

УДК 656.212

DOI: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.158.2015.62152>

**АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТЕХНІЧНОЇ СТАНЦІЇ**

Кандидати техн. наук Г.В. Шаповал, І.В. Берестов, магістранти Н.О. Береза, М.В. Нестерцов

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ**

Кандидаты техн. наук А.В. Шаповал, И.В. Берестов, магистранты Н.О. Береза, М.В. Нестерцов

**PERFORMANCE ANALYSIS OF SERVICE STATION**

Candidates of technical sciences A.V. Shapoval, I.V. Berestov, masters student N.O. Bereza,  
M.V. Nesterov

*У роботі проведено аналіз існуючих досліджень, присвячених питанню підвищення ефективності роботи технічних станцій, які додатково виконують функції прикордонних передавальних. Основні проблеми, які існують на сьогодні в роботі таких станцій, пов'язані з затримками вагонів, що прямують у міждержавному сполученні. Проаналізовано показники роботи технічної прикордонної станції з обробки експортно-імпортного вагонопотоку. Аналіз показав наявність значної кількості затримок вагонів через неякісне оформлення перевізних документів,*

недосконалість взаємодії пунктів передач експортно-імпортного вагонопотоку. Це потребує подальшого удосконалення інформаційної підсистеми функціонування технічних станцій і суміжних державних організацій.

**Ключові слова:** технічна станція, прикордонна передавальна станція, експортно-імпортний вагонопотік, затримки вагонів, тривалість затримок, щільність розподілу.

В роботі проведено аналіз суцесвуючих исследований, посвященных вопросу повышения эффективности работы технических станций, которые дополнительно выполняют функции пограничных передаточных. Основные проблемы, которые существуют в настоящее время в работе таких станций, связаны с задержками вагонов, следующих в межгосударственном сообщении. Проанализированы показатели работы технической пограничной станции по обработке экспортно-импортного вагонопотока. Анализ показал наличие значительного числа задержек вагонов из-за некачественного оформления перевозочных документов, несовершенства взаимодействия пунктов передач экспортно-импортного вагонопотока. Это требует дальнейшего совершенствования информационной подсистемы функционирования технических станций и смежных государственных организаций.

**Ключевые слова:** техническая станция, пограничная передаточная станция, экспортно-импортный вагонопоток, задержки вагонов, продолжительность задержек, плотность распределения.

In activity the analysis of the existing researches devoted to a question of raise of overall performance of technical stations which extra execute functions of the boundary transmitting is carried out. International shipping terms by rail significantly differ from condition of carriages of freights in regional traffic.

The main problems which exist now in activity of such stations, are linked to delays of the coaches following in the interstate message. It is analyzed parametres of activity of technical station which is disposed on a joint of a track of 1520 mms and 1435 mms.

The analysis showed availability of significant figure of delays of coaches because of poor-quality registration of carriage documents, imperfections of interaction of points of transfers export-import to a traffic volume. This absence of the customs declaration, absence of the permission of veterinary service, commercial marriage, absence of a calendar stamp and others.

It demands the further enhancement of an informational inter-system of functioning of technical stations and adjacent state organisations.

**Keywords:** technical station; boundary transmitting station, an export-import traffic volume, delays of coaches, duration of delays, density function.

**Вступ.** Особливості функціонування залізничного транспорту України вимагають прискорення інтеграції вітчизняної транспортної системи до міжнародних транспортних систем з урахуванням прискорення доставки вантажів від вантажовідправника до вантажоодержувача [1]. Це потребує удосконалення технічних засобів транспорту, що нерозривно пов'язано з постановкою та вирішенням проблем підвищення ефективності використання вагонного парку та удосконалення керування вагонопотоками. Вирішення цих наукових завдань відповідає Державній програмі реформування залізничного транспорту на 2010-2019 роки [2].

**Постановка проблеми.** Із збільшенням в останні роки обсягу вагонопотоків у

міждержавному сполученні та переведенням частини технічних станцій до прикордонних передавальних питань ефективності їх роботи, а також взаємної ув'язки потужностей, раціональної конструкції та технології роботи їх пристроїв набувають першочергового значення.

**Аналіз попередніх досліджень.** Умови міжнародних перевезень залізничним транспортом суттєво відрізняються від умов перевезень вантажів у внутрішньому сполученні. Вони являють собою складний процес, учасниками якого є вантажовідправники та вантажоотримувачі, експедитори, митні та прикордонні органи, залізничні адміністрації різних країн, оператори вагонного парку, сухі порти. При цьому окремі учасники перевізного процесу

мають власні, часто суперечливі, цілі. У зв'язку з цим у роботах [3, 4] систему міжнародних залізничних перевезень запропоновано розглядати як багатофазну, багатоканальну, стохастичну, динамічну, складну систему масового обслуговування.

Більшість проблем взаємодії технічних прикордонних станцій виникають через недосконалість інформаційного забезпечення. Помилки, що з'являються при документальному оформленні вантажів, у тому числі й в електронному вигляді, призводять до суттєвих затримок вагонів. Безперебійна робота станцій залежить від ефективної взаємодії підсистем з обробки поїзної інформації та перевізних документів [5].

Технологія передачі вагонопотоків між суміжними країнами, яка застосовується в наш час, є недосконалою та не відповідає сучасним потребам якості й швидкості транспортування вантажів. Система функціонування транспортно-комплексу, що здійснює передачу вагонів разом з інформаційним потоком за кордон, являє собою множину підсистем, що виконують технологічну обробку вагонопотоків, передачу поїзної інформації, оформлення та обробку документів, слідкують за технічним станом вагонів і мають функціональний зв'язок між собою. Основним елементом, як усієї системи, так і кожної з підсистем, є вагон разом з пакетом документів на нього та інформацією [6].

Основними причинами затримки вагонів на станціях є відсутнє митне оформлення, вантажна митна декларація, рахунок-фактура; невідповідність даних у накладній ТТН та ВМД; взяття проб митницею; відсутній дозвіл ветеринарних служб; затримки карантинною службою; відсутня інформація в центральній базі даних; затримки фітосанітарною службою; неправильно оформлені документи; відсутній календарний штемпель; комерційний брак; конвенційна заборона; навантаження понад вантажопідйомність; недостатність документів для митного оформлення; відсутність дозволу фітосанітарних служб для переважування [7].

При обробці затриманих вагонів виникає додаткова маневрова робота, пов'язана з їх відчепленням від складу поїзда та подачею на колії очікування. Наявність значної кількості вагонів, що затримуються на станції, призводить до значних обсягів додаткової маневрової роботи і витрат на її виконання [8].

У роботі [9] розглянуто питання підвищення ефективності функціонування технічних прикордонних станцій залізниць України за рахунок раціоналізації їх технології роботи і технічного оснащення. Доведено, що варіант організації роботи таких станцій в умовах максимальної паралельності операцій має вигоду з економічної точки зору, хоч і потребує додаткових капітальних витрат.

Для підвищення ефективності функціонування технічних прикордонних станцій запропоновано комплекс моделей [10], який дозволяє визначати раціональну технологію функціонування станції в умовах різної ширини колії на основі мереж Петрі за критерієм часу на обробку вагонів і мінімуму загальних витрат на обробку вантажів з урахуванням тривалості та послідовності виконання основних операцій.

**Визначення мети та задачі дослідження.** Технічні станції на кордоні з країнами СНД мають ряд проблем технічного і технологічного характеру: відсутність достатніх технічних засобів і оснащення, призначеного для виконання митних операцій, і, як наслідок, труднощі з переходом до нової технології роботи станцій. Тому необхідно продовжувати пошук нових шляхів удосконалення технології роботи технічних станцій, що здійснюють обробку міжнародних транзитних та експортно-імпортних вантажопотоків.

**Основна частина дослідження.** Технічна станція К за основним призначенням і характером роботи є вузловою сортувальною, а за обсягом роботи, що виконується, – позакласною. Станція розташована на стику колії 1520 та 1435 мм та виконує функції прикордонної передавальної.

Було проаналізовано експортно-імпорні обсяги роботи станції (табл. 1).

За розглянутий період спостерігається збільшення кількості експортних поїздів на 4,97 %, а імпортних поїздів – на 11,63 %. При цьому порівняно з 2014 роком кількість вагонів, що прямують на експорт, зменшилась на 27,82 %, а вагонів, що прибувають з імпортом, зменшилась на 14,34 %. Така тенденція свідчить про зменшення кількості вагонів у складі як експортних, так і імпортних поїздів, що прибувають на станцію К, і пов'язана зі зменшенням часу на накопичення відповідних поїздів на попередніх станціях формування.

Таблиця 1

Динаміка зміни обсягу експортно-імпортного поїздопоток

Місяць	Експорт				Імпорт			
	Відправлено поїздів		Всього вагонів		Прийнято поїздів		Всього вагонів	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Січень	24	30	680	678	23	29	558	703
Лютий	20	26	618	540	28	28	567	601
Березень	25	27	842	405	20	27	559	588
Квітень	23	29	398	357	23	30	756	844
Травень	25	29	601	474	23	29	635	543
Червень	31	22	731	372	32	23	1103	462
Липень	33	27	785	534	33	26	900	609
Всього	181	190	4655	3360	172	192	5078	4350

Аналіз основних показників роботи технічної станції наведено в табл. 2. За розглянутий період 2014 та 2015 років спостерігається стійка тенденція до зменшення кількості відправлених вагонів, у тому числі з переробкою. Але при цьому дещо

збільшилася кількість транзитних вагонів без переробки, що проходять через станцію. Простий транзитних вагонів з переробкою за розглянутий період 2015 року порівняно з 2014 роком зменшився, а простий транзитних вагонів без переробки, навпаки, збільшився.

Таблиця 2

Основні показники роботи станції за 2014-2015 роки

Показник	Рік	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень
Відправлення вагонів за місяць, ваг	2014	27961	27757	34517	34652	33527	28219
	2015	29123	23884	23951	25088	26186	26915
Простий транзитного вагона з переробкою, год	2014	14,59	15,3	17,9	14,97	12,48	20,54
	2015	13,53	11,77	14,23	14,42	15,49	15,47
Простий транзитного вагона без переробки, год	2014	2,33	3,34	8,25	6,34	3,66	2,99
	2015	7,29	2,91	5,19	3,96	4,84	4,26
Кількість вагонів з переробкою, ваг	2014	20445	21950	27793	27259	26573	22566
	2015	21702	17475	17275	18228	19933	20541
Кількість вагонів без переробки, ваг	2014	7308	5569	6334	7120	6671	5381
	2015	7256	6247	6547	6710	6011	6087
Загальна переробка на гірці, ваг/доб	2014	792	912	1080	1064	971	877
	2015	808	757	745	780	797	509
Відправлення поїздів всього, поїзд	2014	610	618	699	697	711	635
	2015	641	507	572	598	630	501

Було проаналізовано основні причини затримок вагонів по технічній станції К. Так, протягом розглянутого періоду 2015 року серед затриманих вагонів 66,6 % вагонів належать

Укрзалізниці, 11,3 % – Білорусії, 15,3 % – Росії, 6,8 % – іншим державам.

Серед затриманих вагонів за невиконання умов митної служби – 4 % вагонів, з вини

комерційної служби – 13 % вагонів, за невиконання умов ветеринарної служби – 2 % вагонів, 5 % – з вини вагонної служби, 76 % - за потребою комерційної інспекції для огляду.

Було проведено аналіз розподілу кількості затриманих вагонів залежно від тривалості затримки (див. рисунок). За результатами розрахунків встановлено, що середній час затримки вагонів по станції К для експортно-імпорتنих вантажів складає

$\bar{x} = 20,61$  год, інтенсивність затримок вагонів складає  $\lambda = 0,05$  ваг/год, параметр Ерланга  $k \approx 2$ , тобто залежність підпорядковується закону Ерланга 2-го порядку. Функція щільності розподілу має вигляд

$$f(x) = 0,01x \cdot e^{-0,1x}.$$

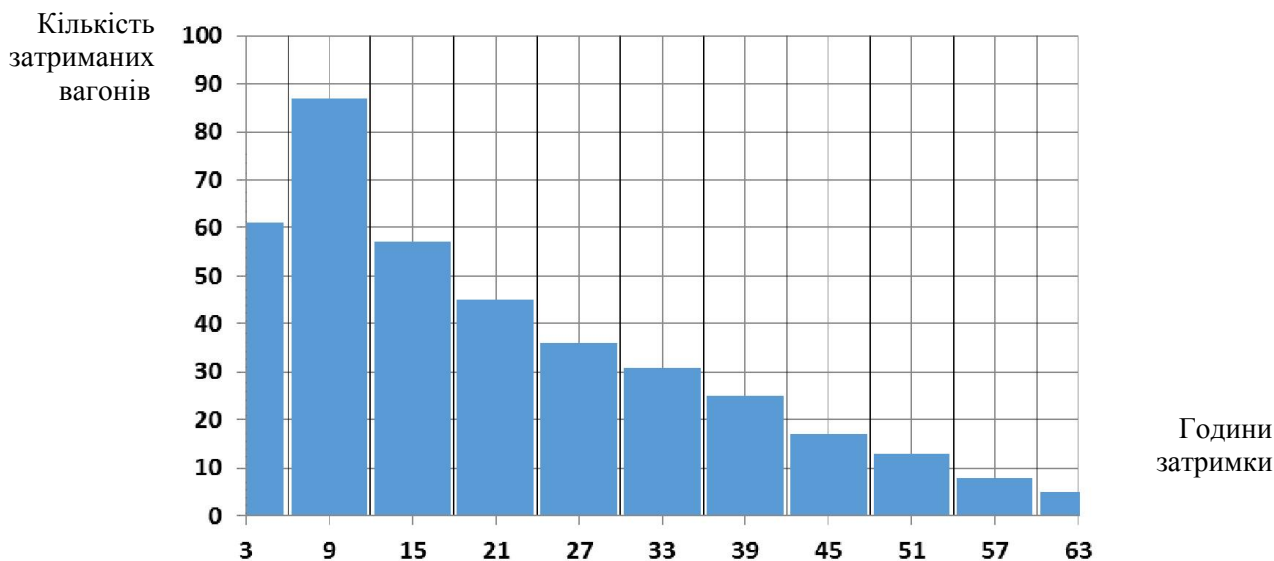


Рис. Графік залежності кількості затриманих вагонів залежно від тривалості затримки

**Висновки.** Вигідне географічне положення України за наявності в ній розвинутої мережі залізниць в умовах зміцнення світових торговельно-економічних зв'язків сприяє залученню міжнародних транзитних та експортно-імпорتنих

вантажопотоків. Підвищення ефективності роботи технічних станцій при обслуговуванні експортно-імпорного вагонопотоку є актуальним завданням, яке потребує подальшого пошуку ефективних рішень.

#### Список використаних джерел

1. Транспортна стратегія України на період до 2020 року [Електронний ресурс]: схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20.10.2010 р. № 2174. – Режим доступу: [http://ten-t.org.ua/transport\\_strategy\\_of\\_ukraine](http://ten-t.org.ua/transport_strategy_of_ukraine).
2. Про затвердження Державної програми реформування залізничного транспорту на 2010-2019 роки [Електронний ресурс]: постанова Кабінету Міністрів України від 16.12.2009 р. № 1390. – Режим доступу: <http://dokument.ua>.
3. Козаченко, Д.М. Математична модель для дослідження перевезення вантажів у міжнародному сполученні [Текст] / Д.М. Козаченко, Ю.М. Германюк // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізнич. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізнич. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2013. – Вип. 24. – С. 28-32.

4. Козаченко, Д.М. Удосконалення методів оцінки залізничного транспорту у сфері міжнародних транзитних перевезень [Текст] / Д.М. Козаченко, А.І. Верлан, Ю.М. Германюк // Залізничний транспорт України. – 2013. – № 2(99). – С. 40-42.
5. Альошинський, Є.С. Удосконалення взаємодії інформаційних підсистем суміжних прикордонних передавальних станцій [Текст] / Є.С. Альошинський, Ю.В. Кіхтева // Зб. наук. праць УкрДАЗТ. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. - Вип. 127. – С. 28-33.
6. Шульдінер, Ю.В. Функціонування залізничних прикордонних станцій в межах транспортно-логістичних кластерів [Текст] / Ю.В. Шульдінер // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2013. – Вип. 3/3(63). – С. 53-58.
7. Кіхтева, Ю.В. Удосконалення функціонування інформаційної підсистеми прикордонних передавальних станцій [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01 / Кіхтева Юлія Володимирівна. – Харків, 2010. – 20 с.
8. Бауліна, Г.С. Дослідження процесу виконання маневрової роботи із затриманими вагонами на прикордонних залізничних станціях [Текст] / Г.С. Бауліна // Зб. наук. праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2013. – Вип. 33. – С. 20-25.
9. Тітов, М.Ф. Підвищення ефективності функціонування технічних прикордонних передавальних станцій залізниць України [Текст]: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.22.20 / Тітов Микола Федорович. – Харків, 1999. – 20 с.
10. 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. – Харків, 2010. – 20 с.

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

---

Шаповал Ганна Василівна, канд. техн. наук, доцент кафедри залізничних станцій та вузлів, Український державний університет залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-26. E-mail: anjutashapoval@yandex.ru.  
Берестов Ігор В'ячеславович, канд. техн. наук, професор кафедри залізничних станцій та вузлів, Український державний університет залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-42. E-mail: anjutashapoval@yandex.ru.  
Бережа Назар Олегович, магістрант, Український державний університет залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-26. E-mail: anjutashapoval@yandex.ru.  
Нестерцов Максим Вадимович, магістрант, Український державний університет залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-26. E-mail: anjutashapoval@yandex.ru.

Shapoval Ganna, candidate of technical sciences, associate professor at the department of railway stations and junctions, Ukrainian state University of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-26. E-mail: anjutashapoval@yandex.ru.  
Berestov Igor, candidate of technical sciences, professor at the department of railway stations and junctions, Ukrainian state University of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-42. E-mail: anjutashapoval@yandex.ru.  
Bereza Nazar, master, Ukrainian state University of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-26. E-mail: anjutashapoval@yandex.ru.  
Nestercov Maksim, master, Ukrainian state University of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-26. E-mail: anjutashapoval@yandex.ru.

Наукова праця здана до друку 09.09.2015 р.