

УДК 656.022

DOI: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.173.2017.118183>

**ТЕХНІЧНІ СПЕЦИФІКАЦІЇ З ІНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТІ ТА ЇХ УПРОВАДЖЕННЯ
У ШВИДКІСНОМУ РУСІ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ**

Канд. техн. наук В. М. Запара, магістранти В. О. Оленюк, І. О. Тимошенко

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ ПО ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ И ИХ
ВНЕДРЕНИЕ В СКОРОСТНОМ ДВИЖЕНИИ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ
УКРАИНЫ**

Канд. техн. наук В. М. Запара, магистранты В. А. Оленюк, И. А. Тимошенко

**TECHNICAL SPECIFICATIONS ON INTEROPERABILITY AND THEIR
INTRODUCTION IN A SPEED MOTION ON RAILWAYS OF UKRAINE**

Cand. of techn. sciences V. Zapara, magistrands V. Olenyuk, I. Timoshenko

Доведено, що залізниці України в технічному і законодавчому відношенні готові до євроінтеграції в питаннях інтероперабельності, у тому числі у сфері швидкісного і високошвидкісного пасажирського руху. Пропонується для впровадження технічних специфікацій з інтероперабельності на залізницях України інтенсифікувати зусилля всіх причетних структур, що в перспективі дасть змогу залізничному транспорту України наблизитися до європейського рівня.

Ключові слова: *технічна специфікація, регламент, інтероперабельність, швидкісний рух, євроінтеграція, імплементація.*

Доказано, что железные дороги Украины в техническом и законодательном отношении готовы к евроинтеграции в вопросах интероперабельности, в том числе в сфере скоростного и высокоскоростного пассажирского движения. Предлагается для внедрения технических спецификаций по интероперабельности на железных дорогах Украины интенсифицировать усилия всех причастных структур, что в перспективе позволит железнодорожному транспорту Украины приблизиться к европейскому уровню.

Ключевые слова: *техническая спецификация, регламент, интероперабельность, скоростное движение, евроинтеграция, имплементация.*

It is proved that cooperation in questions of interoperability with the EU countries has a certain interest for the railways of Ukraine, taking into account the possible financing from the EU funds. However, we should not skip the negative consequences of European integration, in part of transit potential.

It is established that the railways of Ukraine are technically and legally better than other industries prepared for European integration. By the specifics of their activities, they are ready to cooperate with various transnational communities and are already an important link in the transport system of Europe and Asia. At the same time, it is necessary to take into account the experience in the EU countries in questions of interoperability, especially in the domain of high-speed passenger traffic.

The moments that impede the development of Ukraine's transport potential while expanding cooperation with the European Union are considered. In this context, it is necessary to resolve the issues of technical re-equipment of existing border crossing railway points with the EU countries.

The implementation of the requirements of the European Union to the railways of Ukraine is granted from 4 to 8 years and at the same time it is necessary to intensify the efforts of all involved structures, which in future will allow Ukraine's rail transport to approach the European level.

Keywords: *technical specification, regulation, interoperability, high-speed movement, eurointegration, implementation.*

Вступ. Залізничний транспорт України перебуває на шляху реформування [1] і повинен у своєму розвитку активно вирішувати питання інтеграції транспортної системи України на основі європейського досвіду.

У результаті підписання Україною Угоди про асоціацію та зону вільної торгівлі з Євросоюзом нашій країні буде потрібно для переходу на європейські технічні стандарти \$ 160 млрд, що еквівалентно річному ВВП країни. Частина цих ресурсів повинна бути спрямована на вирішення проблем інтероперабельності (технічної сумісності) транспортних систем України і країн ЄС.

Актуальним це повинно стати і для швидкісного руху на залізницях України, які мають зберегти передові позиції у сфері пасажирських перевезень за рахунок розвитку мережі швидкісних магістралей, що дасть змогу забезпечити значне зростання обсягів залізничних перевезень, у тому числі за рахунок залучення пасажирів з інших видів транспорту. Збільшенню обсягів міжміських та міжнародних перевезень сприятиме також підвищення мобільності населення у результаті позитивних змін в економіці та соціальній сфері, розширення міжнародного співробітництва [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Перспективам розвитку та ефектив-

ності функціонування швидкісного залізничного руху на залізницях України останнім часом приділено достатньо уваги [3-6], у тому числі є відповідні напрацювання вчених Українського державного університету залізничного транспорту (Т. В. Бутько, В. Л. Дикань, О. В. Лаврухін, Я. В. Запара, Т. Ю. Калашнікова, О. А. Малахова, А. В. Прохорченко, О. В. Розсоха, Г. М. Сіконенко та ін.) [7-14]. Однак дослідженню питань інтероперабельності у швидкісному русі на залізницях України з точки зору впровадження відповідних технічних специфікацій приділено недостатньо уваги. Так, у роботі [8] детально розглянуто напрямки підвищення ефективності функціонування та конкурентоспроможності швидкісного руху в Україні, проте недостатньо уваги приділено саме можливості впровадження євростандартів. У праці [9] підтверджена ефективність використання швидкісних поїздів на визначених напрямках, однак не достатньо висвітлені питання інтероперабельності, які пов'язані з експлуатацією швидкісних поїздів. У статті [10] визначено, що майбутній розвиток високошвидкісних мереж в Україні повинен базуватися на світових досягненнях і буде пов'язаний з міжнародними перевезеннями, однак особливості впровадження технічних специфікацій з інтероперабельності при цьому повною мірою не окреслені. В [11] обґрунтовано вибір оптимального обігу швидкісних поїздів за рахунок комплексу заходів, проте питання імплементації технічних специфікацій розглянуті недостатньо.

Із напрацювань іноземних учених привертає увагу робота [15], у якій описано розвиток високошвидкісних магістралей як інструменту економічної інтеграції досягнень економік Китаю та Європи, і робота [16], де показано, як впливає функціонування високошвидкісних магістралей на зміну європейського пасажиропотоку, але українську специфіку не враховано.

Визначення мети та завдання дослідження. Метою роботи є визначення можливості та перспектив упровадження технічних специфікацій з інтероперабельності у швидкісному русі на залізницях України з урахуванням сучасного стану інтеграції залізничного транспорту. Задачами дослідження є встановлення рівня готовності залізниць України в технічному і законодавчому відношенні до євроінтеграції та визначення перепон, які ускладнюють розвиток залізниць України при розширенні співробітництва з Євросоюзом.

Основна частина дослідження. Фахівці залізничної галузі України з 2007 року працюють у загальній міжнародній групі Європейського агентства залізничного транспорту (ERA), яке було засноване з метою проведення аналізу можливої взаємодії систем колії 1520 та 1435 мм. Разом з Україною рухаються в цьому напрямку залізничні адміністрації та компанії Російської Федерації, Білорусі та інших країн СНД.

Питання інтероперабельності раніше довелося вирішувати країнам Балтії. У 2005 році міністерства транспорту Латвії, Литви та Естонії звернулися до Комітету Організації співдружності залізниць (ОСЗ) з проханням, разом з фахівцями ЄС, допомогти їм вирішити проблеми взаємодії і сумісності залізничних систем 1520 та 1435 мм, а також розробити «Технічні специфікації з інтероперабельності» (TCI - TSI) для колії 1520 мм.

Необхідність у цьому виникла у зв'язку зі вступом країн Балтії до ЄС. У цьому випадку залізничний транспорт опинявся відразу під двома комплексними нормативами: у зоні вимог Євросоюзу, для якого діють нормативи з колією 1435 мм, а раніше діяли норми для колії 1520 мм.

Метою ERA є затвердження Європейською комісією з транспорту технічних специфікацій, які дозволять країнам ЄС та СНД безперешкодний (у технічному плані) проїзд залізничного транспорту через кордон ЄС і вихід його на

мережу колії 1435 мм. Крім того, залізничники зможуть здійснювати спільне проектування, розроблення, тестування, введення в експлуатацію як окремих компонентів (колійне господарство, рухомий склад, енергозбереження), так і транспортної системи в цілому.

Співпраця в питаннях інтероперабельності з країнами ЄС має відповідний сенс для залізниць України. Досвід Балтійських країн показує, що суттєвою допомогою регіону стало фінансування, виділене з фондів ЄС на розвиток залізниць Балтії. Наприклад, у Латвії, завдяки цим ресурсам, вдалося реалізувати значущі проекти і почати роботу над новими – найближчим часом LDz (залізнична адміністрація Латвії) планує електрифікувати (за рахунок ЄС) магістральні лінії Латвійських залізниць у коридорі Схід-Захід.

Крім того, представниками Естонії, Латвії та Литви підписано угоду про спільне підприємство з реалізації проекту будівництва залізниці Rail Baltica, яка буде прокладена з Фінляндії через Естонію, Латвію і Литву до Польщі й Німеччини. В основному проект має фінансуватися за рахунок Євросоюзу.

Однак не варто скидати з рахунків і прояв негативних наслідків євроінтеграції для залізниць України, зокрема для її транзитного потенціалу.

По-перше, в Євросоюзі, де превалюють пасажирські перевезення та колія шириною 1435 мм, діє інше законодавче регулювання залізничного транспорту, інше юридичне поле. Тому правові нормативи ЄС можуть і не збігатися з нормативами, чинними в Україні, а організація роботи відрізнятися від прийнятої в ПАТ «Укрзалізниця».

По-друге, за обсягом вантажоперевезень ПАТ «Укрзалізниця» не буде рівних у Європі. Якщо в Європі перевозиться всього близько 16 тис. т на 1 км колії, то по залізницях України – кілька сотень тисяч тонн на кілометр.

Важливим є й питання наскільки українські залізниці в технічному і законодавчому відношенні готові до євроінтеграції. Безсумнівно, ПАТ «Укрзалізниця» за специфікою своєї діяльності повинна бути готова до будь-яких транснаціональних співтовариств, і вже нині є важливою ланкою в транспортній системі Європи та Азії. Починаючи з 1991 року Укрзалізниця бере участь у всіх міжнародних транспортних організаціях, послідовно прибираючи існуючі перешкоди зі шляху переміщення вантажів і пасажирів.

Приєднання України до міжнародних конвенцій у галузі залізничного транспорту створює передумови для спрощення контролю вантажів на кордонах, що у свою чергу дає змогу прискорити доставку і в цілому вийти на більш якісний рівень спільної роботи, у тому числі із залізницями країн Європи та Азії.

Таким чином, останні два десятиріччя Укрзалізниця займалася узгодженням технічних регламентів, показників якості та умов вантажоперевезень з країнами ЄС. Для цього вживалися всі необхідні заходи законодавчого, технічного та інформаційного характеру. Тому Укрзалізниця значно краще за інших українських підприємств готова до розширення співпраці з країнами ЄС.

У пострадянських державах перевезення регламентуються Угодою про міжнародне залізничне вантажне сполучення (СМГС). У той же час у Європі діють Єдині правила, закріплені Угодою про міжнародні залізничні вантажоперевезення – ЦІМ. Ще у 2003 році Укрзалізниця першою запропонувала розробити єдину вантажну накладну для двох цих систем. У результаті з'явилася накладна, що є синтезом накладних ЦІМ і СМГС.

Перший вантажний состав за уніфікованою вантажною накладною СІМ/СМГС вирушив до Німеччини у 2006 році. На цей час більше 100 тис. відправок виконано із застосуванням СІМ/СМГС в обох напрямках. Час

підтвердив, що за узгодженням двох транспортних правових систем і застосуванням уніфікованої накладної – спільне майбутнє залізниць Європи та Азії. Адже, крім економії часу і грошей, при переході на єдину накладну виключаються помилки при переоформленні документів і значно знижуються витрати на перевезення. У цей час таку накладну використовують залізничні адміністрації кількох десятків країн.

До того ж, в Україні значний парк вантажного рухомого складу. У країнах ЄС частка перевезень залізничним транспортом становить близько 10 %, у Польщі такі перевезення становлять близько 30 %, а в Україні майже 60 % усіх вантажів перевозиться залізницею. Звичайно, в цей час (тобто на середину 2017 року) ситуація змінилася на гірше, але міжнародні транспортні коридори все одно діють. У 2017 році з'явилася тенденція до зростання транзитних перевезень через територію України, отже, ПАТ «Укрзалізниця» може стати основним транспортним партнером Європи.

В Україні та Європі різна ширина колії, отже, на західному кордоні України вантажі будуть перевантажуватися в європейський рухомий склад, який іде в західному напрямку, що теж приносить певні кошти.

Україна не перша, кому доводиться вирішувати проблему сумісності двох технічних регламентів. У країнах ЄС, крім країн Балтії, також є анклав з колією 1520 мм. Звичайно, країни ЄС з дільницями колії 1520 і 1524 мм, які межують із СНД, – з переходами 1520 на 1435 мм – уже працюють за напрацьованими технічними специфікаціями з інтероперабельності.

Ширина колії у Фінляндії складає 1524 мм і тут можна використовувати той же рухомий склад, що і на колії 1520 мм. На залізницях Фінляндії є великий досвід роботи в нормативному полі країн-членів ЄС і власному – для колії 1524 мм.

У багатьох питаннях підхід до системи 1520 мм у країнах, де експлуатують цю систему, схожий на підхід у країнах ЄС. Хоча повна гармонізація технічних вимог ще не досягнута. У багатьох випадках вимоги ЄС ураховуються в процесі виробництва продукції, застосовуючи більш високі з існуючих вимог. Ураховуються також і принципи національних вимог до продукції ЄС, тобто оцінюється відповідність, гармонізація з міжнародними та міждержавними нормами. Це взаємний процес.

Крім завдань, які не залежать від залізничників, слід розглянути і моменти, які показують, що ще може перешкодити розвитку транспортного потенціалу України при розширенні співпраці з ЄС. Серед питань, які треба вирішити, крім інтероперабельності транспортних систем ПАТ «Укрзалізниця» і Європи, слід виділити технічне переоснащення існуючих залізничних пунктів пропуску (пунктів контролю) на кордонах з країнами ЄС, перехід на нові умови роботи відповідно до норм європейських стандартів, розроблення та узгодження типових вимог до прикордонних залізничних пунктів пропуску.

Потрібно починати з облаштування пунктів пропуску з метою доведення їх інфраструктури до євростандартів за нормами і, бажано, за рахунок ЄС.

У межах України проходить чотири міжнародних коридори (МТК № 3, МТК № 5, МТК № 9 і умовний МТК № 10), чотири коридори Організації співробітництва залізниць (МТК ОСЗ № 3, МТК ОСЗ № 5, МТК ОСЗ № 8, МТК ОСЗ «Москва - Сімферополь»), один міжнародний водний коридор (МТК № 7) і змішаний (мультимодальний) коридор ТРАСЕКА. Загальна довжина мережі МТК на території України становить 6380 км. Обсяги вантажів, перевезених транзитом по МТК, поступово зменшувалися.

В Україні формалізований процес розвитку інтероперабельності мережі МТК на стратегічному рівні планування як

оптимізаційна динамічна модель, що включає інтегральний показник оцінки витрат (капітальні, експлуатаційні витрати з омертвленого вантажу в межах МТК) і систему обмежень, які відображають умови збереження та освоєння заданих вантажопотоків, і дають змогу визначити послідовність упровадження мережі заходів у просторі та часі з урахуванням їх життєвих циклів для всієї мережі МТК [5].

В Україні вже сформована дворівнева структура інформаційно-керуючої системи для управління функціонуванням МТК на стратегічному й тактичному рівнях, в основу якої покладено вимоги інтероперабельності при взаємодії різних рівнів управління поїздопотоками країн-учасниць перевізного процесу. Запропонована структура на відміну від існуючої є ефективним інструментом управління вантажо- і поїздопотоками у міжнародних транспортних коридорах, зосереджена на рівні Департаменту управління рухом, де вирішуються завдання поточного диспетчерського супроводу, і є інтегральні інформаційні зв'язки із суміжними адміністраціями залізничного транспорту. Моделі оперативного управління поїздопотоками міжнародних транспортних коридорів з точки зору інформаційного оформлення передбачають сумісність протоколів з Технічними специфікаціями прикладних програмних забезпечень для вантажних перевезень – TAF TSI.

Слід зазначити, що існує значна кількість директив ЄС у галузі залізничного транспорту, яким ПАТ «Укрзалізниця» повинна «відповідати», щоб працювати в європейській транспортній системі в новій якості.

Основних директив ЄС, які ПАТ «Укрзалізниця» повинна імплементувати, всього вісім. В основному це договори, пов'язані з перевезенням пасажирів, зі швидкостями та безпекою.

У теперішній час є TSI, які вказані на рисунку, але в процесі ревізії відбувається злиття TSI для високошвидкісних та звичайних залізниць, а також включення положень окремих горизонтальних TSI в TSI за підсистемами (рухомий склад високошвидкісних залізниць, локомотиви і пасажирські вагони, вантажні вагони, інфраструктура, системи сигналізації та управління, тягове електропостачання, експлуатація (рух поїздів), вимоги безпеки в тунелях, вимоги відносно осіб з обмеженою рухливістю, вимоги з шуму, телематика в пасажирських перевезеннях).

На реалізацію вимог ЄС ПАТ «Укрзалізниця» надається досить тривалий час (з розуміння міжнародних транспортних організацій Європи) – від 4 до 8 років. Причому з пасажирських перевезень ПАТ «Укрзалізниця» буде надано відстрочку – європейські партнери розуміють, що неможливо відразу змінити весь пасажирський рухомий склад. Однак новий склад буде закуповуватися з урахуванням вимог ЄС з шуму, електромагнітного випромінювання, за достатньої кількості місць для інвалідів, а також обладнання для посадки і висадки людей з обмеженими фізичними можливостями. Весь рухомий склад, який ПАТ «Укрзалізниця» закуповує (або буде закуповувати), повинен відповідати вимогам ЄС, і ПАТ «Укрзалізниця» повинна повністю дотримуватися цієї вимоги. Для ПАТ «Укрзалізниця» і України в цілому було б дуже бажаним організувати таке виробництво в Україні, однак слід розуміти, що в цьому питанні на перший план виходить готовність вагонобудівної промисловості України адаптуватися під вимоги директив ЄС, проведення відповідної сертифікації продукції міжнародним стандартам, що потребують відповідних часових і фінансових витрат. При вирішенні цього питання ПАТ «Укрзалізниця» має право розраховувати на державну підтримку.

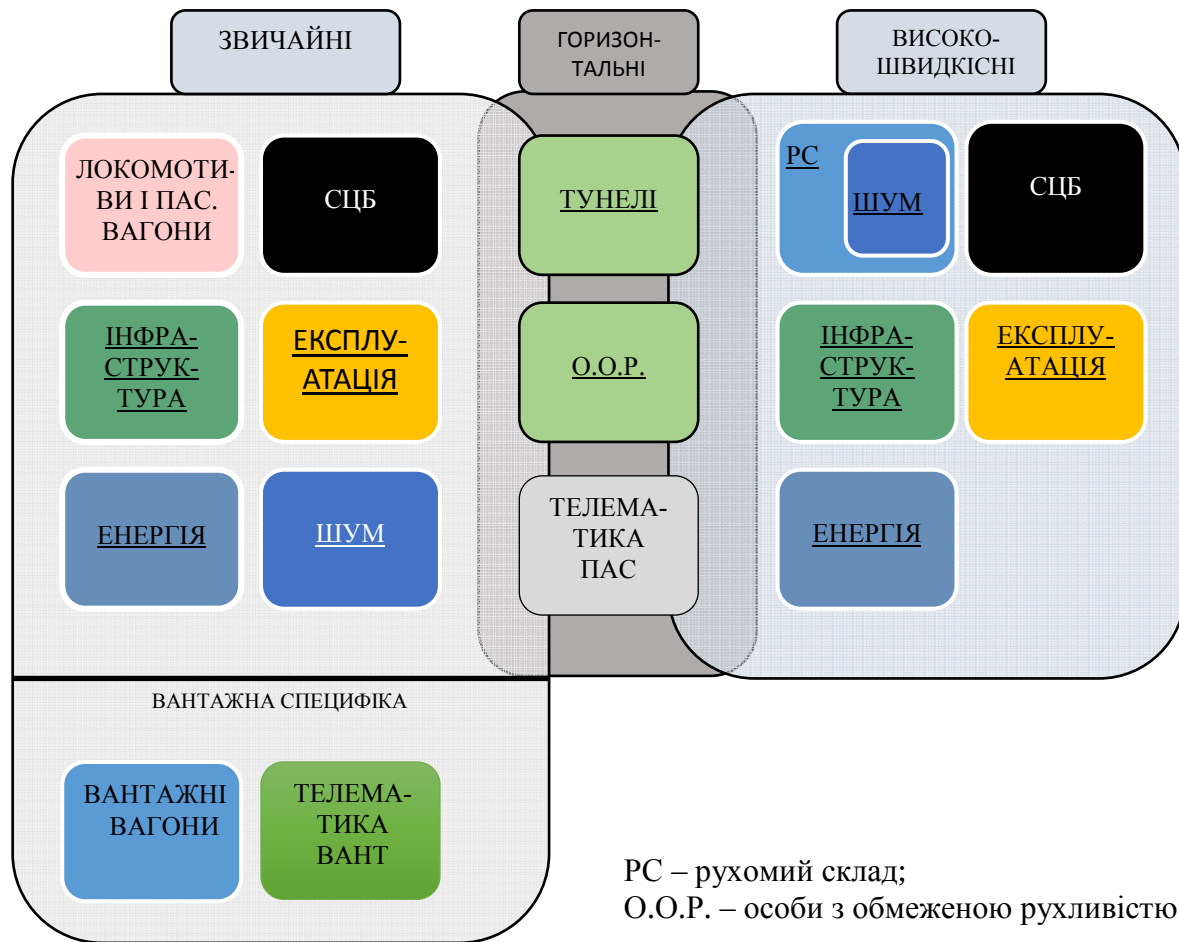


Рис. Структура TSI

Робота представників ПАТ «Укрзалізниця» в Контактній групі проводиться на підставі Меморандуму про взаєморозуміння між ОСЗ та ERA, термін дії якого продовжується щороку.

У цей час (на середину 2017 року) опрацьовано такі позиції: «Інфраструктура. Колія та колійне господарство», «Рухомий склад. Локомотиви і моторвагонний рухомий склад», «Енергопостачання», «Вантажні вагони», «Особи з обмеженими можливостями», «Організація руху поїздів», а також розробляються заходи із збереження та поліпшення діючої технічної та експлуатаційної сумісності на переході ЄС-СНД.

Таким чином, кінцевим продуктом стане прийняття технічних специфікацій для локомотивів, вантажних та пасажирських вагонів, електрифікації, систем зв'язку, сумісності колій на кордоні.

Орієнтовна вартість кожної з цих специфікацій становить до EUR 100 тис. Для України ці специфікації надаються безкоштовно через участь ПАТ «Укрзалізниця» в роботі Контактної групи.

Висновки. Доведено, що співпраця в питаннях інтероперабельності з країнами ЄС має відповідний сенс для залізниць України (ураховуючи фінансування з фондів ЄС), однак не варто скидати з рахунків і прояв негативних наслідків євроінтеграції для ПАТ «Укрзалізниця», зокрема для її транзитного потенціалу.

ПАТ «Укрзалізниця» в технічному і законодавчому відношенні готова до євроінтеграції, але необхідно враховувати досвід країн з колією 1520 мм, у питаннях інтероперабельності, особливо у сфері швидкісного пасажирського руху.

На реалізацію вимог ЄС ПАТ «Укрзалізниця» надається досить тривалий

час (від 4 до 8 років). При цьому необхідна інтенсифікація зусиль усіх причетних структур, що в перспективі дасть змогу залізничному транспорту України наблизитися до європейського рівня.

У подальшому доцільно зосередитися на дослідженні шляхів реалізації конкретних TSI у швидкісному русі залізниць України з урахуванням пріоритетності завдань.

Список використаних джерел

1. Стратегією розвитку Укрзалізниці передбачено 130-150 млрд грн інвестицій у галузь до 2021 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/page-60/450386/.
2. Концепція Державної програми реформування залізничного транспорту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1390-2009-п>.
3. Підтримка інтеграції України до Транс'європейської транспортної мережі ТЄМ-Т: РК.2 Швидкісний залізничний транспорт. Заключний звіт 2.1, 2010 рік [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ten-t.org.ua/ua/>.
4. Босов, А. А. Формирование вариантов рациональной сети линий высокоскоростного движения поездов в Украине [Текст] / А. А. Босов, Г. Н. Кирпа. – Дніпропетровськ: Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В.Лазаряна, 2004. – 144 с.
5. Козак, В. В. Розробка моделі розвитку інтегрованості міжнародних залізничних транспортних коридорів на стратегічному рівні планування перевезень [Текст] / В. В. Козак, Т. В. Бутко, А. В. Прохорченко // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2011. – № 3. – С. 36-41.
6. Yixiang Yue, Shifeng Wang, Leishan Zhou, Lu Tong, M. Rapik Saat, Optimizing train stopping patterns and schedules for high-speed passenger rail corridors, Transportation Research Part C: Emerging Technologies [Text] Volume 63, February 2016. – P.126-146. – <http://dx.doi.org/10.1016/j.trc.2015.12.007>.
7. Формування моделі розвитку залізничної системи швидкісних перевезень на основі принципів самоорганізації [Текст] / Т. В. Бутко, А. В. Прохорченко, Л. О. Пархоменко [та ін.] // Вісник Національного технічного університету "ХПІ": зб. наук. праць. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2011. – № 54. – С. 67-70.
8. Запара, Я. В. Дослідження та аналіз причин недостатнього розвитку швидкісного залізничного руху в Україні [Текст] / Я. В. Запара, О. В. Биков // Зб. наук. праць Укр. держ. ун-ту залізнич. трансп. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. – Вип. 154. – С. 58-62.
9. Аналіз перспектив впровадження високошвидкісного руху в Україні [Текст] / О. В. Лаврухін, О. О. Шапатіна, С. В. Газаєв [та ін.] // Зб. наук. праць Укр. держ. ун-ту залізнич. трансп. – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – Вип. 163. – С. 4-10.
10. Сучасний світовий досвід розвитку високошвидкісного руху пасажирських поїздів та дослідження перспектив його розвитку в Україні [Текст] / О. В. Лаврухін, Д. І. Мкртичян, О. М. Костенніков, А. Д. Іващенко // Зб. наук. праць Укр. держ. ун-ту залізнич. трансп. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. – Вип. 154. – С. 48-52.
11. Запара, Я. В. Оптимізація обігу швидкісних і високошвидкісних поїздів на залізницях України [Текст] / Я. В. Запара, А. В. Морозова // Зб. наук. праць Укр. держ. ун-ту залізнич. трансп. – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – Вип. 164. – С. 22-27.
12. Калашнікова, Т. Ю. Удосконалення інформаційно-керуючої системи залізниць в умовах інтегрованості [Текст] / Т. Ю. Калашнікова, Є. М. Кушкін, Є. Д. Куценко // Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – Вип. 146. – С. 61-65.
13. Сіконенко, Г. М. Удосконалення перевезення пасажирів при розвитку залізничного швидкісного руху [Текст] / Г. М. Сіконенко, О. В. Кішко // Зб. наук. праць Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 140. – С. 55-59.

14. Розсоха, О. В. Моделювання пасажирських поїздопотоків високошвидкісних залізничних магістралей [Текст] / О. В. Розсоха, В. М. Солонець // 36. наук. праць Укр. держ. ун-ту залізнич. трансп. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. – Вип. 154. – С. 5-13.

15. Cheng, Y. High-speed rail networks, economic integration and regional specialization in China and Europe [Text] / Yuk-shing Cheng, Becky P.Y. Loo, Roger Vickerman // Travel Behaviour and Society, Volume 2, Issue 1, January 2015. – P. 1-14.

16. Clewlow, R. The impact of high-speed rail and low-cost carriers on European air passenger traffic [Text] / Regina R. Clewlow, Joseph M. Sussman, Hamsa Balakrishnan // Transport Policy, Volume 33, May 2014. – P. 136-143.

Запара Віктор Мефодійович, канд. техн. наук, професор кафедри управління вантажною і комерційною роботою Українського державного університету залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-85.
E-mail: v.zapara@gmail.com.

Оленюк Віта Олександрівна, магістрант ІППК (Проект ТЕМПУС IV) Українського державного університету залізничного транспорту. E-mail: v.vika1875@gmail.com.

Тимошенко Ірина Олександрівна, магістрант ІППК (Проект ТЕМПУС IV) Українського державного університету залізничного транспорту. E-mail: irina.timoshenko77@gmail.com.

Zapara Victor, Ph.D., professor of management of freight and commercial work, Faculty of Railway Operation and Management, Ukrainian State University of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-85. E-mail: v.zapara@gmail.com.
Olenyuk Vita, gs of ESIRAT (project TEMPUS IV) Ukrainian State University of Railway Transport.
E-mail: v.vika1875@gmail.com.

Timoshenko Irina, gs of ESIRAT (project TEMPUS IV) Ukrainian State University of Railway Transport.
E-mail: irina.timoshenko77@gmail.com.

Стаття прийнята 03.10.2017 р.