

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

УДК 656.224/.225:625.112-047.37

М. Б. КУРГАН¹, В. Г. ВЕРБИЦЬКИЙ², Д. М. КУРГАН^{3*}

¹Каф. «Проектування і будівництво доріг», Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, Дніпро, Україна, 49010, тел. +38 (056)373 15 48, ел. пошта kunibor@gmail.com, ORCID 0000-0002-8182-7709

²Каф. «Програмне забезпечення автоматизованих систем», Запорізька державна інженерна академія, пр. Соборний, 226, Запоріжжя, Україна, 69006, тел. +38 (061) 227 12 31, ел. пошта oxsidan@ukr.net, ORCID 000-0002-1039-8548

^{3*}Каф. «Колія та колійне господарство», Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, Дніпро, Україна, 49010, тел. +38 (056) 373 15 42, ел. пошта kurhan.d@gmail.com, ORCID 0000-0002-9448-5269

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДМІННОСТЕЙ УКРАЇНСЬКОЇ ТА ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Мета. У роботі передбачено проаналізувати основні відмінності української залізничної інфраструктури від інфраструктури країн, з якими Україна межує на західному кордоні, та країн, до яких може бути заведена колія 1 520 мм, враховуючи напрямок основного вантажопотоку зі Сходу на Захід. Також передбачено надати кількісну та якісну оцінку технічної сумісності та інших показників залізничних мереж відносно території України. **Методика.** Для отримання даних щодо інфраструктури й обсягів перевезень в окреслених завданнях країнах проведено огляд світової літератури з теми роботи з використанням повнотекстових і статистичних баз даних. Методика передбачає аналіз і систематизацію отриманої інформації для встановлення відповідних залежностей, висновків і пропозицій. **Результати.** Доведено, що міжнародні перевезення, які здійснюються через територію України, мають певні особливості. Зміна стандартів залізничної колії на кордоні з європейськими країнами змушує шукати найбільш раціональні маршрути для транспортування вантажів (врахування дальності, технічного стану й параметрів міжнародного транспортного коридору (МТК), швидкості доставки тощо) і раціональні технології передачі вантажів на прикордонних пунктах, що дозволить вивести ці перевезення на інноваційний шлях розвитку. **Наукова новизна.** Базуючись на позитивному досвіді насамперед країн Європейського Союзу, автори показали, що за умов наявності ефектної транспортної мережі та розвинутої системи передачі вантажів у пунктах зміни стандартів залізничної інфраструктури значно підвищуються як внутрішні, так і транзитні вантажопотоки, що дає можливість збільшити привабливість країни в міжнародній системі перевезень. **Практична значимість.** На основі отриманих результатів показано, що залізничний транспорт України може бути інтегрований у європейську транспортну мережу за умови: виконання модернізації колії, штучних споруд та інших пристроїв, що входять до інфраструктури залізниці; упровадження нового рухомого складу, що забезпечить перевезення пасажирів денними поїздами з необхідним комфортом і максимально встановленою швидкістю.

Ключові слова: залізничний транспорт; інфраструктура залізниці; технічна сумісність залізниць; швидкість руху; міжнародний транспортний коридор

Вступ

Залізнична мережа України органічно вписується у європейську через Польщу, Словаччину, Угорщину, Румунію, Молдову, Болгарію (поромна переправа). Україна має надзвичайно

вигідне географічне положення, пов'язане з її близькістю до світових, зокрема центрально- і західноєвропейських, ринків [20]. Однак вигідне, з погляду транспортних перевезень, геопо-

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

літичне розташування України не використовується повною мірою [23].

Стратегічним завданням науково-технічної політики в галузі транспортної системи України є вихід на світовий рівень за технічними параметрами та якістю послуг, що реалізуються транспортом. У зв'язку з цим першочерговим і пріоритетним завданням для транспортної галузі є розширення наукових досліджень з проблем створення прогресивних технологій організації міжнародних вантажних перевезень, формування та забезпечення функціонування ефективної транспортної системи, розробка принципово нових систем управління з використанням прогресивних інформаційних технологій.

Ширина залізничної колії у всьому світі розвивалась по-різному з різних історичних причин. Якщо більшість центральних і східних країн використовують мережу колій стандарт-

ної ширини 1 435 мм, то країни СНД використовують ширококоліїну мережу з колією 1 520 мм.

Сьогодні наявна ширококоліїна мережа 1 520 мм фактично закінчується на східному кордоні Євросоюзу. Деякі ширококоліїні коридори заходять на територію Євросоюзу, наприклад, з України до Катовіце в Польщі, з України до Захоні в Угорщині, і з українського міста Ужгород до Кошице і до Черна-над-Тисою в Словаччині (рис. 1, рисунок створено на основі відкритого використання Google Карт).

Перша спроба створення безперервного залізничного ширококоліїного сполучення між Азією та Європою започаткована 2001 року, коли Україна підписала меморандум про участь у міжконтинентальному транспортному проєкті століття. Проєкт передбачав продовжити залізничну колію (113 км) до ст. Богумін (Чехія) [1]. На жаль, цей проєкт не вдалося здійснити.

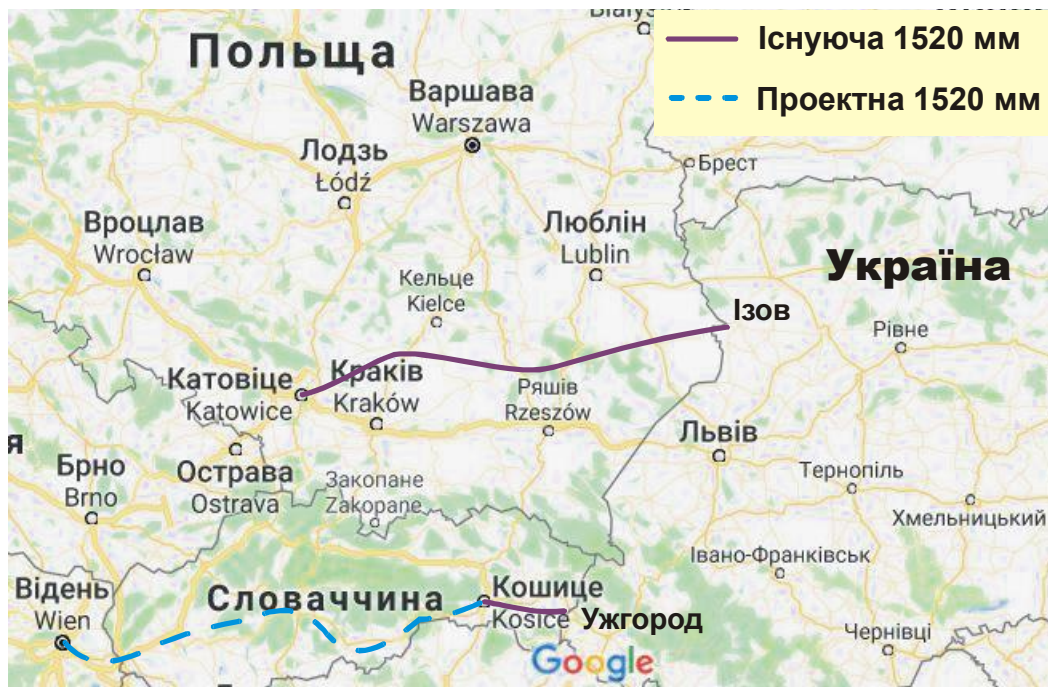


Рис. 1. Україна і суміжні з нею країни

Fig. 1. Ukraine and its neighboring countries

Через десять років повернулись до ідеї продовження ширококоліїного залізничного коридору. Ширококоліїною залізницею з Кошице (Словаччина) заплановано з'єднати дві столиці держав-членів Євросоюзу – Відень (Австрія) та

Братиславу (Словаччина). Цей регіон представляє міжнародний центр перевезень з ідеальним розташуванням на перетині кількох європейських транспортних ліній, наприклад, пріоритетних ліній Транс'європейських транспортних

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

мереж TEN17 (Париж – Відень – Братислава / Будапешт), TEN22 (Афіни – Відень – Нюрнберг) і TEN23 (Гданськ – Відень – Трієст).

Для реалізації проекту широкої колії до Відня потрібно, щоб залізнична інфраструктура була приведена до стандартів ЄС на території України, а також у Словаччині від українського кордону до Кошиць. Загальний час перевезення від Східного Китаю до Відня становитиме 15 діб. Такий час є значно коротшим порівняно з сьогоdnішніми залізничними перевезеннями, що тривають 23 доби, та морськими перевезеннями, що тривають від 25 до 45 діб [3].

Зважаючи на вищевикладене, дослідження відмінностей української залізничної інфраструктури розглянуто як для країн, з якими Україна межує на західному кордоні, так і для країн, до яких може бути заведена широка колія (Австрія, Чехія).

Мета

У роботі передбачено проаналізувати основні відмінності української залізничної інфраструктури від інфраструктури країн, з якими Україна межує на західному кордоні, та країн, до яких може бути заведена колія 1 520 мм, враховуючи напрямок основного вантажопотоку зі Сходу на Захід. Також передбачено надати кількісну та якісну оцінку технічної сумісності й інших показників залізничних мереж відносно території України.

Методика

Для отримання даних щодо інфраструктури й обсягів перевезень в окреслених завданнях країнах автори провели огляд світової літератури з теми роботи з використанням повнотекстових і статистичних баз даних. Методика передбачає аналіз і систематизацію отриманої інформації для встановлення відповідних залежностей, висновків і пропозицій.

Австрійські федеральні залізниці (Österreichische Bundesbahnen – ÖBB). Австрія, територія якої витягнута у вигляді клина, сильно звуженого до заходу, займає небагато місця на карті Європи, її площа становить 83,871 тис. кв. км. Географічне положення Австрії сприяє її співпраці з іншими європейськими країнами,

безпосередньо вона межує з сімома державами. Найбільш важлива за економічним потенціалом і найбільш густонаселена східна частина країни має кордон із Чехією і Словаччиною, на півночі з Угорщиною, на південному сході зі Словенією. Це забезпечує Австрії сприятливі транспортно-географічні умови для взаємовигідної торгівлі із сусідніми країнами.

На заході Австрія межує зі Швейцарією і тісно пов'язаним з нею Ліхтенштейном. На північному заході й півдні до неї примикають Німеччина й Італія. Розташування в центрі Європи робить Австрію перехрестям ряду транс'європейських меридіональних шляхів (зі скандинавських країн і держав Центральної Європи через альпійські перевали Бреннер і Земмерінг в Італію та інші країни).

Транспортна система Австрії прекрасно розвинена й ефективна. Протяжність залізниць становить 5 624 км, з них 56,9 % електрифіковані. На лініях з електричною тягою широкої колії – однофазний струм 15 кВ, 16,7 Гц. На вузькоколейних лініях – однофазний струм 6 кВ, 25 Гц. Спосіб струмознімання – від контактного проводу з ланцюговою підвіскою. Залізнична мережа Австрії складається з магістральних ліній: Відень – Лінц – Зальцбург – Інсбрук, Відень – Грац, Відень – Філлах. Чотири залізничні лінії перетинають Альпи: одноколейна лінія через Тауерн, двоколейні через Бреннер, Земмерінг, Шобер.

Протяжність приватних залізниць становить близько 600 км. Загальна кількість тягового складу Австрійських федеральних залізниць – понад 1,6 тис. одиниць, зокрема понад 700 електровозів і близько 500 тепловозів. Із 30 тис. одиниць рухомого складу державних залізниць майже 25 тис. одиниць складають вантажні вагони.

Наприклад, у 2016 р. по австрійських залізницях перевезено майже 85 млн т вантажів. При цьому на перевезення у внутрішньому сполученні припадало понад 30 %, на транспортне обслуговування зовнішньоторговельного вантажообігу – майже 50 %, а на транзитні перевезення – приблизно 20 %. Пасажирські перевезення становлять майже 188 млн пасажирів [21].

Залізничний транспорт нерентабельний передусім у зв'язку зі збитковою експлуатацією залізничних колій місцевого значення. Австрія

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

має залізничне сполучення з більшістю європейських країн. Мережа залізниць Австрії не така велика, як у багатьох інших країнах Європи. Пояснюється це тим, що значну частину території Австрії займають гори. Проте поїзд залишається найзручнішим засобом пересування, особливо на великі відстані.

На продовженні коридору в бік Словаччини рух пасажирських поїздів було переключено на нову лінію Відень – Братислава через Парндорф – Кіттзе, максимальна швидкість руху поїздів на якій дорівнює 160 км/год. Завдяки цьому тривалість поїздки швидким поїздом за маршрутом Відень – Південна – Братислава – Петржалка зараз становить усього 45 хв, що дає поїзду помітну перевагу перед автомобілем, особливо з урахуванням тривалого очікування при перетині кордону по автомобільній дорозі [2].

Польські державні залізниці (*Polskie Koleje Państwowe – PKP SA*). Протяжність ліній 19,290 тис. км, зокрема магістральних колій 4 235 км, першорядних 10 551 км, другорядних 3 815 км, ділянок місцевого значення 2 561 км. Частка виконуваної експлуатаційної роботи відповідно становить: 43,6; 48,6; 6,4; 1,4 % [15].

Основні залізничні станції і вузли: Варшава, Ольштин, Катовіце, Вроцлав, Гданськ, Краків, Люблін. Прикордонні переходи й пункти перевантаження з українськими залізницями: Медика – Мостиська, Дорогуськ – Ягодин; з білоруськими залізницями: Малашевич – Брест, Семянувка – Свіслоч, Кузня – Лососна; з латвійською залізницею: Тракішкі – Моцкава; з німецькими залізницями: Катовіце – Франкфурт-на-Одері та ін.; з чеськими залізницями: Гміна Зебжидовіце – Петровице та ін.; з румунськими залізницями: Мушина – Плавеч та ін.

Максимальна технічна швидкість і частка виконуваної експлуатаційної роботи відповідно: понад 120 км/год (7,6 %), 120–80 км/год (65,8 %), 79–50 км/год (21,2 %), менше ніж 50 км/год (5,4 %).

Парк рухомого складу містить приблизно 92 тис. вантажних вагонів, зокрема піввагонів 68,9 %, критих 13,2 %, платформ 15,2 % і незначну кількість рефрижераторних і цистерн.

У 2016 р. перевезено 222,2 тис. вантажів, зокрема внутрішні перевезення становили 61 %, експорт – 22 %, імпорт – 14,4 %, транзит – 2,6 %.

Основні вантажі: вугілля (48 %), камінь і пісок (10,1 %), руда (7,2 %), нафта і нафтопродукти (7,0 %), метали і вироби з них (7,6 %), інтермодальні перевезення вантажів становили майже 1 %.

Парк пасажирських вагонів становить 5 917 одиниць. У парку локомотивів: вантажних електровозів – 1 263, пасажирських – 507, тепловозів – 2 062.

Близько 19 тис. км залізничних ліній мають колію 1 435 мм, діє лінія з широкою колією (1 520 мм) Ізов – Грубешів – Славкув Південний (м. Катовіце). Між Польщею і Швецією працює поромна переправа.

Автоблокуванням оснащено 2 108 км, 17 станцій із 312 стрілочними переводами і 95 переїздів, які керуються комп'ютерними системами.

Польські залізниці зберігають першорядні позиції в перевезеннях на внутрішньому ринку, систематично підтримують і поліпшують діяльність на міжнародних транспортних коридорах [6].

Польща має плани щодо організації високошвидкісного руху поїздів. Будівництво високошвидкісної залізничної лінії Варшава – Лодзь – Познань – Вроцлав буде, безсумнівно, одним із найбільших інфраструктурних проектів у Польщі в майбутньому десятилітті. Майже 450 км нової, побудованої з нуля лінії безпосередньо з'єднують міські агломерації, що налічують понад 4,5 млн жителів [10].

У наш час польська залізнична компанія вважається другою в Європі за обсягами вантажних перевезень. Хоча порівняно з Україною ці показники виглядають дуже скромно. Так, за результатами 2017 року, вантажний підрозділ РКР Cargo перевіз 119 млн т вантажів, тоді як «Укрзалізниця» майже в 3 рази більше – 339 млн т.

Румунські залізниці (*Căile Ferate Române – CFR*). Румунія розташована на південному сході Європи. Межує на півночі з Україною, на заході з Угорщиною, на південному заході – із Сербією, на півдні – з Болгарією, на сході – з Республікою Молдова й Україною. Кордон із Болгарією, Сербією і Чорногорією формує річка Дунай, яка утворює при впадінні в Чорне море велику дельту. Протяжність кордонів: із Болгарією – 608 км, із Угорщиною – 443 км, із Молдавією –

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

450 км, із Сербією – 476 км, з Україною – 531 км. Загальна площа країни 238,4 тис. кв. км.

Румунія має міжнародне залізничне сполучення з усіма сусідніми країнами (Сербією, Угорщиною, Україною, Болгарією, Молдовою), кількома країнами Євросоюзу (наприклад, Австрією), РФ і Туреччиною [16]. Експлуатаційна довжина залізниць – 10,766 тис. км, з них 4 тис. км (36,9 %) електрифіковано на змінному струмі.

Залізнична сфера є основою транспортної структури Румунії. Середня швидкість автобуса на румунських дорогах становить 60 км/год. Головними залізничними вузлами вважаються Ясси, Констанца, Ремніца, Бухарест, Галац. Із Бухареста розходиться чотири основних напрямки: Бухарест – Констанца; Бухарест – Плоешті – Брашов – Тиргу – Муреш і далі на Клуж – Напока, Арад, Тімошоаре, Сату-Маре; Бухарест – Плоешті – Бузеу – Бакеу і далі на Ясси й Сучаву; Бухарест – Крайова – Тімошоаре. Від цих напрямків і Бухареста розходиться ще кілька напрямків. Між собою вони з'єднані великою кількістю рокадних ліній.

Румунія реалізує довгострокові програми модернізації інфраструктури. До великих проєктів розвитку інфраструктури належать два, які пов'язані з так званими критськими коридорами. Румунська ділянка довжиною 888 км, що є складовою коридору IV, проходить зі сходу на захід від угорського кордону до чорноморського порту Констанца; ділянка довжиною 585 км коридору IX північ – південь пов'язує Україну з Болгарією і Грецією. Коридори IV і IX уже інтенсивно використовують для міжміських перевезень.

Реконструкція дозволила підвищити максимальну швидкість пасажирських поїздів зі 120 до 160 км/год і вантажних із 80 до 120 км/год. Обмеження швидкості збереглися на окремих ділянках у Карпатах, де ухили досягають 27 %, і в кривих малого радіуса. Крім реконструкції колії із заміною або посиленням штучних споруд, передбачено ремонт контактної мережі змінного струму напругою 25 кВ.

Механізація робіт з утримання інфраструктури дозволила скоротити чисельність персоналу до 37,5 тис. Очікується, що скорочення часу поїздки за рахунок підвищення максимальної швидкості руху до 160 км/год приведе до збільшення кількості пасажирів.

З 2016 року компанія CFR Calatori виконала половину пасажирообігу у внутрішніх сполученнях, інша половина припадає на автомобільний і повітряний транспорт. Тенденція серйозного зниження обсягу перевезень, що спостерігалася в кінці XX ст., зупинена. Підйом національної економіки став поштовхом до зростання перевезень. Пасажирообіг досяг 4 460 млн пас.-км.

Так, у Бухаресті до поїзда Київ – Софія чпляють різні вагони європейських габаритів, які прямують у Болгарію й Туреччину (Бухарест – Софія, Бухарест – Димитровград, Бухарест – Стамбул).

Перспективи розвитку залізничного транспорту пов'язані також із використанням сучасних високошвидкісних поїздів типу ICE або Pendolino в сполученні з Віднем і Грецією. На саміті прем'єрів Центральної та Східної Європи, а також Китаю, що проходив у Белграді, було повідомлено, що Румунія й Молдова розпочнуть найближчим часом консультації з питань спільного будівництва залізниці для високошвидкісного руху поїздів і виконають необхідні дослідження у співпраці з китайською стороною. Китай, у свою чергу, готовий побудувати швидкісну залізницю, яка зв'яже Молдову й Румунію.

Аналізують можливість будівництва швидкісної залізниці за маршрутом Бухарест – Ясси – Кишинів та планують підготовку техніко-економічного обґрунтування будівництва (рис. 2).

Перевезення вантажів по Румунії з країн СНД і у зворотному напрямку здійснюють за такою схемою:

– Залізничні перевезення з подачею під навантаження вагонів СНД по широкій колії прямо на деякі станції Румунських залізниць, куди прокладено колію шириною 1 520 мм, що дозволяє подавати вагони СНД під навантаження/вивантаження й доставляти вантаж у Румунію без зміни тари вантажу. До таких станцій належать Галац, Крістешть Жижія і Сокола (місто Ясси/Iasi), Дорнешти і Халмеу.

– Залізничні перевезення з перевалкою товарів з євровагонів або автотранспорту у вагони СНД або у зворотному напрямку. Зазвичай перевалку вантажу здійснюють на залізниці, що приймає вантаж, крім випадків, коли не пого-

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

джено інше. Якщо стороною, що приймає, є румунська залізниця, то вона й здійснює перевалку вантажів на своїх станціях.

– Залізничні перевезення з чи в Румунію з перестановкою колісних пар. У таких випадках

вагони СНД переставляють на візки європейської колії, і далі вони в супроводі вагонів прикриття прямують на станцію завантаження/розвантаження вглиб Румунії.

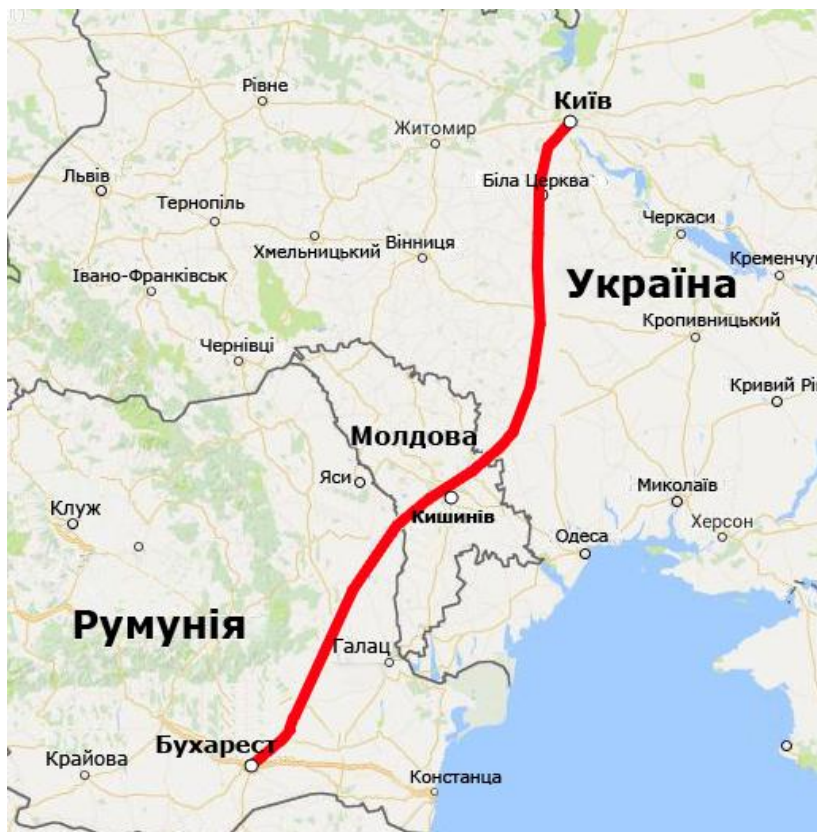


Рис. 2. Перспективи розвитку високошвидкісної магістралі (ВШМ) Бухарест – Кишинів – Київ

Fig. 2. Development prospects of high-speed mainline Bucharest – Chisinau – Kyiv

Словацькі залізниці (*Zelznice Slovenskej Republiky – ZSR*). Експлуатаційна довжина 3 626 км. Орган управління – керуючий радою та Генеральний директор, виконавчий орган – генеральна дирекція, яка керує роботою відділень, цільових і спеціальних підрозділів. Комерційно-перевізні управління (у Кошице, Братиславі, Жилиці й Зволени) надають комплексні послуги з усіх питань державного й міжнародного транспорту. Залізнична колія шириною 1 435 мм має протяжність одноколієних ліній 68,7 %, двоколієних – 28,2 %. Крім того, вузькоколієних залізниць – 50 км, ліній з колією 1 520 мм – 100 км. Електрифіковано 1 587 км, зокрема 51 % на постійному струмі 3 кВ і 49 % на змінному струмі 25 кВ, 50 Гц. На залізничній

колії діє близько 10 тисяч стрілочних переводів; працюють 402 станції. Рухомий склад: 1 159 локомотивів, 17,9 тис. вантажних і 1,1 тис. пасажирських вагонів. Залізниці Словацької Республіки мають розвинену інфраструктуру для організації комбінованих перевезень. Залізниця в основному прокладена вздовж річок і між гір; найвища точка траси розташована у Високих Татрах на висоті 1 320 м над рівнем моря, найнижча – у Східній Словаччині на висоті 101 м. Через гірський ландшафт 252 км головних колій мають криві радіусом менше 300 м, 814 км мають ухил 10 ‰. На залізницях побудовано 2 285 мостів загальною довжиною майже 50 км і 76 тунелів (43,3 км).

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

Основні залізничні вузли: Братислава, Жиліна, Зволен і Кошице; прикордонні станції: Кути, Чадца, Комарно, Русовцах, Девінська Нова Вес, Плавеч; перевантажувальні станції: Матьовце і Чіерна-над-Тисоу. Торговельний і перевантажувальний центр Чіерна-над-Тисоу забезпечує комерційну діяльність, перевантаження товарів з вагонів широкої колії 1 520 мм у вагони для колії 1 435 мм і навпаки, а також додаткові послуги, ремонт технічних засобів, контакт з органами державного управління [10].

Частка залізниці в транспортних перевезеннях країни становить 19,8 %. Щодо забезпечення країни транспортними послугами, залізниця Словацької Республіки (ZSR) належать до найбільш ефективно діючих залізниць у Європі.

У міжнародному пасажирському сполученні курсують поїзди категорії «Євросіті», «Інтерсіті», «Експрес», а також швидкі, прискорені й пасажирські. Максимальна швидкість пасажирського поїзда 140 км/год, середня 120 км/год.

Новий імпульс для залізничних перевезень як Словаччини, так і України може надати проект створення колії 1 520 від Кошице до Відня. Ідея продовження широкої колії до країн Центральної Європи вперше була публічно озвучена в травні 2006 року під час міжнародного форуму «Стратегічне партнерство 1 520». У 2008 році на підставі матеріалів, представлених Австрією, Росією, Україною та Словаччиною, розроблено проект «Обґрунтування інвестицій у будівництво залізничної лінії з шириною колії 1 520 мм Кошице – Братислава – Відень» [11].

Завдяки прокладанню широкої колії до Відня буде сформований сухопутний залізничний шлях, альтернативний морському маршруту між країнами Далекого Сходу й Західної Європи, що проходить через Суецький канал. При цьому однією з основних переваг нового маршруту є те, що перевезення контейнера буде займати всього 13–14 діб, у той час як перевезення морським шляхом – майже 30 діб. Лінія Кошице – Відень може мати важливе значення для транзитних контейнерних перевезень із країн Азії до Європи.

Конкурсна документація містить технічні умови на проектування нової лінії. У них є кілька принципових моментів. По-перше, зафіксова-

но, що лінія буде мати широку колію 1 520 мм. По-друге, встановлено, що магістраль потрібно будувати за нормами й стандартами країн СНД. Це, зокрема, визначає використання габариту наближення споруд. Крім того, визначено й технічні параметри нової лінії. Так, відповідно до прогнозованих розмірів перевезень, залізниця належить до II категорії. Згідно з її призначенням і обсягами перевезень, залізниця повинна бути одноколіною й електрифікованою.

Залізниця Угорщини (Magyar Allamvasutak – MAV). Залізниця Угорщини являють собою густу мережу, що розгалужується на всі напрямки від Будапешта.

Стан багатьох залізничних ліній в Угорщині не відповідає сучасним вимогам. Реконструкція магістралі Белград – Будапешт, яку здійснюють за участю китайських компаній, є одним з найбільших інфраструктурних проектів Центральної та Східної Європи [14].

Держава здійснює управління транспортною інфраструктурою через Міністерство національного розвитку. Перевезення виконує державна компанія MAV. В Угорщині діє також спільна з Австрією залізнична компанія АТ «Залізниця Дьйор – Шопрон – Ебенфурт», яка за довжиною ліній та обсягами роботи має другорядне значення (Угорщині належать 60 % акцій, Австрії майже 30 % і приблизно 10 % – іншим акціонерам). Залізнична мережа MAV розділена на 7 дирекцій: Будапештська, Дебреценська, Мишкольцька, Печська, Сегедська, Сомбатхейська й Захонська (перевантажувальна комерційна дирекція).

Експлуатаційна довжина залізниць (2016 р.) 7,829 км (27-ме місце у світі) [10]. Ширина колії в основному 1 435 мм; широку колію мають залізниця в Захонському вузлі (36,5 км), разом зі станційними коліями їх загальна протяжність становить 149,6 км. На мережі працюють 736 станцій. Угорські залізниця мають 26 стикових пунктів із залізницями сусідніх країн, зокрема з Україною (Захонь – Чоп, Еперешке – Батьово), з Румунією, Хорватією, Словенією, Австрією, Словаччиною.

Залізниця Угорщини виконують 29,3 % вантажних і 39,0 % дальніх пасажирських перевезень у країні. Територією Угорщини через залізничну мережу проходять міжнародні транспорт-

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

ні коридори: IV, V, Va, Vb, Vv/10a [19]. За щільністю залізничної мережі Угорщина не поступається середньоєвропейським показникам; технічна оснащеність є трохи нижчою. Двоколійні лінії мають довжину 1 292 км (16,6 %), 39,5 % загальної протяжності залізниць електрифіковано; безстикова колія становить 45,5 %; майже на 35 % залізниць реалізується максимальна допустима швидкість 100–120 км/год, на одній лінії (Будапешт – Хедьешалом) швидкість – до 160 км/год. Автоблокуванням обладнано 35 % ліній. Із тягових засобів 33,3 % складають електровози; 1,7 % – електропоїзди; 43,9 % – тепловози і 21,1 % – дизель-поїзди.

У 2016 році перевезено 109 млн пасажирів і 35,9 млн т вантажів; пасажирообіг становив 5,7 млрд пас. км, вантажообіг – 7,5 млрд т·км. У вантажообігу внутрішнє повідомлення становить 2,3; експорт – 1,5; імпорт – 2,4; транзит – 1,2 млрд т·км. Середня дальність вантажних перевезень 171 км, середня маса вантажного поїзда 939 т; середній обіг вантажного вагона 3,8 діб. За допомогою електричної тяги виконують 83,4 % вантажообігу (нетто).

У процесі розвитку залізничного транспорту з'явилася необхідність масового перевантаження на кордоні Угорщини. Для цього в східній частині Угорщини в районі ст. Захонь поетапно був створений потужний перевантажувальний комплекс – один із найбільших «сухопутних портів» Середньої і Східної Європи, у розвиток якого вкладають інвестиції з метою збільшення переробної спроможності району, створення митних складів загального користування й захисту навіколишнього середовища.

Чеські залізниці (Ceske Drahy – CD). Чеська Республіка розташована в центрі Європи на порівняно невеликій території – майже 79 тис. кв. км. і є однією з розвинутих індустріальних країн світу. Чехія має спільні кордони з Німеччиною, Словаччиною, Австрією і Польщею.

Залізниці Чехії мають загальну довжину 9,567 тис. км ліній нормальної колії і 96 км вузької, електрифіковано 3 237 км (34,2 %). Чехія прагне до якомога швидшої інтеграції в європейські економічні структури й уже є асоційованим членом Європейського Союзу. Тому всі галузі національної економіки приводять у відповідність до вимог ЄС.

Парламент Чехії ратифікував закон про залізницю, відповідно до якого Чеські залізниці отримали статус акціонерної компанії, що передбачає підвищення якості управління, а також усунення перешкод для створення спільних підприємств із приватними фірмами [17].

У новостворену компанію залучені кваліфіковані управлінські кадри з приватного сектора шляхом продажу акцій. Однак на першому етапі держава зберегла за собою 100 % акцій; залізнична інфраструктура, рухомий склад та інше майно залишилися у власності CD. Окремі лінії здані в оренду приватним експлуатаційним компаніям, що повинно було привести до посилення конкуренції на залізничному транспорті. Із переведенням CD в приватну акціонерну експлуатаційну компанію (2002 р.) право на володіння власністю й керівництво інфраструктурою отримує новий державний орган – Sprava Zeleznicni Dopravni Cesty (SZDC).

Чеські залізниці були першими серед нових країн-членів ЄС, які почали процес європейської інтеграції в галузі залізничного транспорту. При цьому інфраструктура залізниць була поділена між Чехією і Словаччиною відповідно до територіальних кордонів, а рухомий склад та інше рухоме майно – пропорційно чисельності населення двох нових держав, у співвідношенні 2:1.

Чеські залізниці на сьогодні є акціонерним товариством, при цьому найбільшим оператором із перевезення всіх видів вантажів на своїй території відносно інших видів транспорту [13]. Головною проблемою в пасажирських перевезеннях є подолання конкуренції з боку автобусного транспорту (наприклад, на напрямку Прага – Брно).

На формування транспортної системи Чехії вплинуло її географічне положення в центрі Європи, характер території й неодноразова зміна спрямованості її економічних і політичних зв'язків. Усі найкоротші шляхи сполучення між північними європейськими країнами й країнами Південно-Східної Європи, а також Балканського півострова проходять через Чехію. Залізниці перетинають державний кордон більше ніж 20 разів, а шосейні автодороги – більше ніж 40 разів.

Одним з шляхів збереження свого становища залізниці розглядають розширення змішаних

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

перевезень, зокрема й у міжнародних сполученнях. Прикладом може бути відкриття регулярного руху контейнерних поїздів між Ловосице і Дрезденом.

У планах передбачена модернізація залізниць, що входять у міжнародні транспортні коридори. Національний транзитний коридор III зв'язав Німеччину (Нюрнберг) із Польщею через Прагу. Загальні витрати становили приблизно 42 млрд крон і на 70 % покривались ЄС. Транзитний національний коридор IV (вартість робіт 26,6 млрд крон) зв'язав Дрезден із Лінцем через Прагу і Чеське-Будейовице. Це найкоротший шлях від Праги до портів Адріатики через Зальцбург і Філлах. Загальна довжина національних коридорів становить 1 962 км, з яких 73 % підлягали реконструкції. Перші три коридори в перспективі увійдуть до транс'європейської мережі TEN. Серед них виділяється двоколійна електрифікована лінія в Східній Чехії від Коліна до Брно через Гавлічків-Брод, по якій будуть перевозити переважно транзитні вантажі. Згідно зі статистикою, майже 34 % всіх залізничних ліній Чехії електрифіковані, понад 20 % двоколіїні, приблизно 40 % обладнані сучасними пристроями СЦБ.

Залізничні зв'язки із суміжними країнами: Австрія – зміна напруги (25 кВ/15 кВ змінного струму); Німеччина – зміна напруги (3 кВ постійного струму/15 кВ змінного); Польща – напруга 3 кВ постійного струму; Словаччина – напруга 3 кВ постійного струму або 25 кВ змінного.

План перспективного розвитку ЄС: річний обсяг перевезень – 90 млн т, вантажообіг – 20 млрд т·км; обсяг пасажирських перевезень на рівні 200 млн пасажирів за рік; пасажирообіг – 8 млрд пас. км. Якщо для залізниць будуть створені рівні з автотранспортом умови конкуренції, ЄС можуть отримувати хороші експлуатаційні показники у разі збільшення транзитних перевезень.

«Українська залізниця» (УЗ). Українські залізниці мають експлуатаційну довжину 19,8 тис. км, зокрема електрифікованих ліній 9,4 тис. км, або 47,3 % загальної довжини головних колій. Щільність мережі – 32,8 км на 1 000 км² території. Ширина колії 1 520 мм. Довжина ліній, обладнаних автоблокуванням і диспетчерською

централізацією, становить 12,2 тис. км. Залізничний транспорт України є провідною галуззю економіки, виконує 82,9 % вантажообігу і 36,4 % пасажирообігу всіх видів транспорту (за даними Держстату без урахування трубопровідного транспорту та даних анексованої території Автономної Республіки Крим і м. Севастополь), на відміну від країн Європейського Союзу, де частка залізничних перевезень становить 6–8 % пасажирські й до 20 % – вантажні. Основні обсяги вантажних і пасажирських перевезень на початок 2017 року наведені в табл. 1 за даними [4].

Інвентарний парк рухомого складу налічує 1,7 тис. електровозів, 2,1 тис. тепловозів, 5,1 тис. пасажирських вагонів і 104,3 тис. вантажних. Найбільшою загрозою сталому функціонуванню залізничного транспорту є майновий знос його основних фондів, особливо рухомого складу, що перевищив 90 % [7].

Для подальшого успішного розвитку залізничного транспорту необхідно провести технічну модернізацію інфраструктури залізничних коридорів, реструктурувати пасажирське господарство, вдосконалити організацію й технологію пасажирських і вантажних перевезень, створити рухомий склад нового покоління [12].

Як і в минулі роки, умови роботи українських залізниць залишаються більш складними, ніж європейських залізниць. Експлуатаційна довжина залізниць за останні роки незначно скорочується в усіх країнах Європи, зокрема і в Україні: за останні 10 років цей показник знизився в середньому на 1 % і на початок 2017 року становить 19,8 тис. км. Виробіток на одного працівника залізниці – 753 тис. зведених тонно-кілометрів на рік, чому сприяло скорочення за останні десять років майже на третину кількості працівників основної діяльності.

Сьогодні реалізують програму реформування залізничного транспорту, розраховану до 2020 року. Центральний орган управління залізничним транспортом загального користування – АТ «Укрзалізниця», має великі права щодо розвитку залізничного транспорту. До складу АТ «Укрзалізниця» входять регіональні філії «Донецька залізниця», «Львівська залізниця», «Одеська залізниця», «Придніпровська залізниця», «Південно-Західна залізниця», «Південна залізниця».

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

Модернізація й реконструкція залізничних колій, електрифікація мережі, будівництво других головних колій – планові завдання для збільшення пропускної спроможності залізниць, упровадження швидкісного руху поїздів як умови реалізації геополітичних переваг України.

Необхідно протяжність другої колії довести до 35–40 %, електрифікованих залізниць – до 50–55 %, залізниць, облаштованих автоблокуванням і ДЦ, – до 80 % від експлуатаційної довжини [9].

Результати

Оскільки основним завданням на період до 2030 року є інтеграція залізничного транспорту України до Європейської транспортної системи [12], то виникає питання, а що являють собою сьогодні українські залізниці. За протяжністю вони займають 11-те місце у світі та 4-те місце у Європі після Німеччини, Франції, Польщі. За щільністю залізничної колії (0,037 км на 1 км²) наближаються до найбільш розвинених європейських країн (Німеччина – 0,128, Великобри-

танія – 0,078, Польща – 0,074, Франція – 0,066) [9].

Але умови роботи залізниць України залишаються більш важкими, ніж закордонних, навіть за зниження обсягів перевезень за останні роки. Сказане підтверджується насамперед величиною статичного навантаження на вісь [22], середньою масою вантажних поїздів, інтенсивністю перевезень [5], наявністю бар’єрних місць, що унеможливають постійну реалізацію встановленої швидкості [18].

Основними відмінностями залізниць є ширина колії й напруга в контактній мережі. У європейських країнах, що межують з Україною, ширина колії 1 435 мм, а в Україні 1 520 мм. В Австрії, Польщі, Угорщині та Чехії напруга в контактній мережі 3 кВ постійного струму, 15 кВ змінного струму частотою 16,7 Гц, а в Словаччині й Україні напруга в контактній мережі 3 кВ постійного струму і 25 кВ змінного струму частотою 50 Гц.

Основні показники роботи залізниць вищезазначених країн наведено в табл. 1 і на рис. 3, 4.

Таблиця 1

Показники роботи залізниць

Table 1

Performance indicators of railways

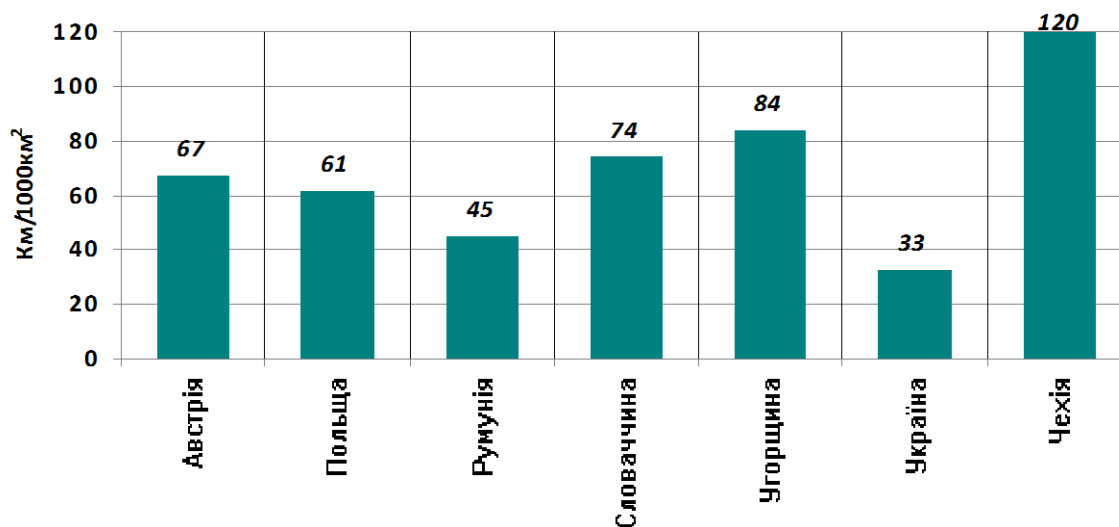
Показники	Австрія	Польща	Румунія	Словаччина	Угорщина	Україна	Чехія
Площа, тис км ²	83,9	312,7	2 38,4	49,0	93	603,7	78,9
Населення, млн чол.	7,9	38,4	21,6	5,4	10,3	42,4	10,3
Експлуатаційна довжина залізниць, км	5 620	19 210	10 777	3 626	7 829	19 791	9 487
Довжина електрифікованих залізниць, км	3 200	11 831	3 979	1 587	3 090	9 350	3 240
Частка електрифікованих залізниць, %	56,9	61,6	36,9	43,8	39,5	47,3	34,2
Перевезено пасажирів, млн пас.	187,9	2 92,5	52,9	65,61	109	393,6	1 79,2
Пасажирообіг, млрд пас.км	7,97	19,181	4,46	3,193	5,7	28,0	8,84

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

Продолжение табл 1

Continuation of Table 1

Показники	Австрія	Польща	Румунія	Словаччина	Угорщина	Україна	Чехія
Перевезено вантажів, млн т	85,4	222,0	24,5	35,6	35,9	343,4	98,0
Вантажообіг, млрд т·км	12,7	50,6	8,6	7,1	7,5	191,9	15,5
Чисельність працівників, тис. чол.	40,3	123,5	37,5	32,6	37,1	219,1	38,1
Щільність мережі за площею, км/1 000 км ²	67,0	61,4	45,2	73,9	84,2	32,8	120,2
Щільність мережі за кількістю населення, км/1 млн чол.	711,4	500,3	498,9	673,4	760,1	466,8	921,1
Вантажонапруженість, млн т·км/км	3,7	3,6	1,2	2,8	1,7	13,1	2,6

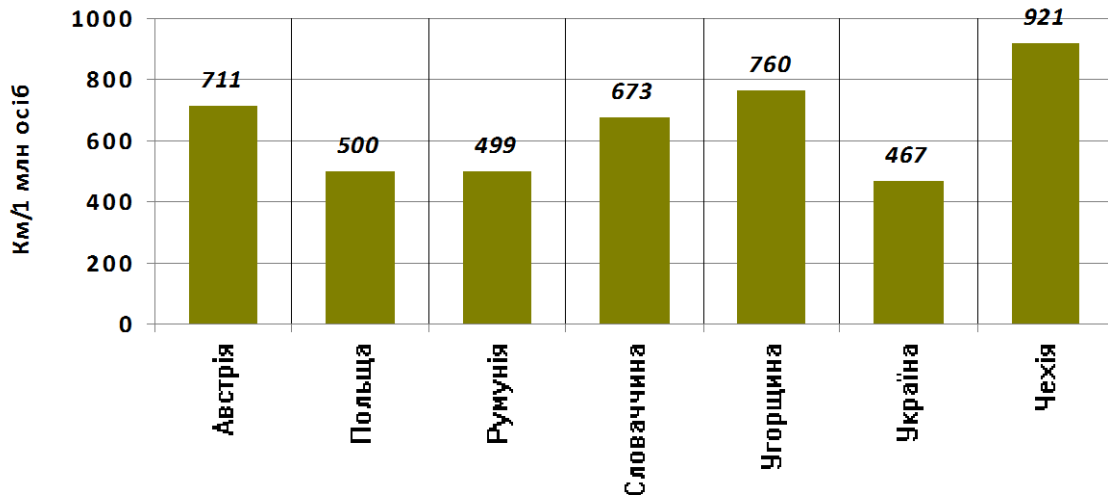
Рис. 3. Щільність мережі залізниць, км/1 000 км² площі територіїFig. 3. Railway network density, km/1000 km² of area

Аналізуючи наведену вище діаграму, можна зробити висновок, що значення щільності мережі залізниць Австрії, Словаччини та Польщі близькі між собою, України – у 2 рази менше, а щільність залізничної мережі Чехії майже в 4 рази більша за щільність мережі України, у 3 рази більша за щільність мережі Румунії,

у 1,5 раза більша ніж щільність мережі Угорщини й Словаччини і у 2 рази більша за щільність мережі Австрії та Польщі.

Також розглянемо діаграму щільності залізничної мережі щодо населення вказаних країн, наведену на рис. 4.

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

Рис. 4. Щільність мережі залізниць, щодо населення км/1 000 км² площі територіїFig. 4. Railway network density relative to the population of km/1000 km² of area

Із діаграми видно, що серед порівнюваних країн лідером є Чехія, а в Україні, Польщі й Румунії цей показник близький за значенням і майже у 2 рази менший, ніж у Чехії.

За відносною щільністю залізничної мережі Чехія займає одне з перших місць у Європі в розрахунку як на душу населення (0,92 м/особу проти 0,76 в Угорщині, 0,71 в Австрії, 0,67 у Словаччині), так і на одиницю площі (120 м/км² проти 0,84 в Угорщині, 0,74

в Словаччині, 0,67 в Австрії). Такий, на перший погляд, сприятливий стан пов'язаний, однак, зі значними фінансовими труднощами, оскільки експлуатувати цю мережу, ступінь завантаження якої неоднаковий для різних ліній, економічно не вигідно.

Порівняння електрифікованих залізничних ліній європейських країн, що межують з Україною, наведено на рис. 5.

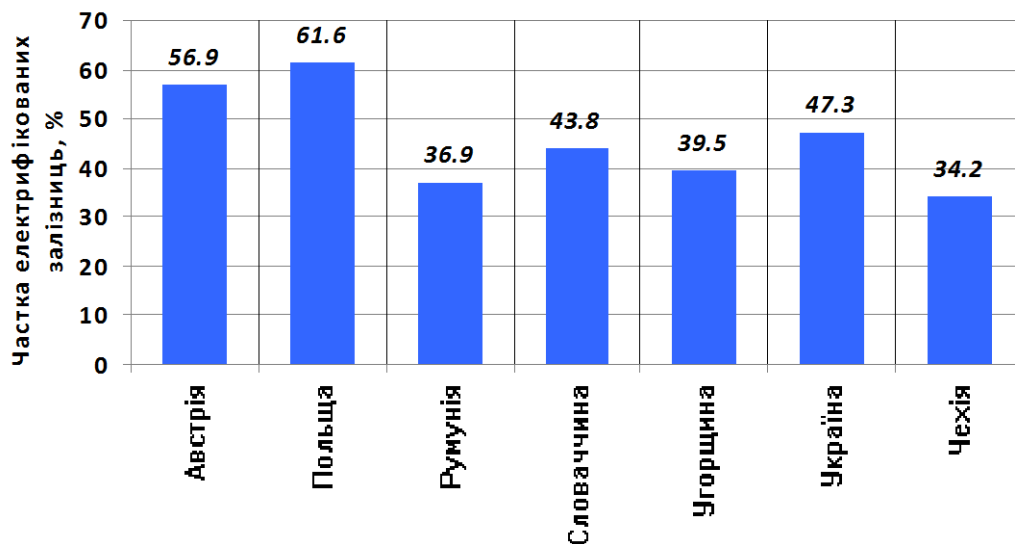


Рис. 5. Протяжність електрифікованих залізниць

Fig. 5. The length of electrified railways

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

Із вищенаведеної діаграми видно, що найбільша протяжність електрифікованих залізниць у Польщі (11,8 тис. км) й Україні (9,4 тис. км), що становить відповідно 61,6 і 47,3 %. В Австрії питома вага електрифікованих залізниць становить 56,9 %, але в лінійних вимірах це 3,2 тис. км від експлуатаційної довжини 5,6 тис. км. Це один із найбільш важливих показників, бо, наприклад, в Україні питома вага

електричної тяги в загальному вантажообігу становить 89 % [4].

Порівнюючи вантажонапруженість залізничної мережі України із сусідніми країнами (рис. 6), бачимо, що найбільша вантажонапруженість в Україні. В Австрії й Польщі цей показник менший у 3 рази, у Словаччині й Чехії – у 4,5 рази, в Угорщині – у 5 разів, а в Румунії – майже в 10 разів.

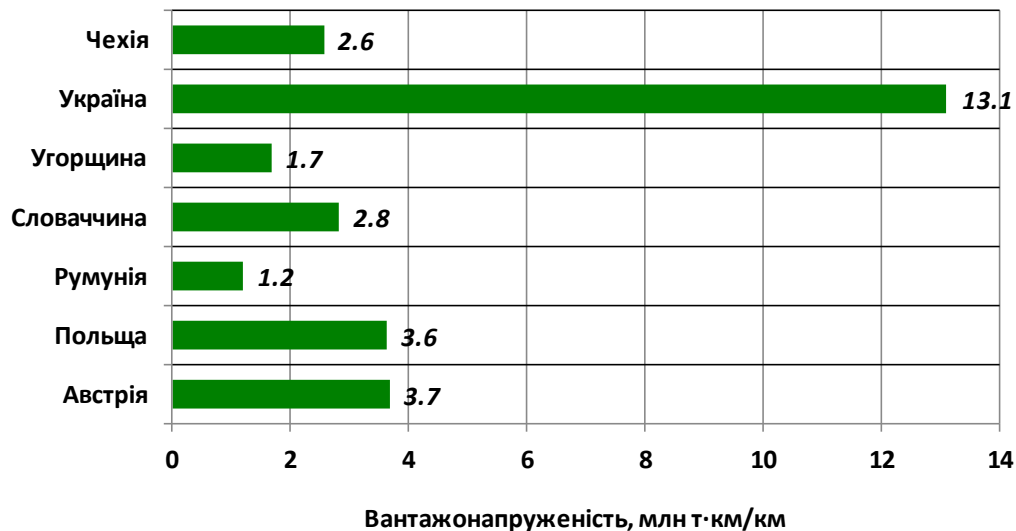


Рис. 6 Вантажонапруженість залізниць

Fig. 6. Freight traffic density of railways

Пояснити таку ситуацію можна тим, що залізниці Польщі й Чехії орієнтовані переважно на пасажирські й транзитні перевезення. Потенціал подальшого зростання перевезень цих країн пов'язаний із розвитком змішаних сполучень із країнами Східної Європи.

Залізничний транспорт Румунії реформований у 1998 році. Національне товариство румунських залізниць було розділене на п'ять компаній із незалежним управлінням: *Compania Națională de Căi Ferate «CFR» SA* (National Railway Company «CFR» – контакт з інфраструктурою), *CFR Călători* (CFR Passenger Services – оператор пасажирських поїздів), *CFR Marfă* (компанія з вантажопотоку), *CFR Gevaro* (послуги вагонів-ресторанів), і *SAAF* (контакт із рухомим складом, який буде продано, орендовано або переглянуто). Після цього фінансовий стан румунських залізниць значно покращився. Залізничний транспорт став повністю відпові-

дати європейській моделі реформування: розділені інфраструктура й експлуатація [8]. Реформування залізничного транспорту України тільки розпочалося, а тому викликає інтерес порівняння показників роботи залізничного транспорту Румунії та України.

Установлено, що протяжність залізниць в Румунії у 2 рази менша, ніж в Україні, при цьому відсоток електрифікованих ліній становить 37 проти 47; пасажирообіг у Румунії менший у 7 разів, а вантажообіг – у 21 раз порівняно з Україною; обсяг вантажних і пасажирських перевезень в Україні вищий, ніж у Румунії відповідно в 14 і 7,5 рази.

Широке впровадження механізації робіт з утримання інфраструктури залізниць дозволило в багатьох європейських країнах скоротити чисельність працівників, що призвело до збільшення такого показника, як виробіток на одну особу за рік (рис. 7).

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

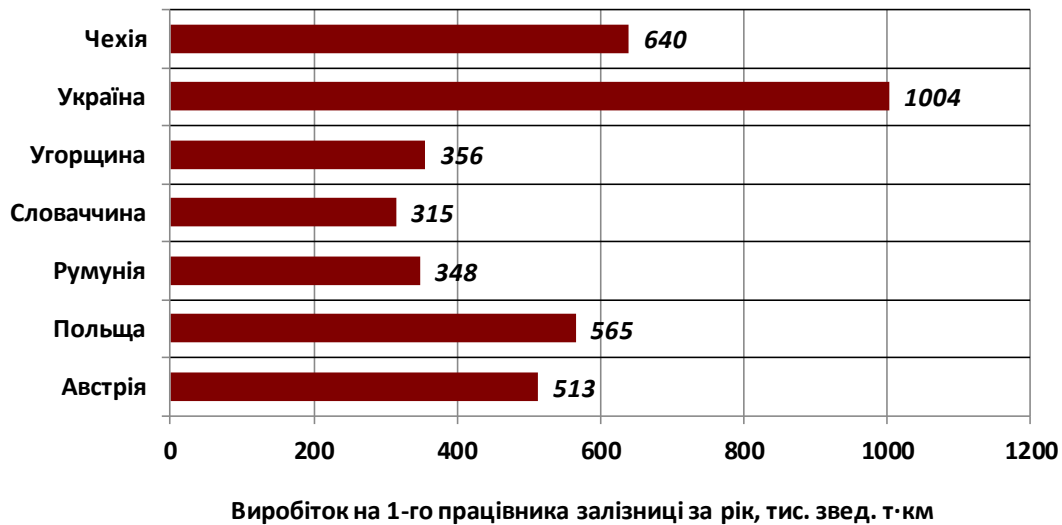


Рис. 7. Вантажонапруженість залізниць

Fig. 7. Freight traffic density of railways

Наукова новизна та практична значимість

Автори цієї роботи, базуючись на позитивному досвіді насамперед країн Європейського Союзу, показали, що за умов наявності ефективною транспортної мережі та розвинутої системи передачі вантажів у пунктах зміни стандартів залізничної інфраструктури, значно підвищуються як внутрішні, так і транзитні вантажопотоки, що дає можливість збільшити привабливість країни в міжнародній системі перевезень.

На основі отриманих результатів встановлено, що залізничний транспорт України може бути інтегрований у європейську транспортну мережу за умов виконання модернізації колії, штучних споруд та інших пристроїв, що входять до інфраструктури залізниці, упровадження нового рухомого складу, що забезпечить перевезення пасажирів денними поїздами з необхідним комфортом і максимально встановленою швидкістю.

Ураховуючи значні обсяги перевезень у напрямку Схід – Захід, а також вигідне географічне положення України, можна стверджувати, що створення ефективних способів організації транспортування вантажів у міжнародному

сполученні з країнами Євросоюзу дозволить залучити додаткові обсяги транзитних вантажопотоків.

Висновки

Залізниці України та європейських країн мають різні умови експлуатації, відрізняються технічним станом, оснащенням, параметрами профілю й плану, а тому, зважаючи на різні обсяги й вартість робіт із реконструкції наявних залізниць, потребують додаткового фінансування – не тільки державного, але й від Європейського Союзу.

Під час перевезення вантажів у країнах, що межують з Україною, залізничний транспорт використовують на 16–20 % порівняно з автомобільним, за винятком Австрії (51,2 %) й України (84,6 %). Щодо перевезень пасажирів, цей показник становить 6–13 %, за винятком Словаччини (37,0 %) й України (49,3 %). Якщо для залізниць будуть створені рівні з автотранспортом умови конкуренції, то європейські країни зможуть отримувати хороші експлуатаційні показники за збільшення обсягів транзитних перевезень.

За відносною густотою залізничної мережі одне з перших місць у Європі займає Чехія – у розрахунку як на душу населення

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

(0,92 м/особу проти 0,76 в Угорщині, 0,71 в Австрії, 0,67 в Словаччині), так і на одиницю площі (120 м/км² проти 84 в Угорщині, 74 у Словаччині, 67 в Австрії). Однак це спричиняє значні фінансові труднощі, оскільки експлуатувати мережу, ступінь завантаження якої неоднаковий для різних ліній, складно й може бути економічно не вигідно.

Виконаний аналіз показав, що для країн, які межують з Україною, питома вага електрифікованих залізниць становить у середньому 50 %, а саме: у Польщі 61,6 %, Австрії 56,9 %, Словаччині 43,8 %, в Угорщині й Румунії цей показник наближається до 40 %, в Україні – 47,3 %. Це один із важливих показників, який визначає питому вагу використання електричної тяги в загальному вантажообігу країн (в Україні – 89 %).

Порівнюючи вантажонапруженість залізничної мережі України із сусідніми країнами, слід відзначити, що найбільша вантажонапруженість саме в Україні, в Австрії й Польщі цей показник менший у 3 рази, у Словаччині й Чехії – у 4,5 рази, в Угорщині – у 5 разів, а в Румунії – майже в 10 разів. Тобто в Україні була й залишається більш висока інтенсивність використання залізниць для перевезень вантажів і пасажирів.

Сьогодні залізнична конкурентоспроможність держав-членів ЄС обмежується відмінностями в устаткуванні, технологіях, сигналізації, правилах безпеки, у системі гальмування, тяговому струмі, а також за швидкістю. Така ситуація вимагає, щоб міжнародні поїзди, що проходять через кілька країн, зупинялися на кордоні. Технічні відмінності між державами склалися історично й пов'язані з необхідністю захистити власні інтереси.

Через відмінності в технічних вимогах до рухомого складу, залізничної колії під час організації безперевантажувальних перевезень

необхідно вирішити низку технічних питань. Частина питань з інфраструктури й рухомому складу регламентована в TSI, частина – у пам'ятках UIC і ОСЗ, але багато з них залишаються невирішеними повною мірою (ширина колії, обриси бандажів коліс рухомого складу, габаритні розбіжності, гармонізація вимог до ходових частин, зчіпних приладів, відмінності гальмівних систем тощо). Ці проблемні питання потребують додаткових досліджень і раціональних рішень.

Національні залізничні компанії України й Польщі – АТ «Укрзалізниця» і «Polskie Koleje Państwowe» Spolka Akcyjna (PKP SA) – мають схожі риси й проблеми. Перш за все в основному експлуатують старий парк рухомого складу й інфраструктуру.

Головні відмінності – значне випередження польської групи в проведенні реформ. В останні роки польську залізницю активно модернізують. Польща має більш густу мережу залізниць і більший відсоток електрифікованих ліній. У цілому це властиво розвиненим країнам ЄС. Україна є лідером у Європі і значно перевершує PKP SA за обсягами вантажних перевезень.

Законопроект «Про залізничний транспорт України» № 7 316 пропонує нову модель ринку залізничних перевезень, що враховує європейське законодавство, установлює принципи рівноправного доступу до послуг інфраструктури, поширюється на всіх осіб, зацікавлених в отриманні таких послуг. У зв'язку з побудовою нової структури взаємовідносин на залізничному транспорті в проекті закріплені основні вимоги, обов'язки й права оператора інфраструктури, перевізника, права й обов'язки пасажира, основні вимоги до рухомого складу та основи діяльності операторів залізничного рухомого складу, норми з управління об'єктами інфраструктури тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Болвановська, Т. В. Аналіз прикордонних станцій на прикордонних переходах з залізницями третіх країн / Т. В. Болвановська // Матеріали міжнар. конф. «Науково-технічне забезпечення розвитку залізничних перевезень у міжнародному сполученні» / Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро, 2018. – С. 103–105.
2. Водяников, Ю. Я. Вопросы адаптации подвижного состава зарубежных производителей к условиям железных дорог Украины / Ю. Я. Водяников, Л. С. Ольгард // Вагонный парк, 2012. – № 12. – С. 58.

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

3. Волков, Б. А. Анализ сметной стоимости строительство железных дорог / Б. А. Волков, А. Д. Ларионов. – Москва : Транспорт, 1980. – 159 с.
4. Довідник основних показників роботи залізниць України (2006–2016 роки) / ПАТ «Українська залізниця». – Київ, 2017. – 44 с.
5. Дорошенко, О. Ю. Вплив поверхні кочення на коливання та стійкість динамічної системи колесо-рейка / О. Ю. Дорошенко, В. О. Демченко, В. Г. Вербицький // Зб. наук. пр. Держ. економіко-технологічного ун-ту трансп. – 2013. – №. 23. – С. 5–12.
6. Железные дороги Польши [Електронний ресурс] // Железные дороги мира. – Режим доступу: <http://www.1430mm.ru/railway-poland>. – Назва з екрана. – Перевірено : 11.11.2019.
7. За стратегією розвитку Укрзалізниці до 2021 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/458113/. – Назва з екрана. – Перевірено : 19.11.2019.
8. Инфокарты транспортной статистики [Електронний ресурс] // ЕЭК ООН 2018. – Режим доступу: https://www.unesc.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2018/wp6/_Infocards_RUS.pdf. – Назва з екрана. – Перевірено : 19.11.2019.
9. Кірпа, Г. М. Інтеграція залізничного транспорту України у європейську транспортну систему : монографія / Г. М. Кірпа. – Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2004. – 248 с.
10. Курган, М. Б. Теоретичні основи впровадження високошвидкісного руху поїздів в Україні : монографія / М. Б. Курган, Д. М. Курган ; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро : ДНУЗТ, 2016. – 283 с.
11. Курган, Н. Б. Повышение интероперабельности в международном железнодорожном сообщении Австрия-Словакия-Украина-Россия / Н. Б. Курган, Е. В. Возная // Укр. залізниця. – 2014. – № 12 (18). – С. 24–33.
12. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року [Електронний ресурс] // М-во інфраструктури України. – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/news/28581.html> – Назва з екрана. – Перевірено : 11.11.2019.
13. Программа модернизации железных дорог Чехии // Железные дороги мира. – 2016. – № 1. – С. 13–16.
14. Реконструкция коридора Белград-Будапешт // Железные дороги мира. – 2017. – № 4. – С. 20–24.
15. Annual Report [Електронний ресурс] // РКР Polskie Kine Kolejowe S. A. – Режим доступу: <https://en.plk-sa.pl/press/annual-report/>. – Назва з екрана. – Перевірено : 19.11.2019.
16. Căile Ferate Române [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.knowledgr.com/00190614/CaileFerateRomane>. – Назва з екрана. – Перевірено : 11.11.2019.
17. ČD Group. History [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ceskedrahy.cz/skupinacd/historie/-12991/>. – Назва з екрана. – Перевірено : 19.11.2019.
18. Fischer, S. Traction energy consumption of electric locomotives and electric multiple units at speed restrictions / S. Fischer // Acta Technica Jaurinensis. – 2015. – Vol. 8. – Iss. 3. – P. 240–256. doi: 10.14513/actatechjaur.v8.n3.384
19. Horvat, F. Magistrale for Europe / F. Horvat, S. Fischer // Közlekedésépítési Szemle. – 2009. – Vol. 59. – Iss. 5. – P. 33–37.
20. Kurhan, M. Providing the railway transit traffic Ukraine–European Union / M. Kurhan, D. Kurhan // Pollack Periodica. – 2019. – Vol. 14. – Iss. 2. – P. 27–38. doi: 10.1556/606.2019.14.2.3
21. ÖBB-Presse Logo Presse. Nachhaltigkeitsberichte [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://presse.oebb.at/de/publikationen/nachhaltigkeitsberichte>. – Назва з екрана. – Перевірено : 19.11.2019.
22. Patlasov, O. M. Impact of Cars with 25 TF / Axle Load on the Track Condition / O. M. Patlasov, E. M. Fedorenko // Science and Transport Progress. – 2019. – Vol. 3. – Iss. 81. – P. 87–95. doi: 10.15802/stp2019/171297
23. Pittman, R. Reforming and restructuring Ukrzaliznytsia: a crucial task for Ukrainian reformers / R. Pittman // Наука та прогрес транспорту. – 2017. – Vol. 1. – Iss. 67. – С. 34–50. doi: 10.15802/stp2017/92775

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

Н. Б. КУРГАН¹, В. Г. ВЕРБИЦКИЙ², Д. Н. КУРГАН^{3*}

¹Каф. «Проектирование и строительство дорог», Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, ул. Лазаряна, 2, Днепро, Украина, 49010, тел. +38 (056) 373 15 48, эл. почта kunibor@gmail.com, ORCID 0000-0002-8182-7709

²Каф. «Программное обеспечение автоматизированных систем», Запорожская государственная инженерная академия, пр. Соборный, 226, Запорожье, Украина, 69006, тел. +38 (061) 227 12 31, эл. почта oxsidan@ukr.net, ORCID 000-0002-1039-8548

^{3*}Каф. «Путь и путевое хозяйство», Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, ул. Лазаряна, 2, Днепро, Украина, 49010, тел. +38 (056) 373 15 42, эл. почта kurhan.d@gmail.com, ORCID 0000-0002-9448-5269

ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗЛИЧИЙ УКРАИНСКОЙ И ЕВРОПЕЙСКОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Цель. В работе предусмотрено проанализировать основные различия украинской железнодорожной инфраструктуры от инфраструктуры стран, с которыми Украина имеет западные границы, и стран, к которым может быть заведена колея 1 520 мм, учитывая направление основного грузопотока с Востока на Запад. Также предусмотрено дать количественную и качественную оценку технической совместимости и других показателей железнодорожных сетей в сравнении с территорией Украины. **Методика.** Для получения данных об инфраструктуре и объемам перевозок в обозначенных заданием странах выполнен обзор литературы по теме работы с использованием полнотекстовых и статистических баз данных. Методика предусматривает анализ и систематизацию полученной информации для установления соответствующих зависимостей, выводов и предложений. **Результаты.** Обосновано, что международные перевозки, которые осуществляются через территорию Украины, имеют определенные особенности. Изменение стандартов железнодорожного пути на границе с европейскими странами вынуждает искать наиболее рациональные маршруты для транспортировки грузов (с учетом дальности, технического состояния и параметров международных транспортных коридоров, скорости доставки и др.) и рациональные технологии передачи грузов на приграничных пунктах, что позволит вывести эти перевозки на инновационный путь развития. **Научная новизна.** Базируясь на позитивном опыте прежде всего стран Европейского Союза, авторы показали, что при условии наличия эффективной транспортной сети и развитой системы передачи грузов в пунктах изменения стандартов железнодорожной инфраструктуры значительно повышаются как внутренние, так и транзитные грузопотоки, что дает возможность увеличить привлекательность страны в международной системе перевозок. **Практическая значимость.** На основе полученных результатов показано, что железнодорожный транспорт Украины может быть интегрирован в европейскую транспортную сеть при условии: выполнения модернизации пути, искусственных сооружений и других устройств, которые представляют инфраструктуру железной дороги; внедрения нового подвижного состава, что обеспечит перевозки пассажиров дневными поездами с необходимым комфортом и максимально установленной скоростью.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт; инфраструктура железной дороги; техническая совместимость железных дорог; скорость движения; международный транспортный коридор

М. В. KURHAN¹, V. G. VERBITSKI², D. M. KURHAN^{3*}

¹Dep. «Roads Design and Construction», Dnipro National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan, Lazaryana St., 2, Dnipro, Ukraine, 49010, tel +38 (056) 373 15 48, e-mail kunibor@gmail.com, ORCID 0000-0002-8182-7709

²Dep. «Automated Systems Software», Zaporizhzhia State Engineering Academy, Soborni Av., 226, Zaporizhzhia, 69006, tel. +38 (061) 227 12 31, e-mail oxsidan@ukr.net, ORCID 000-0002-1039-8548

^{3*}Dep. «Track and Track Facilities», Dnipro National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan, Lazaryana St., 2, Dnipro, Ukraine, 49010, tel. +38 (056) 373 15 42, e-mail kurhan.d@gmail.com, ORCID 0000-0002-9448-5269

DIFFERENCE RESEARCH OF UKRAINIAN AND EUROPEAN RAILWAY INFRASTRUCTURE

Purpose. The article is aimed to analyze the main differences of the Ukrainian railway infrastructure, comparing both with the neighboring countries at the western border and with the countries to which the 1520 mm track can be drawn, taking into account the direction of the main freight traffic volume from East to West. It is also aimed to provide quantitative and qualitative assessment of technical compatibility and other indicators of railway networks in relation to the territory of Ukraine. **Methodology.** To obtain data on infrastructure and transportation volumes in the mentioned countries, a world literature review on this subject was performed using full-text and statistical databases. The methodology involves the analysis and systematization of the information obtained to establish relevant dependencies, conclusions and proposals. **Findings.** It is proved that international transportations through the territory of Ukraine have certain features. Changing the railway track standards at the border with European countries forces to search for the most rational routes for cargo transportation (taking into account the distance, technical condition and parameters of international transport corridors, delivery speed, etc.) and rational technologies for the goods transfer at border points, which make it possible to take these transportations to an innovative path of development. **Originality.** Based on the positive experience, first of all of the European Union countries, the authors have shown that with the presence of efficient transport network and a developed system of cargo transfer at the points of changing the railway infrastructure standards, both domestic and transit freight traffic volumes significantly increase, which makes it possible to increase the attractiveness of the country in the international transportation system. **Practical value.** Based on the obtained results, it is shown that the Ukrainian railway transport can be integrated into the European transport network, providing the modernization of track, engineering structures and other facilities included in the railway infrastructure, the introduction of new rolling stock, which will ensure passenger transportations by day trains with the required comfort and maximal set speed.

Keywords: railway transport; railway infrastructure; technical compatibility of railways; movement speed; international transport corridor

REFERENCES

1. Bolvanovska, T. V. (2018). Analysis of border stations on border transitions with railways of third countries. *Scientific and technical support of the railroading development in the international traffic*. Dnipro: Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan. (in Ukrainian)
2. Vodyannikov, Yu. Ya. & Olgard, L. S. (2012). Voprosy adaptatsii podvizhnogo sostava zarubezhnykh proizvoditeley k usloviyam zheleznykh dorog Ukrainy. *Vagonnyy park*, 12, 58 p. (in Russian)
3. Volkov, B. A. & Larionov, A. D. (1980). *Analiz smetnoy stoimosti stroitelstvo zheleznykh dorog*. Moskva: Transport. (in Russian)
4. PJSC Ukrzaliznytsia (2017). *Dovidnyk osnovnykh pokaznykiv roboty zaliznyts Ukrainy (2006–2016 roky)*. Kyiv. (in Ukrainian)
5. Doroshenko, O. Ju., Demchenko, V. O., & Verbyckyj V. Gh. (2013). Vplyv poverkhni kochennja na kolyvannja ta stijkistj dynamichnoji systemy koleso-rejka. *Zbirnyk naukovykh prats Derzhavnogho ekonomiko-tehnologichnogho universytetu transport*, 23, 5-12. (in Ukrainian)
6. Zheleznye dorogi Polshi. (undated). *Zheleznye dorogi mira*. Retrived from: <http://www.1430mm.ru/railway-poland> (in Russian)
7. Za stratehijeju rozvytku Ukrzaliznyci do 2021 roku. (undated). Retrived from: https://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/458113/ (in Ukrainian)
8. Infokarty transportnoy statistiki. (undated). *UNEC 2018*. Retrived from: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2018/wp6/_Infocards_RUS.pdf (in Russian)
9. Kirpa, Gh. M. (2004). *Integracija zaliznychnogho transportu Ukrajiny u jevropsjku transportnu systemu: monohrafija*. Dnipro: Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan. (in Ukrainian)
10. Kurhan, M. B., & Kurhan, D. M. (2016). *Teoretychni osnovy vprovadzhennia vysokoshvydkisnoho rukhu poizdiv v Ukraini: monohrafiia*. Dnipro: Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan. (in Ukrainian)

ЗАЛІЗНИЧНА КОЛІЯ ТА АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ

11. Kurgan, N. B. & Voznaya, Ye. V. (2014). Povyszenie interoperabelnosti v mezhnarodnom zheleznodorozhnom soobshchenii Avstriya-Slovakiya-Ukraina-Rossiia. *Ukrainski zaliznytsi*, 12(18), 24-33. (in Russian)
12. Natsionalna transportna stratehiia Ukrainy na period do 2030 roku. (undated). *Ministerstvo infrastruktury Ukrainy*. Retrieved from <https://mtu.gov.ua/news/28581.html> (in Ukrainian)
13. Programma modernizatsii zheleznykh dorog Chekhii. (2016). *Zheleznye dorogi mira*, 1, 13-16. (in Russian)
14. Rekonstruktsiya koridora Belgrad-Budapesht. (2017). *Zheleznye dorogi mira*, 4, 20-24. (in Russian)
15. Annual Report. (undated). *PKP Polskie Kine Kolejowe S. A.* Retrived from: <https://en.plk-sa.pl/press/annual-report/> (in English)
16. Čaile Ferate Române. (undated). Retrived from: <http://ru.knowledgr.com/00190614/CaileFerateRomane> (in Czech)
17. ČD Group. History. (undated). Retrived from: <http://www.ceskedrahy.cz/skupina-cd/historie/-12991/> (in Czech)
18. Fischer, S. (2015). Traction energy consumption of electric locomotives and electric multiple units at speed restrictions. *Acta Technica Jaurinensis*, 8(3), 240-256. doi: 10.14513/actatechjaur.v8.n3.384 (in English)
19. Horvat, F., & Fischer, S. (2009). Magistrale for Europe. *Közlekedésépítési Szemle*, 59(5), 240-256. doi: 10.14513/actatechjaur.v8.n3.384 (in English)
20. Kurhan, M., & Kurhan, D. (2019). Providing the railway transit traffic Ukraine–European Union. *Pollack Periodica*, 14(2), 27-38. doi: 10.1556/606.2019.14.2.3 (in English)
21. ÖBB-Presse Logo Presse. Nachhaltigkeitsberichte. (undated). Retrived from: <https://presse.oebb.at/de/publikationen/nachhaltigkeitsberichte>. (in German)
22. Patlasov, O. M. & Fedorenko, E. M. (2019). Impact of Cars with 25 TF / Axle Load on the Track Condition. *Science and Transport Progress*, 3(81), 87-95. doi: 10.15802/stp2019/171297
23. Pittman, R. (2017). Reforming and restructuring Ukrzaliznytsia: a crucial task for Ukrainian reformers. *Science and Transport Progress*. 1(67), 34-50. doi: 10.15802/stp2017/92775 (in English)

Надійшла до редколегії: 17.05.2019

Прийнята до друку: 10.09.2019