УДК 656.212: 656.073 DOI: https://doi.org/10.18664/1994-7852.146.2014.73668

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ПРИКОРДОННОЇ ПЕРЕДАВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ В УМОВАХ РІЗНОЇ ШИРИНИ КОЛІЇ

Ю.О. Коцібан

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГШИИ РАБОТЫ ПОГРАНИЧНОЙ ПЕРЕДАТОЧНОЙ СТАНЦИИ В УСЛОВИЯХ РАЗНОЙ ШИРИНЫ ПУТИ

Ю.А. Коцибан

IMPROVING THE PERFORMANCE OF CROSS-BORDER TRANSFER BY CHANGING THE GAUGE

Yu. Kotsiban

Розглянуто актуальні питання, пов'язані із скороченням часу знаходження вагонів на прикордонних переходах, а саме між державами, що мають різну ширину колії.

Запропоновано моделі, що відображають графіки обробки поїздів на прикордонній станції при використанні різних способів зміни ширини колії та дають можливість оцінити переваги та недоліки, простежити вузькі місця та виявити лімітуючі ланки при запровадженні кожного із розглянутих способів.

***Ключові слова**: прикордонна передавальна станція, різна ширина колії, матеріальний потік*

Рассмотрены актуальные вопросы, связанные с сокращением времени нахождения вагонов на пограничных переходах, а именно между государствами, имеющими разную ширину пути.

Предложены модели, отражающие графики обработки поездов на пограничной станции при использовании различных способов изменения ширины пути и дающие возможность оценить преимущества и недостатки, проследить узкие места и выявить лимитирующие звенья при внедрении каждого из рассмотренных способов.

***Ключевые слова**: пограничная передаточная станция, разная ширина пути, материальный поток*

The topical issues connected with the reduction of time of staying of cars on boundary transitions, especially between the states having the different width of a track are considered.

The elimination of the reasons causing the increase in the time spent by cars at border stations is one of the questions which are repeatedly mentioned and considered in the course of improvement of work of the railway transport.

In the article the models reflecting schedules of processing of trains at border stations using various ways of changing track's width are offered. The models give the opportunity to estimate advantages and disadvantages, to trace the bottlenecks and to reveal the limiting links during the introduction of each of the considered ways.

The application of these models of processing of the train will allow to trace and to estimate all the process which is carried out at station with train with to organize the higher qualified work of customs and border control services having reduced the duration of the processing of documents.

***Keywords**: cross-border transfer station, different track's width, materiel flow.*

Вступ. Діяльність залізничного транспорту характеризують два боки. Перший пов'язаний із вирішенням широкого кола оперативних внутрішньогалузевих завдань з безпосередньої організації перевізного процесу. Другий бік – реалізація міжгалузевих технологічних зв'язків, юридичних відносин залізничного транспорту з державними підприємствами, організаціями, іншими видами транспорту та приватними особами, а також розвиток відносин на міжнародному рівні [1].

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. До території України примикають кордони багатьох держав, серед них перш за все Росія, Білорусь, Польща, Словакія, Угорщина, Румунія та Молдова. Сусідство з такою великою кількістю країн призводить до необхідності вирішення питань, які, в процесі прямування вантажів, виникають при перетинанні кордонів. Однією з таких проблем є неоднорідність ширини колії. При будівництві перших залізниць на території колишнього Радянського Союзу було прийнято рішення про відмінність від стандартів Європи. І однією з таких відмінностей є ширина колії, що у теперішній час додає додаткових проблем при перетинанні кордонів європейських країн.

Серед основних завдань «Стратегії розвитку залізничного транспорту України до 2020 року» зазначено формування конкурентного потенціалу на внутрішньому та зовнішньому ринках транспортних послуг, а також створення організаційно-правових, економічних і техніко-технологічних передумов для реалізації європейської транспортної політики та інтеграції залізничного транспорту України до європейської і світової транспортної системи [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням удосконалення перевізного процесу при необхідності перетинання державного кордону та обробки вантажних вагонів на прикордонній передавальній станції, у відповідному характері, займалися вітчизняні вчені та практики (Акулінічев В.М., Альошинський Є.С., Бутько Т.В., Данько М.І., Іващук В.Р., Котенко А.М., Ломотько Д.В. та ін.). Однак і сьогодні залишаються актуальними дослідження характеру вузьких місць і впровадження нових технічних чи технологічних рішень та аналіз їх впливу на зміну обсягів роботи конкретних структур [8, 9, 10, 11].

Визначення мети та задачі дослідження. Існують декілька способів перевезення вантажів через прикордонний перехід між державами, що мають різну ширину колії:

- перевантаження, коли вантаж перевантажується в інший рухомий склад. При цьому постачальник (або покупець) зазнають додаткових витрат, пов'язаних з перевантаженням;
- перестановка вагонів на візки, що відповідають необхідній, для подальшого прямування вантажів, ширині колії. При цьому виникає необхідність утримання у технічній готовності технологічного запасу вагонних візків та бази їх складування;
- переведення вагонів з колії одного стандарту на інші в автоматичному режимі з використанням так званих розсувних колісних пар (РКП).

Перші два способи потребують збільшення витрат на перевезення вантажів залізничним транспортом через необхідність виконання додаткових вантажних операцій та маневрової роботи, також призводять до збільшення термінів доставки вантажів та часу обігу вагонів [6].

Зміна відстані між колесами подана технологією розсувних колісних пар (РКП)

колієпровідною системою SUW-2000. Система SUW-2000 призначена як для пасажирських, так і для вантажних вагонів і забезпечує автоматизований перехід рухомого складу з колії 1520 на 1435 мм і навпаки. Вагони переходять з однієї колії на іншу проїздом через колієпровідний пристрій довжиною 27 м зі швидкістю руху до 30 км/год, під навантаженням, тобто без розвантаження вагонів. Система SUW-2000 дозволяє отримувати три різні відстані між колесами 1435, 1520, 1668 мм [9].

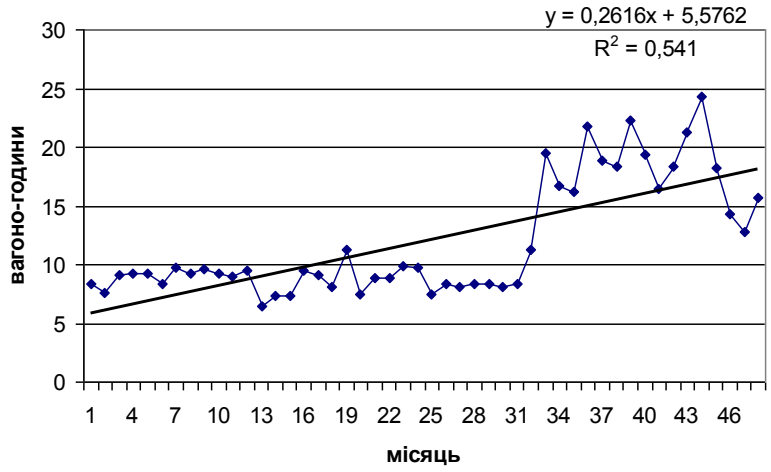
Кожен із зазначених способів має як ряд переваг, так і ряд недоліків. Тому необхідно проаналізувати можливість запровадження та використання кожного з них, а також дослідити вплив їх застосування на якість роботи прикордонної станції та тривалість обробки вантажних вагонів.

Основна частина дослідження. Важливими ланками у забезпеченні перевізного процесу є залізничні станції, від їх роботи у значній мірі залежить успішне виконання плану перевезень, підвищення ефективності використання вагонів та прискорення доставки вантажів, що, крім того, у теперішній час є одним з основних показників роботи залізниць в цілому для забезпечення конкуренто-спроможності з іншими видами транспорту.

Суттєве значення для експлуатаційної діяльності залізниць має величина простою вагона, яка чинить безпосередній вплив на ефективність використання вагонного парку [2].

Динаміка простою транзитного та місцевого вагонів на прикордонній станції за період з 2010 по 2013 рік включно наведена на рис. 1 (а, б).

а)



б)

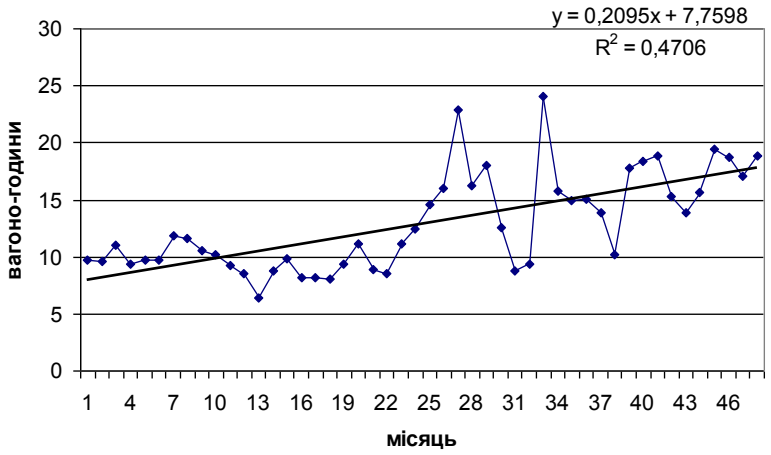


Рис. 1. Динаміка часу простою вагонів на прикордонній станції:
а) транзитних вагонів, б) місцевих вагонів

З діаграми можна зробити висновок про зростання середнього показника простою транзитних та місцевих вагонів на прикордонній станції за даний період.

На основі графіків обробки поїздів з однорідним вантажем при переході з колії 1520 мм на колію 1435 мм на базі мереж Петрі були розроблені моделі обробки поїздів при перестановці вагонів на візки з іншою шириною колії та зміною ширини колії на колієпровідному пристрої TSP (рис. 2 та 3) [4, 7].

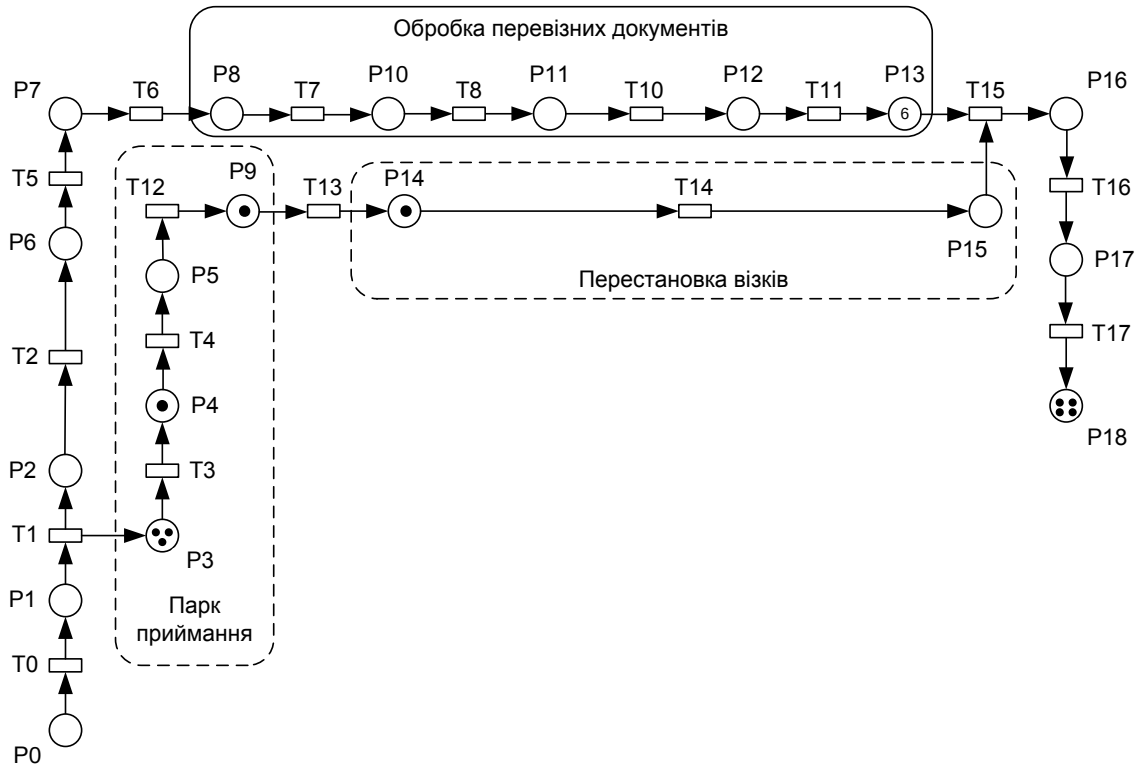


Рис. 2. Модель обробки поїздів при перестановці вагонів на візки з іншою шириною колії

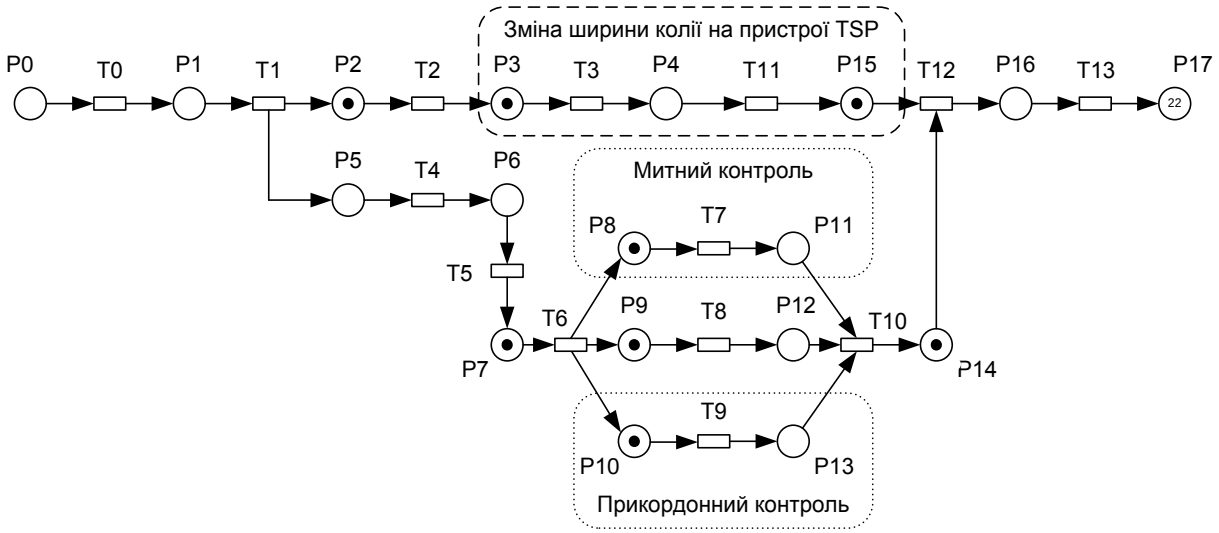


Рис. 3. Модель обробки поїзда при використанні автоматизованого переходу рухомого складу з колії 1520 на 1435 мм

Доцільно подати модель обробки поїзда із заміною візків, що наведена на рис. 2, у неявному вигляді

$$T_{ваг} = F\left(\lambda_n, P_{ппв}, t_{обр.ПД}, t_{інф}\right) \Rightarrow \min, \quad (1)$$

а модель обробки поїзда при використанні РКП, яка наведена на рис. 3,

$$T_{ваг} = F\left(\lambda_n, N_{кол}^{TSP}, P_{TSP}, t_{обр.ПД}, t_{інф}\right) \Rightarrow \min, \quad (2)$$

при обмеженнях

$$\lambda_n \le N_i^{ПП}, \quad i = 1,2....n,$$

$$P_{ппв} \le \sum_{j=1}^{a} x_j, \quad (3)$$

$$P_{TSP} \le \sum_{z=1}^{b} p_z^{TSP},$$

$$t_{обр.ПД} \ge \sum_{k=1}^{r} t_k,$$

де λ_n - інтенсивність надходження поїздів;

$N_{кол}^{ПП}$ - кількість і-х колій в парку приймання станції у вільному стані;

$P_{ппв}$ - потужність пункту перестановки візків;

x_j - потужність j пристроїв, задіяних для заміни візків;

P_{TSP} - потужність колієпровідного пристрою TSP;

p_z^{TSP} - переробна спроможність z колій на колієпровідному пристрої TSP;

$t_{обр.ПД}$ - час обробки перевізних документів (ПД) митною, прикордонною та суміжною службами;

t_k - час на обробку ПД кількістю k бригад митної та прикордонної служб.

Кожен з наведених аргументів впливає на час простою вагонів. В даній статті проведені дослідження впливу обраного варіанта зміни ширини колії в цілому та кількості одночасно працюючих бригад митного й прикордонного контролів, що працюють одночасно.

Побудова моделей технології обробки дала можливість порівняти переробну спроможність прикордонного переходу при застосуванні різних способів зміни відстані між колісними парами. Впровадження технології автоматизованого переходу рухомого складу з колії 1520 на 1435 мм забезпечує збільшення переробної спроможності прикордонного переходу в 5,5 рази у порівнянні із технологією перестановки візків. Середній час обробки поїзда при останній технології становить 7,3 год, тоді як при застосуванні РКП – 2 год.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Залізниці повинні здійснювати розвиток інфраструктури транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності України, підвищувати пропускну і переробну спроможність прикордонних передавальних пунктів, приводити парк рухомого складу і контейнерів, що виходять на іноземну мережу залізниць, у відповідність до міжнародних стандартів і вимог [3].

Запропоновано моделі, що відображають графіки обробки поїздів на прикордонній станції при використанні різних способів зміни ширини колії і дають можливість оцінити переваги та недоліки, простежити вузькі місця і виявити лімітуючі ланки при впровадженні кожного з розглянутих способів.

Застосування даних моделей обробки поїзда дозволить простежити і оцінити весь процес, здійснюваний на станції з поїздом, з більш високою якістю організувати роботу служб митного та прикордонного контролю, скоротивши тривалість обробки документації.

Однак теоретичний характер висновків вказує на необхідність подальших досліджень та розрахунків за даною темою.

Список використаних джерел

1. Управление грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорте [Текст]: учеб. для вузов / А.А. Смехов, [и др.]; под ред. А.А. Смехова. – М. : Транспорт, 1990. – 351 с.

2. Ветухов, А.Е. Комплексные методы сокращения простоя вагонов [Текст] / А.Е. Ветухов, М.А. Аветикян. – М.: Транспорт, 1986. – 206 с.

3. Про залізничний транспорт [Текст]: закон України від 04 липня 1996 р. № 273/96-ВР // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1996. - № 40. – 183 с.

4. Технологічний процес роботи передавальної станції [Текст]: [затверджено наказом УЗ від 30 грудня 1999 р. № 378-Ц]. – К.: Укрзалізниця, 2000. - 225 с.

5. Стратегія розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року [Текст]: [розпорядження Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 р. № 1555-р] // Офіційний вісник України. – Бюлетень. – 2009. – № 99. – С. 37-40.

6. Системы ускоренного перехода вагонами стыков железных дорог колеи 1520/1435 мм. Научно-технические проекты профессора Демина Ю.В. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.1520mm.com/diomin/r/projects-100.html.

7. Обухова, А.Л. Удосконалення технології функціонування передавальних залізничних станцій в умовах змішаних та інтермодальних перевезень [Текст]: автореф. дис…. канд. техн. наук: 05.22.01 / Обухова Анна Леонідівна; Укр. держ. акад. залізн. тр-ту. – Харків, 2010. – 20 с.

8. Wetzel, H. Productivity Growth in European Railways: Technological Progress, Efficiency Change and Scale Effects [Электронный ресурс] / Heike Wetzel University of Lüneburg // Working Paper Series in Economics. – 2011. – № 101. – Режим доступу : www.leuphana.de/vwl/papers.

9. Couto, A. The effect of high-speed technology on European railway productivity growth [Электронный ресурс] / António Couto // Journal of Rail Transport Planning & Management. – Режим доступу: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210970612000030.

10. Альошинський, Є.С. Вдосконалення технології роботи прикордонних станцій в умовах зростання об’ємів експортно-імпортних перевезень [Текст] / Є.С. Альошинський, Ю.В. Кіхтєва // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2006. – Вип.. 72. – С. 52-56.

11. Данько, М.І. Пропозиції по розробці методики ресурсозбереження в системі передачі вантажного вагонопотоку на прикордонних передавальних станціях [Текст] / М.І. Данько, Є.С. Альошинський, Ю.В. Кіхтєва // Восточно-европейский журнал передових технологій. – Харьков: изд-во «Технологический центр», 2007. - № 6/2 (30). – С. 37-39.

Рецензент д-р техн. наук, професор Є.С. Альошинський

Коцібан Юлія Олександрівна, магістр, кафедра управління вантажною і комерційною роботою, Українська державна академія залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-85. E-mail: uvkr@kart.edu.ua

Kotsiban Yuliia Oleksandrivna, master, department of Management of cargo and commercial work Ukrainian State Academy of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-85. E-mail: uvkr@kart.edu.ua