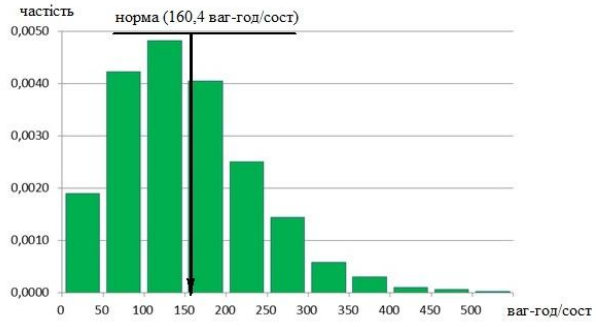

Рис. 3. Розподіл вагоно-годин простою під накопиченням окремого составу

Аналіз даної гістограми показує, що значна частина составів перевищують норму простою під накопиченням. Результати досліджень тривалості простою під накопиченням составів з іншими потужностями вагонопотоку наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Тривалість простою составів під накопиченням

Потужність вагонопотоку, ваг/добу	118	133	200	240	272
Норма вагоно-годин накопичення одного составу (при 50 ваг у составі), ваг-год/сост	254,2	225,5	150,0	125,0	110,3
Доля составів, що перевищують норму, %	45,89	46,31	44,73	45,32	43,83
Середній простій одного вагона під накопиченням, год	5,07	4,58	2,98	2,43	2,15

У зв’язку з коливанням потужності вагонопотоку, в тому числі і транзитного, не завжди можливо своєчасно накопичити та сформувати состав. В таких умовах необхідно змінювати технологію роботи з вагонопотоками з метою збільшення швидкості просування вантажів та своєчасності доставки. У якості таких змін, перш за все, слід розглянути оперативне коригування плану формування за рахунок формування групових поїздів.

Для усунення даної проблеми пропонується використовувати наступні варіанти:

– на технічну станцію, де формується состав з вантажами у міжнародному сполученні, доставляти вагони з експортними вантажами, які прямують в тому ж напрямку (до прикордонних станцій України);

– оперативно формувати груповий поїзд, який складається з двох груп (одна з транзитними вантажами, друга – з вантажами у внутрішньому сполученні). На маршруті МТК, при необхідності, передбачити можливість обміну груп вагонів на певній технічній станції (відчеплення групи вагонів з внутрішніми вантажами і причеплення групи вагонів з експортними вантажами, які прямують в тому ж напрямку).

Для дослідження впливу оперативного використання групових поїздів на забезпечення своєчасного формування поїздів, які відправляються по твердим ниткам графіку, було використано імітаційну модель, яка описана в [16]. Результати досліджень наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Дослідження впливу оперативного застосування групових поїздів на тривалість накопичення составів

Потужність вагонопотоку, ваг/добу		118	133	200	240	272
Норма вагоно-годин накопичення одного составу (при 50 ваг у составі), ваг-год/сост		254,2	225,5	150,0	125,0	110,3
Доля составів, що перевищують норму, %		10,52	20,17	27,53	33,71	37,49
Середній простій одного вагона під накопиченням, год		3,25	3,03	2,31	2,01	1,81
Скорочення середнього простою одного вагона під накопиченням	год	1,82	1,55	0,67	0,42	0,34
	%	35,90	33,84	22,48	17,28	15,81

Аналіз результатів досліджень показують, що, в залежності від добової потужності вагонопотоку, використання оперативного формування групових поїздів дозволяє скоротити долю составів, які перевищують норму накопичення. Скорочується тривалість простою вагонів під накопиченням, що дає можливість своєчасно виконати підведення вагонів до технічних станцій, на яких формуються состави з вантажами у міжнародному сполученні. Також використання групових поїздів дасть додаткову можливість виконати своєчасну доставку вантажів по відповідним частинам маршрутів МТК, які проходять територією України.

Висновки

Останнім часом залізниці України все більше втрачають долю на ринку перевезень. Крім цього доволі суттєво змінилося співвідношення вантажів, які перевозяться транзитом та на експорт до загальних обсягів перевезень. За останні п'ять років обсяги експорту та транзиту фактично не змінилися. І якщо Укрзалізниця фактично не може впливати на обсяги експорту, то залучення додаткових обсягів транзитних вантажів у міжнародному сполученні – є її пріоритетною задачею.

В статті було запропоновано декілька варіантів застосування групових поїздів для забезпечення формування составів з міжнародними вантажами та відправлення їх за твердими нитками графіку руху поїздів. Виконано аналіз тривалості простою під накопиченням окремого составу в сортувальному парку технічної станції.

Результати досліджень оперативного використання групових поїздів з метою пришвидшення просування вагонопотоків на мережі залізниць свідчать про їх ефективність та можливість застосування для забезпечення своєчасної доставки вантажів у межах МТК.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Альтернативи транспортної складової [Електронний ресурс] / Проблеми реалізації та перспективам ефективного використання транзитного потенціалу України. – Режим доступу: http://bo0k.net/index.php?bid=3190&chapter=1&p=achapter.

2. Оцінювання транзитних можливостей України в світовому економічному просторі [Електронний ресурс] / К.В. Петренко, К.С. Мініч //Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». – 2017. - № 14. - С. 112-119. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/evntukpi_2017_14_19.

3. Комчатних, О.В. Транзитний потенціал України: сучасний стан та перспективи розвитку [Текст] / О.В. Комчатних, Н.О. Редько // Науковий журнал. – 2016 - № 3 – с.148-153.

4. Прейгер, Д.К. Реалізація транзитного потенціалу України як фактор зміцнення економічних зв'язків між Європою та Азією [Текст] / Д.К. Прейгер, Я.І. Жаліло, О.В. Собкевич, О.Ю. Ємельянова // Економіка України. – 2012 – №4. – С. 47-59.]

5. Джулай С.В., к.е.н. Шаповал С.С. Одеський національний політехнічний університет [Електронний ресурс] / Джулай С. В. Транзитний потенціал України: сучасний стан та проблеми використання – Режим доступу: http://www.rusnauka.com/21_NIEK_2007/Economics/24101.doc.htm.

6. Юрченко, С.А. Международные транспортные коридоры: современное состояние и перспективы развития [Текст] / С. А. Юрченко, А. Е. Юрченко // Вісник Харків.нац. ун-ту ім. В. Н. Каразіна. – № 1086. – 2013. – С.44-48.

7. Мазуренко, О.О. Перспективи подальшого розвитку міжнародних транспортних коридорів України [Текст] / О.О. Мазуренко, А.В. Кудряшов // Транспортні системи та технології перевезень. – 2016. – Вип. 12. – С. 58-61.]

8. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua.

9. Звіт про результати дослідження ринку перевезення вантажів залізничним транспортом за 2017-2018 роки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.amc.gov.ua/amku/doccatalog/document?id=147166&schema=main&f.

10. Веприцький, Р.С. Аналіз та оцінка обсягів транзитних перевезень залізничним транспортом України. [Текст] / Р. С. Веприцький, Г. Д. Ейтутіс, С. В. Артем'єва // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2018. - № 62– С. 53-63.

11. Болвановська, Т.В. Дослідження динаміки зміни обсягів перевезення вантажів залізничним та морським транспортом у міжнародному сполученні. [Текст] / Т. В. Болвановська, С. В. Боричева, Ю. М. Германюк // Зб. наук. праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. – 2019. - № 18– С. 16-22.

12. Окороков, А.М. Підвищення ефективності функціонування залізничного транспорту за рахунок розвитку транспортних коридорів [Текст] / А.М. Окороков, І.Л. Журавель, В.В. Журавель, А.В. Журавель, О.Г. Федоряка // Транспортні системи та технології перевезень. – 2018. – Вип. 15. – С. 66-71.

13. Панченко, О. Умови ефективного використання транзитного потенціалу підприємствами залізничного транспорту [Текст] / О. Панченко, С. Журман // Проблеми і перспективи економіки та управління. – 2019. – №3 (19). – С. 147-156.

14. Мироненко, В.К. Концептуальні положення впровадження залізничного швидкісного сполучення порти Одеси – Західний кордон України [Текст] / В.К. Мироненко, Б.І. Торопов // Збірник наукових праць ДЕТУТ. Серія «Транспортні системи і технології» – 2017. – Вип. 30. – С. 280-285.

15. Лючков, Д.С. Проблемы, связанные с пропуском и обслуживанием транзитного вагонопотока по международным транспортным коридорам Украины (обзор по грузовым перевозкам) [Текст] / Д.С. Лючков, Ю.А. Борзенкова // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – 2013. – Вип. 135. – С. 31-37.

16. Мазуренко, О.О. Імітаційна модель роботи залізничного напрямку для дослідження варіантів організації вантажних вагонопотоків в оперативних умовах [Текст] / О.О. Мазуренко, А.В. Кудряшов // Збірник наукових праць ДНУЗТу «Транспортні системи та технології перевезень» – 2012. – Випуск 3. – С. 50-55.

Стаття рекомендована до публікації д.т.н., проф. Чернецька-Білецька Н.Б. (Україна)

Надійшла в редколегію 15.06.2020
Прийнята до друку 22.06.2020

А. А. МАЗУРЕНКО, А. В. КУДРЯШОВ, В. В. ЛЕБЕДЬ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРУППОВЫХ ПОЕЗДОВ ПРИ ПЕРЕВОЗКАХ ГРУЗОВ В МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРАХ

Цель. Целью исследования является оценка возможности применения групповых поездов для выполнения перевозок в рамках международных транспортных коридоров. В статье рассматривается возможность подвода вагонов с экспортными грузами на технические станции, где происходит формирование поездов, отправляемых по международным транспортным коридорам на условиях жесткого графика движения поездов. **Методика.** Анализ динамики изменения объемов и структуры грузовых перевозок выполнен с помощью математического анализа и статистики. Исследование эффективности использования групповых поездов выполнено с помощью имитационного моделирования. Для исследований были использованы модель работы технической станции, разработанная автором ранее. **Результаты.** Выполнены теоретические исследования возможности применения групповых поездов для обеспечения своевременной доставки транзитных грузов в рамках международных транспортных коридоров. Результаты исследований показали, что их применение обеспечивает снижение продолжительности простоя вагонов на технических станциях и своевременное формирование составов для отправки их по твердым ниткам графика. Данный эффект достигается без дополнительных капитальных вложений. **Научная новизна.** Полученные результаты работы позволяют обосновать эффективность использования групповых поездов при организации перевозок грузов в международном сообщении и соблюдение сроков перевозки транзитных грузов. **Практическая значимость.** Практическая значимость работы заключается в том, что внедрение ее результатов позволит, при значительных колебаниях объемов перевозок транзитных грузов, обеспечить стабильность отправки поездов по твердым ниткам графика и гарантировать соблюдение сроков доставки. Внедрение предложенных изменений возможно для технических станций и не требует значительных организационных и эксплуатационных расходов.

Ключевые слова: международные перевозки; транспортные коридоры; групповой поезд; транзит

A. MAZURENKO, A. KUDRIASHOV, V. LEBID

USE OF GROUP TRAINS FOR CARGO TRANSPORTATION IN INTERNATIONAL TRANSPORT CORRIDORS

Purpose. The purpose of the study is to assess the possibility of using group trains to carry out transportation within international transport corridors. The article discusses the possibility of carriages delivery with export cargo to

technical stations where trains are being formed that are sent along international transport corridors under the conditions of a solid train schedule. **Methodology.** The analysis of the dynamics of changes in the volume and structure of freight traffic is performed using mathematical analysis and statistics. The study of the efficiency of using group trains was carried out using simulation modeling. For research, a model of the work of a technical station developed by the author earlier was used. **Findings.** Theoretical studies have been carried out on the possibility of using group trains to ensure timely delivery of transit goods within international transport corridors. The research results showed that their use reduces the duration of the idle time of carriages at technical stations and the timely formation of trains to send them on a solid thread schedule. This effect is achieved without additional capital investments. **Originality.** The obtained results make it possible to justify the efficiency of using group trains in organizing the transportation of cargo in international traffic and meeting deadlines for the transit of cargo. **Practical value.** The practical significance of the work lies in the fact that the introduction of its results will allow, with significant fluctuations in the volume of transit cargo, to ensure the stability of trains on solid lines of the schedule and to ensure compliance with the delivery time. Implementation of the proposed changes is possible for technical stations and does not require significant organizational and operational costs.

Keywords: international transportation; transport corridors; group train; transit