

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ НА ПРИКОРДОННИХ ПЕРЕДАВАЛЬНИХ СТАНЦІЯХ

**Вступ.** Залізничі України являють собою досить розвинену транспортну систему зі значним перевізним потенціалом.

**Аналіз попередніх публікацій.** Питання технології перевізного процесу, змішаних, комбінованих, інтермодальних перевезень у міжнародному сполученні висвітлювались у роботах таких вчених: Аветикян М.А., Бутько Т.В., Галабурда В.Г., Гаджинський А.М., Данько М.І., Дьомін Ю.В., Кірпа Г.М., Котенко А.М., Ломотько Д.В., Мироненко В.К., Миротин Л.Б., Тітов Н.Ф., Ходаківський О.М., Чеклов В.Ф., Яновський П.О. та ін.

**Метою статті** є огляд та визначення пріоритетів щодо покращення існуючої технології перевантажувальних операцій, що виконують на прикордонних передавальних станціях при перевезенні вантажів залізницями з різною шириною колії.

**Постановка проблеми.** Останніми роками значно знизився попит на транспортні послуги, що надаються залізницею в галузі пасажирських і вантажних перевезень. Значна частина вантажопотоку починає освоюватися іншими видами транспорту, зокрема автомобільним. Разом з цим головні тенденції у вантажних перевізних процесах на залізницях світу пов'язані з розширенням застосуванням спеціалізованого рухомого складу, у тому числі швидкісного, збільшенням комбінованих перевезень у міжнародному сполученні. Але на залізницях України з різних причин швидкісні перевезення вантажів не отримали значного розвитку.

У теперішній час з переходом до ринкової економіки відбуваються якісні та кількісні зміни у попиті на транспортні послуги, все більш актуальною стає задача освоєння сучасних перевізних технологій. Від успішного вирішення цієї задачі залежить насамперед нарощування вантажообігу на перспективних напрямках, що пов'язані з мережею міжнародних транспортних коридорів. Для України актуальність цих проблем посилюється завдяки вигідному географічному розташуванню.

**Викладання основного матеріалу.** Вигідне географічне положення, що склалось історично, є основною конкурентною перевагою нашої країни. Через Україну проходять чотири з десяти міжнародних транспортних коридорів: №№ 3, 5, 7 (водний) і 9. Крім того, через територію нашої держави пролягають шість коридорів Організації співробітництва залізниць (ОСЗ): №№ 3, 4, 5, 7, 8 і 10. При цьому в 1996 році Україна приєдналася до участі в проекті міжнародного транспортного коридору Європа-Кавказ-Азія (TRASECA), а також, разом з Польщею, почала реалізацію проекту МТК Гданськ-Одеса. Усе це у зв'язку із наявністю виходів до моря й розгалуженою транспортною інфраструктурою виводить Україну на перше місце в Європі, третє в Євразії й шосте у світі за показниками коефіцієнта транзитності.

Таким чином, однією з головних складових технічного забезпечення міжнародних транспортних коридорів є створення високоефективних технічних засобів, включаючи спеціалізований рухомий склад. Виникає необхідність

переглянути технологію перевантажувальних операцій, що виконують на прикордонних передавальних станціях. До об'єктивних факторів утримання обсягів перевезень вантажів залізницями з різною шириною колії відносяться: принципові відмінності конструктивних рішень та технічних характеристик транспортних засобів, відмінність габаритних розмірів вагонів, ходових частин, зчіпних приладів та гальмівного обладнання, невідповідність умов та правил технічної експлуатації рухомого складу.

Залізниці України безпосередньо взаємодіють із залізницями Російської Федерації, Білорусі, Молдови, Польщі, Словаччини, Угорщини й Румунії через 56 пунктів переходу границі й з 18 морськими портами Чорного й Азовського морів. Крім того, перевезення здійснюються через 4 поромні переправи: Іллічевськ-Варна (Болгарія), Іллічевськ-Поті (Грузія)-Батумі, Крим-Кавказ (Росія), Керч (Україна)-Поті (Грузія).

На сьогоднішній день загальна довжина мережі залізничних транспортних коридорів по країні становить 3,2 тис. км, по яких перевозиться близько 80 % усіх транзитних вантажів, що проходять через Україну (без обліку трубопровідного транспорту).

За підсумками 2010 року, транзитні перевезення Укрзалізниці зросли на 2,7 ділянки – до 46,7 млн т. Приріст обсягів склав близько 1,2 млн т. На фоні провального 2009 року можна констатувати, що в галузі спостерігається поступове відновлення обсягів перевезень у цьому стратегічно важливому сегменті. За підсумками кризового 2009 року, українські залізниці втратили більш 24 млн т вантажного транзиту, що складає 53 % від загального обсягу в 45,4 млн т.

Транзитні перевезення привабливі й тому, що вони є для галузі найбільш рентабельними. Середня дохідна ставка при транзитних перевезеннях склала торік 175,27 грн за 1 т, тоді як при експорті –

76,88 грн за 1 т, при імпорті – 66,98 грн за 1 т, а у внутрішньому сполученні – 45,46 грн за 1 т.

Залізничні колії України, що входять до міжнародних транспортних коридорів, мають достатньо високі технічні характеристики. Більшість ділянок електрифіковані, мають значний потенціал пропускної спроможності. Так, заповнення пропускної спроможності на окремих ділянках складає не більше 70 %.

Традиційним способом виходу вагонів колії 1520 мм на залізниці з шириною колії 1435 мм упродовж багатьох років є зміна візків на пунктах перестановки вагонів. При цьому як пасажирські, так і вантажні поїзди розформовуються, кожен вагон або група устанавлюються на дільницю пункту перестановки вагонів, де за допомогою домкратів піднімаються кузови, викочуються візки однієї колії і підкочуються візки іншої колії. Технічні операції, що пов'язані з перестановкою вагонів за традиційною технологією зміни ходових частин, трудомісткі і вимагають значних витрат часу. У середньому затримка вагонів на кордонах з переходом з колії однієї ширини на іншу складає 2,5 доби.

Виходячи з реальних технічних характеристик і габаритних обмежень, вагони колії 1520 мм на візках за типом моделі 18-100 не допускаються до експлуатації на мережі залізниць країн-учасниць ОСЗ. Тому останнім часом розробляються проекти виходу західноєвропейських вантажних вагонів на залізниці колії 1520 мм, що передбачають удосконалення технологічних операцій, пов'язаних, передусім, із способами зміни ходових частин. При цьому доводиться долати певні труднощі, обумовлені відмінностями у виконанні облаштувань спирання кузовів вагонів на візки.

Як відомо, кузови вагонів колії 1435 мм спираються на візки через сферичні п'ятники, тоді як для вагонів колії 1520 мм застосовуються плоскі п'ятникові

опори. Крім того, різні відстані між бічними ковзунами (1700 мм – у вагонів колії 1435 мм і 1524 мм – у вагонів колії 1520 мм).

Для забезпечення зміни візків при проходженні вагонами стиків колій 1435/1520 мм за допомогою перехідних облаштувань спирання кузовів на візки нині реалізовані два конструктивні варіанти. Один з них, запропонований словацькими фахівцями, заснований на установленні на рамах західноєвропейських вагонів, призначених для міжнародних перевезень з виходом на залізниці країн СНД, плоских п'ятників і розширених бічних ковзунів. У разі експлуатації вагонів, обладнаних подібними пристроями на мережі залізниць колії 1435 мм, в підп'ятники візків встановлюються адаптери, що сполучаються нижньою частиною з сферичною опорною поверхнею, верхня частина - плоска. Цей спосіб був застосований німецькою фірмою ФТГ для двох цистерн при організації і проведенні експериментального перевезення хімічних вантажів з України в ФРН.

Інший спосіб установлення вантажних вагонів колії 1435 мм на візки колії 1520 мм запропонований польськими фахівцями і полягає в застосуванні п'ятникових адаптерів. Ці адаптери встановлюються на сферичні п'ятники і мають нижню плоску опорну поверхню, що сполучається з підп'ятниковими вузлами візків моделі 18-100. Крім того, застосовуються відкидні бічні ковзуни. Такими перехідними пристроями обладнані вагони-цистерни Дирекції експлуатації цистерн (Польща) – фірми ДЕЦ.

Цистерни ДЕЦ успішно пройшли експлуатаційні випробування як в окремих поїздах, так і в групах, що включаються в поїзди Укрзалізниці. Результати випробувань, а також імітаційного комп'ютерного моделювання дозволили встановити умови регулярної експлуатації цистерн на залізницях України для

перевезення небезпечних наливних вантажів у сполученні Схід-Захід.

Розглянуті вище способи зміни візків пов'язані із необхідністю тимчасового виключення з роботи і складування на пунктах перестановки вагонів значної кількості візків, що призводить до дорожчання перевезень вантажів у міжнародному сполученні.

Більш економічним є застосування технології, що заснована на зміні колісних пар в тактовому режимі. Головні переваги переходу вагонами стиків залізниць з різною шириною колії шляхом зміни колісних пар полягають в такому: менше витрат на складування ходових частин в порівнянні з технологією зміни візків; використовуються колісні пари, повністю адаптовані до умов експлуатації і систему технічного обслуговування, що позитивно позначається на забезпеченні безпеки руху поїздів.

Технологія зміни колісних пар використовується в системі франко - іспанських перевезень. Тут для підготовки вагонів до виходу на залізницю з іншою шириною колії на спеціалізованих станціях зміни колісних пар по черзі робляться операції розвантаження колісних пар візка, опускання їх в приймач для подальшого складування і подання колісних пар з необхідною міжколісною відстанню. Основні операції робляться в автоматичному режимі і займають 4-5 хвилин.

Французькою компанією Арбель і іспанською фірмою Тафеза розроблені проекти модифікації візків типу У25 для прискореної заміни колісних пар колії 1435 мм на колісні пари колії 1520 мм і у зворотному напрямі. У обох проектах як базові конструкції прийняті ходові частини за типом візків, що використовуються в сполученні з переходом з колії 1668 мм на колію 1435 мм і у зворотному напрямі.

Являє також інтерес ідея використання візків з розсувними колісними парами, що повністю виключає необхідність складування змінних ходових

частин. Проте для практичного впровадження тієї або іншої системи розсувних колісних пар необхідно вирішити низку запитань, пов'язаних із забезпеченням умов безпеки руху.

Іспанською фірмою Тальго пропонується нове технічне рішення розсування коліс стосовно візків вантажних вагонів. З цією метою розроблена конструкція колісної пари з розсувними колесами. Такі колісні пари встановлюються у візках типу У21, аналогічних візкам У25, що є стандартними для вантажних вагонів колії 1435 мм.

У Болгарії були розроблені розсувні колісні пари оригінальної конструкції для візків типу У25. Для дослідження можливості застосування візків з розсувними колісними парами болгарського виробництва і поглибленого вивчення їх експлуатаційних властивостей Львівською залізницею було придбано 10 таких візків для устаткування п'ятивагонної рефрижераторної секції. Після прискорених ходових випробувань проводяться комплексні дослідження працездатності візків і їх вузлів в умовах тривалої експлуатації.

Окрім розглянутих конструкцій, відомий ряд інших варіантів технічних рішень розсувних колісних пар. До них відносяться, наприклад, розробки Уралвагонзаводу (Росія), Центрального конструкторського бюро Польських державних залізниць. Усім вказаним розробкам властивий загальний недолік - конструктивна складність.

Економічна оцінка від застосування нових технологій перевантажувальних операцій визначається таким чином:

$$P_o = C_t \cdot A_t \cdot B_t, \quad (1)$$

де  $C_t$  – ціна (тариф, розрахункова ціна) одиниці продукції (перевезень, праці, послуг), створеної з використанням нових засобів за рік  $t$ , грн;

$A_t$  – обсяг застосування нових засобів праці за рік (наприклад, кількість нових локомотивів, вагонів, верстаків та ін.);

$B_t$  – продуктивність засобу праці (вагона, локомотива, верстату, обладнання та ін.) за рік  $t$ .

У загальному вигляді вартісна оцінка супутніх соціальних і екологічних результатів може розраховуватись за формулою

$$P_c = \sum_{j=1}^n R_{jt} \cdot \alpha_{jt}, \quad (2)$$

де  $R_{jt}$  – величина окремого ( $j$ -го) результату в натуральному вимірі з урахуванням масштабу його впровадження за рік  $t$ ;

$\alpha_t$  – вартісна оцінка одиниці окремого результату за рік  $t$ , грн;

$n$  – кількість показників (чинників), що враховуються при визначенні впливу заходу на навколишнє середовище і соціальну сферу.

Сукупні витрати на реалізацію технології перевантажувальних перевезень за розрахунковий період включають витрати на розроблення і виробництво техніки, а також витрати у сфері її використання

$$B_T = B_p^B + Z_p^I, \quad (3)$$

де  $B_p^B$  – витрати на розроблення і виробництво продукції за розрахунковий період, грн;

$Z_p^I$  – витрати при використанні продукції за розрахунковий період, грн.

Розрахунки, що виконані за зазначеними вище підходами, зведені до таблиці.

Розрахунок інтегрального економічного ефекту, млн грн

Поточний рік	Капітальні вкладення	Поточні витрати	Всього	Результат у поточному році	Коефіцієнт приведення	Приведені результати	Приведені витрати	Економічний ефект	Економічний ефект з наростаючим підсумком
2012	149,8	0,687	156,5	150,797	1	150,797	156,524	-5,727	-5,727
2013	241,4	0,418	241,8	269,069	0,909	244,584	219,796	25,352	19,625
2014	298,0	0,491	298,5	345,946	0,826	285,751	246,561	39,19	58,815
2015	338,0	0,557	338,6	395,366	0,751	296,92	254,289	42,631	101,446
2016	387,2	0,584	387,9	444,787	0,683	303,79	264,906	38,884	140,33
Разом	1414,4	2,737	1423	1605,96		1281,41	1142,08	140,33	

**Висновки.** Залізниці України взаємодіють із залізницями семи країн через 56 пунктів переходу границі й з 18 морськими портами Чорного й Азовського морів. На сьогоднішній день загальна довжина мережі залізничних транспортних коридорів по країні становить 3,2 тис. км, по яких перевозиться близько 80 % усіх транзитних вантажів, що проходять через Україну (без обліку трубопровідного транспорту). Транзитні перевезення є найбільш рентабельними. Середня дохідна ставка при транзитних перевезеннях склала торік 175,27 грн за 1 т, тоді як при експорті – 76,88 грн за 1 т, при імпорті – 66,98 грн за 1 т, а у внутрішньому сполученні – 45,46 грн за 1 т.

Але прикордонні переходи залишаються традиційно «вузким місцем», у середньому затримка вагонів у пунктах переходу на стиках колії 1520/1435 мм складає 2,5 доби.

Для скорочення простоїв вагонів у прикордонних переходах необхідно прийняти ряд організаційно-технічних заходів, які передбачають:

1) удосконалення системи безперевантажувальних перевезень в міжнародному

сполученні, що буде базуватися на оцінці варіантів перевантажувальних операцій відповідного рухомого складу, особливо нового покоління, що відповідає одночасно вимогам, які ставляться на залізницях як колії 1520 мм, так і колії 1435 мм. Значні резерви криються у впровадженні технічних засобів прискореного переходу вагонами пунктів стиків колії різної ширини шляхом застосування технології автоматичної зміни у візках колісних пар;

2) одночасне оптимізування розвитку інфраструктури транспортної мережі в рамках збільшення швидкостей руху поїздів, використання сучасних засобів створення системи спеціалізованих маршрутів для змішаних (контейнерних і контрейлерних) перевезень вантажів;

3) пошуки обґрунтування ефективності контейнерних і контрейлерних перевезень і сучасних термінальних комплексів;

4) організацію власної технічної бази і освоєння нових технологій транспортування вантажів у сукупності з вирішенням питань їх ефективного використання і гнучкої тарифної політики, що сприятиме розвитку перспективних видів перевезень по міжнародних транспортних коридорах України.

### Список літератури

1. Савченко, В.В. Інтеграція залізниць України до міжнародної транспортної мережі [Текст] / В.В. Савченко // Залізничний транспорт України. – 2003. – № 4. – С.47-49.
2. Изменение ширины колеи по системе Talgo в тележках грузовых вагонов [Текст] // Железные дороги мира. – 1995. – № 4. – С. 32-38.
3. Демин, Ю.В. Інтеграція залізничної техніки України в транспортну мережу Європи [Текст] / Ю.В. Демин // Залізничний транспорт України. – 2005. – № 1. – С.3-5.
4. Донченко, А.В. Базові технічні вимоги до рухомого складу для безперевантажувальних перевезень у сполученні «Схід-Захід» [Текст] / А.В. Донченко // Залізничний транспорт України. – 2007. – № 1. – С.3-6.
5. Динамика комбинированных поездов [Текст] // Залізничний транспорт України. – 1997. – № 2-3. – С.31-38.
6. Основы взаимодействия железных дорог с другими видами транспорта [Текст] // под ред. В.В. Повороженко. – М.: Транспорт, 1986. – 215 с.
7. Прогнозирование динамических показателей грузовых вагонов [Текст] // Залізничний транспорт України. – 1997. – № 2-3. – С.39-43.
8. Морон, П. Стандартная тележка МСЖД для грузовых вагонов. Тележка У25, ее варианты и дальнейшее развитие [Текст] / П. Морон // Железные дороги мира. – 1972. – № 10. – С. 8-21.

**Ключові слова:** прикордонна передавальна станція, пункти переходу на стиках колії 1520/1435 мм, технологія перевантажувальних та безперевантажувальних операцій, транзитні перевезення, спеціалізований рухомий склад.

### Анотації

Розглянуто та визначено пріоритети щодо покращення існуючої технології перевантажувальних операцій, що виконують на прикордонних передавальних станціях при перевезенні вантажів залізницями з різною шириною колії.

Рассмотрены и определены приоритеты улучшения существующей технологии перегрузочных операций, которые выполняются на приграничных передаточных станциях при перевозке грузов железными дорогами с разной шириной пути.

Considered and prioritized improvement of existing technology transfer operations that are performed in the border transfer stations for transport by rail with a width varying ways.