

УДК 656.22: 339.97

**В. К. Мироненко, д.т.н., професор**

*(завідувач кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць»,  
Державний економіко-технологічний університет транспорту)*

**Б. І. Торопов, к.т.н., доцент**

*(доцент кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць», Державний економіко-технологічний університет транспорту)*

### **КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ШВИДКІСНОГО СПОЛУЧЕННЯ ПОРТИ ОДЕСИ – ЗАХІДНИЙ КОРДОН УКРАЇНИ**

*Розглянуті концептуальні положення створення і організації залізничного сполучення на ділянці Порти Одеси – кордон України з країнами ЄС, як частини нового Шовкового шляху територією України. Реалізацією цих концептуальних положень буде спорудження та успішна комерційна експлуатація високошвидкісної залізничної магістралі колії 1435 мм.*

**Ключові слова.** *Новий Шовковий шлях. Залізничне сполучення. Концептуальні положення. Порти Одеси – кордон з ЄС.*

*Рассмотрены концептуальные положения создания и организации железнодорожного сообщения на участке порты Одессы – граница Украины со странами ЕС, как части нового Шелкового пути по территории Украины. Реализацией этих концептуальных положений будет сооружение и успешная коммерческая эксплуатация высокоскоростной железнодорожной магистрали колеи 1435 мм.*

**Ключевые слова.** *Новый Шелковый путь. Железнодорожное сообщение. Концептуальные положения. Порты Одессы – граница с ЕС.*

**Вступ.** В багатьох дослідженнях стосовно проекту нового Шовкового шляху приділялась увага доцільності і значимості цього проекту для економік Китаю та Євросоюзу, логістичній безпеці потенційних країн учасниць, вартості проекту та джерелам його фінансування. Місце України в проекті розглядалося з позицій використання автомобільних шляхів від портів Одеси до кордону України з ЄС. Відсутність якісних автомобільних шляхів бачилося як суттєвий недолік щодо можливості участі України в проекті. Пропонувалося використовувати маршрут «Канал Дунай – Чорне море», одним з недоліком якого вважалася низька швидкість руху.

Як альтернативу автомобільному та водному маршрутам запропоновано організацію залізничного сполучення і розглянуті його концептуальні положення створення високошвидкісної залізничної магістралі колії 1435 мм (ВШМ-1435).

Дане дослідження ставить перед собою задачу визначення основних положень технічного, технологічного характеру стосовно проходження траси швидкісної залізничної лінії «Порти Одеси – Західний кордон України» як частини «сухопутного» Нового Шовкового шляху (що включає залізнично-паромне сполучення на Каспійсько-Чорноморському маршруті через Україну) з метою отримання основних технічних,

© Мироненко В. К., Торопов Б. І., 2017

експлуатаційних і фінансових показників, які переважатимуть показники альтернативних маршрутів по території інших країн (діючий Транссибірський маршрут через Казахстан, Росію, Білорусь та можливий майбутній маршрут через Іран і Туреччину).

Основні положення є попередніми, підлягають уточненню при розробленні техніко-економічного обґрунтування і технічних умов на проектування даної залізничної лінії ВШМ-1435 та необхідної інфраструктури.

**Основна частина.** В принциповому плані маршрути Шовкового шляху від портів Поті і Батумі до Європи можуть пройти через Деріндже (Стамбул), Варну, Констанцу та порти Одеси. Бажаний для України варіант – через Одесу.

Всі альтернативні маршрути повинні відповідати вимогам, встановленим до маршруту Шовкового шляху, зокрема таким як швидкість, безпека, надійність, економічність. Маршрут з кращими показниками і буде мати переваги в геополітичному та економічному аспектах прийняття остаточного рішення щодо проходження частини маршруту Шовкового шляху від портів Поті і Батумі до країн ЄС.

На даному етапі питання виникає необхідність встановлення концептуальних положень проекту маршруту Шовкового шляху по території України, які б забезпечили його перевагу перед маршрутами конкурентами. Основні техніко-технологічні показники та переваги ВШМ-1435 можуть бути зведені до наступних:

- ширина колії 1435 мм – дозволить рухомому складу з території України рухатись до місця призначення в Центральній і Північній Європі без перестановки або перевантаження. Однак ширина колії 1435 мм зумовлює необхідність мати весь комплекс господарств (локомотивне, вагонне тощо) щодо забезпечення її надійної і безпечної експлуатації.

- швидкість руху – діапазон швидкостей руху (можливі варіанти) встановлюється технічним завданням на проектування і обґрунтовуються в ТЕО. Величина швидкості до 300 км/год, дозволить забезпечити на маршруті показники, які відповідають вимогам Шовкового шляху і не поступатимуться варіантам конкурентам. (В Україні на сьогоднішній день відсутні норми проектування для швидкостей руху більше 200 км/год для колії 1520 мм і колії 1435 мм. Найбільш доцільно, на наш погляд, здійснювати проектування і будівництво лінії та необхідної інфраструктури для швидкостей руху в діапазоні 200-300 км/год за європейськими нормами і технологіями з використанням рухомого складу, який буде відповідати встановленим (проектним) значенням швидкості руху.

- лінія суміщена для пасажирського і вантажного руху;

- провізна спроможність лінії – в даному дослідженні прийнято 1,0 млн контейнерів на рік (при розробленні ТЕО встановлюється технічними умовами на проектування);

- потужність портів пристроїв (разом з залізничними коліями) повинна забезпечити якомога менший час перевантаження контейнерів з суден у вагони відповідно до встановлених обсягів перевезень;

- темп подачі вагонів на портові пристрої для здійснення перевантаження контейнерів з суден у вагони повинен мінімізувати час простою суден. Для виконання даної вимоги (потреби) на передпортових станціях необхідно передбачити колійний розвиток необхідний для накопичення вагонів, які очікують надходження судна з контейнерами з подальшою оперативною подачею їх (вагонів) на портові пристрої для перевантаження контейнерів з суден у вагони.

Одне з ключових питань технічних умов проектування полягає у визначенні таких параметрів як навантаження на вісь та швидкість руху, від значення яких будуть залежати параметри траси та інші технічні характеристики. – Відповідь на це важливе технічне, технологічне та економічне питання може бути отримана за результатами розроблення ТЕО. На залізницях Північної Америки вже давно, а також останнім часом на залізницях Індії та Китаю, використовується технологія перевезень контейнерів в

два яруси по висоті, умовами для чого є спеціальні вагони-платформи «колодязного» типу та відповідні габарити штучних споруд. Це потребує додаткових капіталовкладень та експлуатаційних витрат, але й забезпечує удвічі більшу провізну спроможність. Однак збільшити провізну спроможність залізничної лінії можна і завдяки збільшенню швидкості. Тому виникає питання – перевозити контейнери на майбутній ВШМ-1435 в два яруси чи вдвічі швидше? Яка технологія є більш продуктивною? Відповідь на це питання може дати розрахунок, заснований на формулі для визначення середнього значення часу обігу вагона.

При розрахунках прийняті наступні вихідні дані: Поїзд із 50 вагонів, відповідно до корисної довжини колій 850 м. Середня відстань перевезення вантажів  $L_w = 850$  км. Гарантійний пробіг вагону між пунктами технічного обслуговування  $l_N = 425$  км. Простий поїзда під технічним обслуговуванням вагонів  $t_{tw} = 0,5$  ч. Результати розрахунків наведені в табл. 1.

**Таблиця 1. Результати розрахунків продуктивності технологій перевезення**

| Технологія перевезення                                                                                                                          | Контейнери в два яруси | Швидкість удвічі вища |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Кількість контейнерів в поїзді, $N_{TEU}$ , ДФЕ                                                                                                 | 200                    | 100                   |
| Швидкість поїзда (розрахункова, $\beta_w s_N$ ), км/год                                                                                         | 70                     | 140                   |
| Середній простій вагона на станціях відправлення і призначення, $t_{od}$ , год                                                                  | 5                      | 3                     |
| Час обігу вагона в поїзді,<br>$\theta_w = \frac{2L_w}{24} \left( \frac{1}{\beta_w s_N} + \frac{t_{tw}}{l_N} + \frac{t_{od}}{L_w} \right)$ , год | 1,51                   | 0,84                  |
| Кількість оборотів за рік, $365/\theta_w$                                                                                                       | 241                    | 435                   |
| Кількість перевезених контейнерів за рік, $N_{TEU} \cdot 365/\theta_w$ , ДФЕ                                                                    | 48200                  | 43500                 |

Кількість перевезених контейнерів при транспортуванні їх в два яруси майже на 10% більше, ніж при перевезеннях в один ярус, але зі швидкістю удвічі більшою; але достатньо ще збільшити швидкість до 155 км/год, і кількість перевезених контейнерів буде така ж, як і при перевезеннях у два яруси з меншою швидкістю. Слід зазначити, що досвід перевезень вантажів в поїздах-експресах зі швидкостями від 160 до 200 км/год напрацьований на залізницях Франції, Німеччини, Китаю, і навіть США, де перевагу віддають великоваговим «двоюрисним» поїздам, але для швидкокоштовних вантажів використовують і поїзди-експresi.

На користь вибору технології перевезень вантажів на ВШМ-1435 з підвищеними швидкостями, а не з більшими допустимими навантаженнями на вісь і габаритами рухомого складу і наближення споруд, можна навести наступні аргументи:

- при збільшенні швидкості пропорційно зменшується потреба в рухомому складі, або однаковим парком вагонів може бути виконаний більший обсяг перевезень;
- можуть обґрунтовано застосовуватися більші тарифи за експрес-доставку (що є розповсюдженою ринковою практикою), що сприятиме прискоренню окупності інвестицій;
- не буде необхідності в модернізації або створенні нової інфраструктури і рухомого складу, розрахованих на збільшені осьові навантаження і габарити;
- на нових швидкісних і високошвидкісних залізничних лініях України можливо буде використовувати напрацьовані в інших країнах технічні рішення щодо рухомого складу та інфраструктури;
- можливо суміщення швидкісного (або високошвидкісного) пасажирського сполучення з прискореним вантажним рухом (за умови узгоджених осьових навантажень і

конструкції верхньої будови колії та штучних споруд і відповідного плану траси), що дозволить більш раціонально використовувати пропускну спроможність лінії, рухомого складу і сприятиме скороченню строку окупності.

Одним із визначальних факторів, від якого залежатимуть технічні, технологічні, соціально-економічні та фінансові показники є обсяги перевезень.

Для того, щоб проект «сухопутного» нового Шовкового шляху (залізнично-паромне сполучення на Каспійсько-Чорноморському маршруті через Україну) став успішним, його необхідно максимально швидко виводити на обсяги перевезень, які співпадають з обсягами перевезень контейнерів «традиційним» морським маршрутом, які наведені в табл. 2.

У таблиці наведені дані майже п'ятирічної давнини, а за останні роки перевезення контейнерів морським транспортом зросли. Відтак, можна прийняти розрахункові обсяги перевезень завантажених контейнерів із Азії (переважно з Китаю) в порти Північної Європи в обсягах 10 млн. 20-футових контейнерів (ДФЕ) за рік із Китаю в Європу і 5 млн за рік із Європи в Китай.

**Таблиця 2. Основні глобальні потоки контейнерів, які перевозяться морським транспортом, ДФЕ (дані за 2012 р.)**

| Маршрут/Напрямок                                                       | На захід  | На схід    | На північ | На південь | Всього     |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|
| Азія – Північна Америка                                                | 7,739,000 | 15,386,000 |           |            | 23,125,000 |
| Азія – Північна Європа                                                 | 9,187,000 | 4,519,000  |           |            | 13,706,000 |
| Азія – Середземномор'я                                                 | 4,678,000 | 2,061,000  |           |            | 6,739,000  |
| Азія – Близький Схід                                                   | 3,700,000 | 1,314,000  |           |            | 5,014,000  |
| Північна Європа – Північна Америка                                     | 2,636,000 | 2,074,000  |           |            | 4,710,000  |
| Австралія – Далекий Схід                                               |           |            | 1,072,016 | 1,851,263  | 2,923,279  |
| Азія – Східне узбережжя Південної Америки                              |           |            | 621,000   | 1,510,000  | 2,131,000  |
| Північна Європа / Середземномор'я – Східне узбережжя Південної Америки |           |            | 795,000   | 885,000    | 1,680,000  |
| Північна Америка – Східне узбережжя Південної Америки                  |           |            | 656,000   | 650,000    | 1,306,000  |

Джерело: <http://www.worldshipping.org/about-the-industry/global-trade/trade-routes> [1]

Слід зазначити, що морський транспорт збереже своє домінуюче значення завдяки відносно низьким тарифам, а також тому, що значна частина товарів в контейнерах не потребує термінової доставки. Припустивши, що хоч 10% від загальної маси товарів такої доставки тільки виграють, то ці 10% дають нам орієнтир – розрахунковий обсяг перевезень контейнерів на Каспійсько-Чорноморському маршруті нового Шовкового шляху в залізнично-водному сполученні необхідно прийняти 1 млн 20-футових контейнерів за рік (в кожному напрямку).

Чи спроможні існуючі транспортні комунікації забезпечити такі обсяги перевезень?

Якщо прийняти розрахунковий склад поїзда в 50 вагонів, по 2 контейнери ДФЕ на кожному, тоді 1 млн 20-футових контейнерів за рік потребує 28 поїздів на добу

або один поїзд через кожні півгодини – годину (в кожному напрямку). Це значні, але досить реальні розміри руху, особливо для лінії, яка спеціалізована для прискорених контейнерних і пасажирських поїздів, на якій швидкості цих поїздів близькі.

В залізнично-водному сполученні поромні переправи на Каспійсько-Чорноморському маршруті нового Шовкового шляху є «вузьким» елементом.

Чорне море: Зазвичай кожен тиждень здійснюється два відправлення поромів з Чорноморського на Грузію, а також у зворотному напрямку. Середній час морського переходу з Чорноморського до Поті/Батумі, а також в зворотному напрямку – 48 годин (2 доби в одну сторону). Дві вантажні палуби порому одночасно приймають на борт 50 («Каунас Сівейс» – 49) універсальних залізничних вагонів і 50 автомобілів TIR. (Пороми побудовані в 1989 році, НДР) [2]. Якщо припустити, що після реконструкції і ремонту (який зараз здійснюється на замовлення ПАТ «Укрзалізниця» пороми спроможні взяти на борт не 50, а 100 вагонів з контейнерами (це 200 контейнерів ДФЕ за рейс), а швидкість ходу збільшиться вдвічі, (що малоймовірно), то навіть за цих умов за один рейс (оборот) протяжністю в 4 доби, замість сьогоднішніх 6 діб (одну добу пором знаходиться в кожному порту під операціями завантаження/вивантаження вагонів), пором перевезе лише 200 контейнерів ДФЕ в кожному напрямку, а всього за рік здійснить щонайбільше 91 рейс и перевезе 18200 контейнерів. Два пороми спроможні будуть перевезти лише 36400 контейнерів ДФЕ за рік в кожному напрямку.

Каспійське море: На даний момент, при наявності (2 – 3 рази на місяць), на лінію виходять до 8 суден типу «Дагестан». Кожне судно спроможне взяти на борт 28 залізничних вагонів і 200 пасажирів. Порти Баку і Туркменбаші обладнані всім необхідним устаткуванням для сходу вагонів з суден на залізничні колії порту. Відстань між Баку і Туркменбаші становить 306 км, пором проходить її за 12 годин. (Рік побудови невідомий, країна – Югославія) [3]. Припустивши, що після реконструкції і ремонту пороми будуть спроможні взяти на борт не 28, а 50 вагонів з контейнерами (це 100 контейнерів в ДФС за рейс), а швидкість ходу збільшиться вдвічі, (що також малоймовірно) то і за цих умов оборот порому становитиме замість сьогоднішніх трьох діб дві доби, а пором буде спроможний перевезти за рік ті ж 18 200 контейнерів ДФЕ. У випадку, коли з 8 наявних суден 6 будуть перевозити тільки контейнери, то вони забезпечать перевезення лише 109 200 контейнерів ДФЕ за рік в кожному напрямку.

**Висновки.** При розрахункових обсягах 1 млн контейнерів ДФЕ на рік в кожному напрямку обмежень з позицій пропускної спроможності залізниць не має. Обмеження пропускної спроможності існують для поромної переправи Чорного моря, з погляду недостатньої кількості поромів і більшим часом ходу, ніж на Каспійському морі. Реально провізну спроможність чорноморських поромів можна оцінити в 80% розрахункової провізної спроможності, що складе близько 30000 контейнерів ДФЕ на рік в кожному напрямку, а з урахуванням умов навігації та інших причин – не більше 25 000 контейнерів ДФЕ на рік в кожному напрямку. Однак, на сьогодні, і цей обсяг перевезень (близько 70 контейнерів ДФЕ або 1 контейнерний поїзд з 35 вагонів за добу) є недосяжним з причини відсутності достатньої кількості вантажу.

Таким чином, проект нового Шовкового шляху (залізнично-водне сполучення на Каспійсько-Чорноморському маршруті) повинен забезпечити:

**1-й етап.** Забезпечення на протязі декількох років вантажного потоку, достатнього для повного завантаження реконструйованих чорноморських поромів і щоденного курсування одного контейнерного поїзда. Іншими словами, повинен бути забезпечений розрахунковий потік 25000 контейнерів ДФЕ за рік в кожному напрямку, при тому, що на даний момент він практично відсутній. «Зрушитися з нуля» і досягти цього обсягу можливо шляхом більш ефективних політичних рішень, розумної тарифної політики і маркетингу.

**2-й етап.** Поетапне збільшення провізної спроможності до 1 млн. контейнерів ДФЕ на рік в кожному напрямку шляхом здійснення глобального інфраструктурного проекту залізнично-водного нового Шовкового шляху на Каспійсько-Чорноморському маршруті. Тобто, збільшення провізної спроможності в порівнянні з 1-м етапом у 40 разів! Очевидно, для цього необхідні радикальні, обгрунтовані за міжнародними методиками інфраструктурні, технологічні й організаційні рішення. Обгрунтування таких рішень потребує розроблення в подальшому адекватних економіко-математичних моделей, які включають в себе параметри перспективного рухомого складу, інфраструктури, організації та економіки перевезень.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. *Top Trade Routes* (TEU shipped) [Електронний ресурс] // World Shipping Council. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.worldshipping.org/about-the-industry/global-trade/trade-routes>.
2. *Автомобильно-железнодорожный / пассажирский паром «Каунас Сивэйс»* [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukrferry.com/vessels/vessel-kaunas-seaways>.
3. *Каспийские паромы* [Електронний ресурс] // ООО «ИнтерРейл Транс Сибирский Экспресс Сервис» – Режим доступу до ресурсу: [http://www.interrail.ru/services/paroms/kaspiyskiy\\_parom.php](http://www.interrail.ru/services/paroms/kaspiyskiy_parom.php).
4. *ЛІГА:Блоги* [Електронний ресурс] // Інформаційне агентство ЛІГАБізнесІнформ – Режим доступу до ресурсу: <http://blog.liga.net/>.
5. *Центр транспортних стратегій* [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : ЦТС. – Режим доступу: <http://www.cfts.org.ua>

***Boris I. Toropov, PhD (Technical Sciences), Associate Professor  
(Associate Professor, Operation of Railways Commercial Activities Chair, State University for Transport Economy and Technologies)  
Viktor K. Myronenko, Doctor of Science (Technical Sciences), Professor  
(Head of Operation of Railways Commercial Activities Chair, State University for Transport Economy and Technologies)***

### **IMPLEMENTATION OF RAILWAY CONCEPTUAL SPEED COMMUNICATIONS PORT OF ODESSA – UKRAINE WESTERN BORDER**

***The conceptual regulations of the construction and organization of a railway line on the section of the ports of Odessa – the border with the EU, as part of the New Silk Route by the territory of Ukraine are considered. Implementation of these conceptual provisions is construction and successful commercial operation of high-speed railway 1435 mm track gauge.***

***Keywords.*** *The New Silk Road, railway line, Conceptual regulations, the ports of Odessa, the border with the EU.*

### **REFERENCES**

1. *Top Trade Routes* (TEU shipped) (Electronic resource), World Shipping Council, 2013, access to resources: <http://www.worldshipping.org/about-the-industry/global-trade/trade-routes>.
2. *Автомобильно-железнодорожный/пассажирский паром «Каунас Сивэйс»* [Automobile – railway / passenger ferry «Kaunas Seaways»] (Electronic resource), access to resources: <http://www.ukrferry.com/vessels/vessel-kaunas-seaways>.
3. *Каспийские паромы* [Caspian ferries] (Electronic resource), ООО «ИнтерРейл Транс Сибирский Экспресс Сервис», access to resources: [http://www.interrail.ru/services/paroms/kaspiyskiy\\_parom.php](http://www.interrail.ru/services/paroms/kaspiyskiy_parom.php).
4. *ЛИГА:Блоги* (Electronic resource) Информационное агентство ЛІГАБізнесІнформ [LIGABusinessInform], access to resources: <http://blog.liga.net/>.
5. *Тсентр транспортных стратегий* [Center transport strategies] (Electronic resource), access to resources: <http://www.cfts.org.ua>