

Сушко С. В., аспірант спеціальності 275 Транспортні технології
Українського державного університету науки і технологій
ORCID: 0009-0006-8296-0452

Назаров О. А., кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри транспортних вузлів
Українського державного університету науки і технологій
ORCID: 0000-0001-8837-2041

Мухіна Н. А., кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри фізики та прикладної математики
Українського державного університету науки і технологій
ORCID: 0009-0008-8259-7109

ПРОБЛЕМА РОЗПОДІЛУ МАНЕВРОВИХ ЛОКОМОТИВІВ МІЖ СТАНЦІЯМИ ПОЛІГОНУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ МЕРЕЖІ

Дана стаття окреслює коло задач, пов'язаних із забезпеченням виконання плану маневрової роботи на станціях, які доведеться вирішувати у зв'язку з виділенням в структурі управління залізницями України відокремленого структурного підрозділу «Локомотивна компанія».

В статті висвітлено проблеми, пов'язані з розробкою методики розподілу маневрових локомотивів між станціями у зв'язку зі створенням локомотивної компанії в структурі управління залізницями України та визначення можливих шляхів удосконалення способу визначення кількості маневрових локомотивів на станції. Детально проаналізовано і виявлено недосконалість чинної методики визначення кількості маневрових локомотивів на залізничній станції.

За результатами дослідження визначено залежність зміни необхідної кількості маневрових локомотивів від коливань обсягу місцевого вагонопотоку, що прибуває на кожен станцію полігону залізничної мережі та запропоновано організаційні заходи, які допоможуть визначати потрібну кількість маневрових локомотивів у залежності від коливань обсягів місцевих вагонопотоків.

В роботі враховано нерівномірність обсягів перевезень, яка призводить до нерівномірності обсягу маневрової роботи під час визначення необхідної кількості маневрових локомотивів на станції, а також розроблено алгоритми визначення необхідної кількості маневрових локомотивів під час пікових обсягів перевезень.

Результати дослідження можуть бути використані для ухвалення рішення про раціональний розподіл маневрових локомотивів між станціями полігону залізничної мережі, а також для організації взаємодії між новоутвореною локомотивною компанією і структурними підрозділами служби роботи станцій полігону залізничної мережі.

Ключові слова: залізнична станція, полігон залізничної мережі, маневровий локомотив, місцева робота, вагонопотік, нерівномірність перевезень.

Sushko S. V., Nazarov O. A., Mukhina N. A. The problem of distribution of shunting locomotives between railway network terminal stations

This article outlines the tasks related to ensuring the implementation of the shunting plan at stations, which will have to be addressed in connection with the allocation of a separate structural unit, the "Locomotive Company," within the management structure of Ukrainian Railways.

The article highlights the problems associated with developing a methodology for distributing shunting locomotives between stations in connection with the creation of a locomotive company within the management structure of Ukrainian railways and identifies possible ways to improve the method of determining the number of shunting locomotives at a station. The current methodology for determining the number of shunting locomotives at a railway station is analyzed in detail and found to be imperfect.

Based on the results of the study, the dependence of the change in the required number of shunting locomotives on fluctuations in the volume of local car traffic arriving at each station of the railway network was determined, and organizational measures were proposed to help determine the required number of shunting locomotives depending on fluctuations in the volume of local car traffic.

The work takes into account the unevenness of transport volumes, which leads to unevenness in the volume of shunting work when determining the required number of shunting locomotives at the station, and also develops algorithms for determining the required number of shunting locomotives during peak transport volumes.



The results of the study can be used to make decisions on the rational distribution of shunting locomotives between stations in the railway network, as well as to organize interaction between the newly formed locomotive company and the structural divisions of the railway network station service.

Key words: railway station, railway network, shunting locomotive, local work, car flow, unevenness of transportation.

Значна доля експортних вантажів в Україні перевозиться залізничним транспортом. Так, у 2024 році частка експорту залізничних вантажних перевезень зросла до 48 % при 38 % у 2023 році [1]. Також, в експортному сполученні у 2024 році залізничним транспортом перевезено 9,6 млн. т. вантажу (на 40,9 % більше ніж у 2023 році).

Таким чином, навіть попри воєнний стан залізничний транспорт в Україні продовжує здійснювати вантажні перевезення. Більше того, існують тенденції до збільшення перевезень вантажів залізничним транспортом на експорт.

Разом з тим, залізничні перевезення, як і багато інших складних процесів мають свою «невидиму» сторону, без якої процес перевезення є неможливим. Саме такою стороною є місцева та маневрова робота. Під місцевою роботою розуміють всі маневрові пересування, пов'язані з подачею та прибиранням вагонів на вантажні фронти. Під маневровою роботою розуміють переміщення рухомого складу по території станції, яке не пов'язано з рухом поїздів між станціями. Тобто поняття маневрової роботи є більш широким та включає в себе місцеву роботу.

Постановка проблеми. Будь-які розрахунки технічного оснащення станцій завжди мають під собою певний рівень спрощення, оскільки при цьому застосовуються розрахункові показники вагонопотоку, тривалості виконання маневрових операцій тощо. Вони розраховуються як середні значення з додаванням поправочного коефіцієнту резерву. Наведене з одного боку дає можливість розрахувати необхідну кількість технічного оснащення станції, не допускаючи при цьому неефективного використання технічних засобів. З іншого боку, за подібного способу розрахунку, може виникнути ситуація, коли у пікові періоди наявної кількості технічних засобів може бути або замало, або забагато.

Тобто, якщо розрахувати кількість маневрових локомотивів, які є необхідними для станції з урахуванням коливання обсягу маневрової роботи на станції в залежності від зміни обсягів вантажу, який переробляється на станції, то розрахункова кількість маневрових локомотивів не буде оптимальною у моменти найбільшого або найменшого обсягу місцевого вагонопотоку, що може призвести до:

- 1) простою локомотивів, коли на станції є найменші обсяги маневрової роботи, які мають бути виконані меншою кількістю маневрових локомотивів;
- 2) простою вагонів, коли операції з ними неможливо своєчасно виконати, через значну завантаженість наявних маневрових локомотивів.

Отже, складається ситуація, за якої у разі використання стандартного способу розрахунку кількості маневрових локомотивів на станції, існує ймовірність неефективного використання рухомого складу на станціях, а саме – виникнення простоїв вагонів або маневрових локомотивів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. План як місцевої так і маневрової роботи неможливо виконати без наявності достатньої кількості маневрових локомотивів. Саме маневрові локомотиви є найважливішим технічним засобом на станції, який забезпечує виконання плану маневрової роботи. За допомогою маневрових локомотивів здійснюють розформування та формування составів поїздів, подачу та прибирання вагонів на під'їзні колії та інше [2].

Маневровими локомотивами виконують всі маневрові операції з місцевими вагонами на станції. За таких умов маневрова робота на залізниці є фактично скелетом на якому тримається весь процес перевезення вантажів залізничним транспортом.

Виникає логічне запитання – яка саме кількість маневрових локомотивів є необхідною для роботи станції чи групи станцій? Оскільки важливим є необхідність забезпечення виконання плану маневрових робіт на станціях полігону залізничної мережі маневровими локомотивами, які проходять технічне обслуговування та планові ремонти в певному локомотивному депо.

Питання пов'язані з ефективністю використання маневрових локомотивів є об'єктом інтересу для наукових досліджень. Наприклад, у роботі [3] вирішувалось питання підвищення ефективності роботи маневрових локомотивів дільничної станції Запоріжжя 1. Додатково, у роботі [4] було виконано дослідження, в якому визначали кількість технічних засобів вантажної станції, серед яких і маневрові локомотиви.

Варто відзначити, що від 35 % до 45 % загальної величини обороту вагона складають простої на технічних станціях [5]. При цьому, одним з чинників, які спричиняють простої є невідповідність наявної і потрібної кількості маневрових локомотивів на станції. Так, через нестачу маневрових локомотивів, може скластись ситуація, за якої наявні маневрові локомотиви не впораються з фактичним обсягом маневрової роботи на станції, що спричиняє збільшення простою вагонів в очікуванні подачі або прибирання з вантажних фронтів. Таким чином, саме наявність на станції необхідної кількості маневрових локомотивів є дуже важливим елементом підвищення ефективності перевізного процесу та збільшення конкурентоздатності залізничного транспорту у порівнянні з іншими видами транспорту.

При цьому варто мати на увазі, що перевезення багатьох вантажів залізницею характеризується сезонною і внутрішньомісячною нерівномірністю. Так, наприклад, перевезення зерна характеризуються значною як сезонною, так внутрішньомісячною нерівномірністю. Своєю чергою обсяги навантаження зерна по окремих станціях демонструють значно вищу нерівномірність, як сезонну, так і добову, що також потрібно враховувати під час планування перевезень [6, 7].

Відтак, виникає питання про те, яким чином врахувати нерівномірність обсягів перевезень вантажу в розрахунку необхідної кількості маневрових локомотивів для станції.

Наразі кількість маневрових локомотивів, які обслуговують великі станції є сталим числом, яке прописано в технологічному процесі роботи станції [8]. Натомість автори вважають, що кількість маневрових локомотивів на станції не може бути сталою величиною, оскільки обсяг маневрової роботи коливається в залежності від обсягів перевезень.

Також автори зважають на те, що наразі структура АТ «Українська залізниця» перебуває у процесі реформування, який передбачає у тому числі виокремлення локомотивного господарства в окрему локомотивну компанію, з якою потрібно буде укласти договори на надання маневрових локомотивів [9]. Наведені обставини додатково підсилюють актуальність питання удосконалення системи розподілу маневрових локомотивів на мережі залізниць.

Мета статті. Задача даного дослідження полягає у тому, щоб детально проаналізувати фактори, що впливають на потрібну кількість маневрових локомотивів на станції, а також, сформулювати пропозиції, щодо удосконалення алгоритму розподілу маневрових локомотивів між станціями полігону залізничної мережі.

Виклад основного матеріалу. Наразі на Укрзалізниці є чинний нормативний документ, в якому наведено методику визначення потрібної кількості маневрових локомотивів [3].

Фактично, з метою розрахунку необхідної кількості маневрових локомотивів використовується наступна формула [3, 4]:

$$m = \frac{\sum MT \cdot (1 + \gamma_m)}{1440 - (t_{ек} + t_{зм})}, \quad (1)$$

де, $\sum MT$ – загальні витрати локомотиво-годин;

γ_m – поправочний коефіцієнт на невраховану маневрову роботу (подавання вагонів на колії усунення комерційних несправностей, на дезпромстанцію, колії очищення вагонів від залишків вантажу та інш.);

$t_{ек}$ – час на екіпірування локомотива;

$t_{зм}$ – час на зміну локомотивних бригад.

При цьому варто розуміти, що такі складові формули, як час на екіпірування локомотива та час на зміну локомотивних бригад, є дискретними величинами, які можна чітко розрахувати, та які не змінюються в залежності від обсягу роботи маневрового локомотива на станції.

Своєю чергою загальні витрати локомотиво-годин та поправочний коефіцієнт на невраховану маневрову роботу безпосередньо залежать від обсягу роботи маневрового локомотива на станції.

Так, у разі збільшення обсягу перевезень на станцію зростуть загальні витрати локомотиво-годин, тоді збільшиться обсяг самої маневрової роботи – треба буде розформувати/сформувати більше составів, подати більше вагонів на місця розвантаження-навантаження і таке інше; зросте обсяг неврахованої маневрової роботи, тоді відповідно зміниться і поправочний коефіцієнт.

Отже, фактично, в формулі розрахунку кількості маневрових локомотивів наявні дві змінні, які прямо залежать від обсягу маневрової роботи, яку має виконати маневровий локомотив на станції.

Разом з тим, обсяг роботи маневрового локомотива прямо залежить від обсягу місцевого вагонопотоку на станції, який, як вже було зазначено, постійно коливається, та є неперервною величиною (тобто, ця величина може приймати будь-яке значення). За таких умов, змінні елементи формули (1) фактично будуть змінюватись щодоби, що призведе до того, що для кожної доби кількість необхідних для її роботи станції маневрових локомотивів може бути різною.

Враховуючи факт того, що загальні витрати локомотиво-годин є головною складовою формули (1), необхідна для роботи станції кількість маневрових локомотивів буде змінюватись відповідно до коливань обсягів маневрової роботи. Наведене створює певну невизначеність, щодо кількості потрібних маневрових локомотивів на станції.

З метою усунення невизначеності щодо кількості маневрових локомотивів на станції, для розрахунку їх кількості використовують розрахункове значення обсягу загальних витрат локомотиво-годин роботи, та усереднений поправочний коефіцієнт на невраховану маневрову роботу.

На практиці зазначена ситуація призводить до того, що: 1) під час значного збільшення місцевого вагонопотоку на станцію, на станції виникає дефіцит маневрових локомотивів, а відповідно, станція втрачає можливість своєчасно виконати всі маневрові операції, які є необхідними, що своєю чергою призводить до збільшення простою вагонів на станції та навіть до затримки у русі поїздів; 2) під час істотного зменшення

місцевого вагонопотоку, на станції виникає профіцит маневрових локомотивів і відповідно збільшується простій маневрових локомотивів.

Тобто, фактично, використання формули (1) для розрахунку кількості маневрових локомотивів може призвести до дефіциту або профіциту маневрових локомотивів на станції, під час значних коливань потоку місцевих вагонів. Тобто стандартна формула розрахунку кількості маневрових локомотивів, у разі її практичного використання, має недоліки, які підлягають усуненню.

Наразі, на мережі залізниць в Україні використовується практика, за якої на певні великі станції, які мають значні обсяги маневрової роботи мають певну усталену кількість маневрових локомотивів, які прописані в техніко-розпорядчому акті станції. Але незабаром у зв'язку зі створенням локомотивної компанії в структурі управління залізницями України ситуація зміниться. Всі локомотиви, в тому числі і маневрові, приписані до певного локомотивного депо будуть надаватися для виконання плану маневрової роботи на станції. Тобто всі маневрові локомотиви стануть диспетчерськими. І звідси постає задача раціонального розподілу маневрових локомотивів між станціями, які обслуговує певне локомотивне депо.

В той самий час на дільницю, де розташовано кілька залізничних станцій з невеликим обсягом маневрової роботи, виділяють маневровий локомотив, який виконує маневрово-розвізну роботу (тобто, після прибуття на станцію маневровий локомотив виконує на ній необхідну маневрову роботу, а також, вивозить з цієї станції невелику групу вагонів на опорну станцію). Такий маневровий локомотив ще називають диспетчерським, оскільки він фактично закріплюється не за однією станцією, а за групою станцій. Крім того, диспетчерський локомотив може бути направлений на вантажну або технічну станцію, якщо їй не буде вистачати наявних маневрових локомотивів.

Проте, така система організації діяльності маневрових локомотивів має свої недоліки.

Наприклад, використання додаткового диспетчерського локомотива є абсолютно беззмстовним у разі зменшення обсягу місцевого вагонопотоку та відповідного зменшення обсягу маневрової роботи. Тобто, у разі зменшення місцевого вагонопотоку виникає не дефіцит маневрових локомотивів, а їх профіцит – їх забагато для того, щоб виконати всі маневрові операції. Це призводить до збільшення простою маневрових локомотивів.

Крім того, за пікових значень обсягів місцевого вагонопотоку, виникає необхідність у збільшенні кількості маневрових локомотивів, які мають виконати плановий обсяг маневрової роботи. Тобто, одного додаткового диспетчерського локомотива у пікові періоди роботи великій станції може бути недостатньо.

Більше того, як зазначено вище, диспетчерський локомотив може виділятися для певної групи станцій. Проте, може виникнути ситуація, за якої декілька станцій з однієї групи потребуватимуть додаткових маневрових локомотивів. Тобто, фактично, лише один диспетчерський локомотив у пікові періоди перевезень не зможе забезпечити виконання обсягу маневрової роботи на всіх станціях, що того потребують. Це в свою чергу призведе до збільшення простою вагонів на станції, яка залишилась без додаткового локомотива, та призведе до збільшення необхідної місткості колій у парках таких станцій.

Автори пропонують здійснювати розрахунок необхідної кількості маневрових локомотивів з урахуванням кількості локомотиво-годин роботи маневрового локомотива для мінімального обсягу місцевої роботи на станції (або групі станцій, якщо йдеться про диспетчерський локомотив). Тобто, ми отримаємо мінімальну необхідну кількість маневрових локомотивів на станції (групі станцій) – фактично, абсолютний їх мінімум.

Водночас, у разі збільшення місцевого вагонопотоку, станції (групі станцій) можуть надаватися додаткові маневрові локомотиви з локомотивного депо, виходячи з тієї кількості, яка є необхідною для переробки збільшеного місцевого вагонопотоку. Тобто, в залежності від планового обсягу переробки місцевих вагонопотоків, на станції в різні моменти часу буде потрібна різна кількість маневрових локомотивів, які зможуть забезпечити виконання всіх необхідних маневрових операцій.

При цьому слід розуміти, що в локомотивному депо є в наявності лише ті маневрові локомотиви, які до цього обслуговували інші станції. Тобто, фактично, маневрові локомотиви будуть передаватися від однієї станції (на якій очікується зменшення обсягу місцевої роботи) до іншої (в якій очікується збільшення обсягу місцевої роботи). Також, не можна виключати можливості обміну маневровими локомотивами між станціями, роботу яких маневровими локомотивами забезпечують різні локомотивні депо.

Так, за допомогою Єдиної автоматизованої системи керування вантажними перевезеннями (АСК ВП УЗ-Є), до якої входить в тому числі і Автоматизована система документообігу замовлень на перевезення вантажів та формування планів (АС МЕСПЛАН), можна прогнозувати майбутній обсяг вантажної роботи на конкретній станції [10].

Наприклад, залізниця забезпечує введення в АС МЕСПЛАН місячних заявок та додаткових замовлень на перевезення вантажів в межах України, наданих відправниками залізниці у порядку, визначеному Правилами перевезень вантажів залізничним транспортом України. Заявки відправників, що перевозять вантажі за пред'явленням, а також залізничних підприємств, що здійснюють перевезення для своїх потреб, також вводяться в систему МЕСПЛАН [11].

Отже, після визначення обсягу вагонопотоку, який надійде для переробки на станцію наступної доби, служба роботи станцій може направити заявку до локомотивного депо, яке, в свою чергу, виділить на станцію

або групу станцій додаткові маневрові локомотиви, у кількості, яка покриє дефіцит маневрових локомотивів на наступну добу. Самі ж ті локомотиви будуть взяті з інших станцій (груп станцій), на яких очікується зменшення обсягів маневрової роботи.

Тобто, фактично, пропонується замість прив'язки певної кількості маневрових локомотивів до певної станції (та прив'язки одного диспетчерського локомотива до певної групи станцій) використовувати «плаваючу» систему, яка дозволить направляти більше маневрових локомотивів до станцій (груп станцій), на яких очікується їх дефіцит зі станцій (груп станцій), на яких очікується профіцит маневрових локомотивів.

Наведена система організації забезпечення станцій маневровими локомотивами дозволить мінімізувати неефективне використання маневрових локомотивів на станції. Так, коли станція має мінімум маневрової роботи (через падіння обсягу місцевого вагонопотоку), служба роботи станцій не замовляє додаткові маневрові локомотиви. Наведене забезпечить ефективне використання локомотивів при мінімальних показниках місцевого вагонопотоку, та усуне недоліки використання диспетчерського локомотива з метою покриття потреб станцій у додаткових маневрових локомотивах.

Разом з тим, за умов зростання обсягу вагонопотоку, та відповідного зростання обсягу маневрової роботи, на місця (станцію, групу станцій) будуть надіслані додаткові маневрові локомотиви, що дозволить виконати плановий обсяг маневрової роботи без понаднормового простою вантажного рухомого складу на станції.

Варто відзначити, що в залежності від місця розташування локомотивного депо, до якого приписані маневрові локомотиви, може знадобитись нитка в графіку руху поїздів, в межах якої такі маневрові локомотиви будуть доставлені до місця їх роботи.

Проте, саме така організація маневрової роботи дозволить оптимізувати як показники використання маневрових локомотивів, так і показники використання вантажного рухомого складу.

Окремо, автори статті звертають увагу на той факт, що станом на момент складання статті структура управління Акціонерного товариства «Українська залізниця» перебуває в стані реформування [11]. Створюється окрема вертикаль підпорядкування всіх структурних підрозділів локомотивного господарства разом з локомотивами відокремленому структурному підрозділу «Локомотивна компанія». Станом на дату написання даної статті, договірні відносини між структурними підрозділами локомотивної компанії та регіональними центрами управління рухом (РЦУП) остаточно не врегульовані.

Але варто готуватись до того, що регіональні центри управління рухом будуть замовляти маневрові локомотиви у локомотивної компанії для виконання плану маневрової роботи. Тобто, фактично, між регіональними центрами управління рухом та локомотивними депо будуть встановлені горизонтальні господарські взаємовідносини, що лише збільшує актуальність задачі визначення кількості маневрових локомотивів ефективного функціонування станції.

Наведене додатково підсилює необхідність у модернізації системи визначення необхідної кількості маневрових локомотивів на станціях, та вишукування нових підходів для цього.

Висновки. За результатами дослідження можна зробити висновок, що наразі чинний спосіб визначення необхідної кількості маневрових локомотивів на станції не враховує зміну обсягів місцевого вагонопотоку, та не є ефективним у пікові періоди перевезення вантажів. Тобто, наразі на мережі залізниць використовується практика визначення кількості маневрових локомотивів без врахування коливань обсягів перевезень – фактично, за станціями з великим обсягом маневрової роботи закріплено ту кількість маневрових локомотивів, яку зазначено в технологічному процесі роботи такої станції, а відповідно, кількість локомотивів на станції є незмінною.

Визначено також, що чинна методика розрахунку кількості маневрових локомотивів за розрахунковими значеннями локомотиво-годин роботи може призводити до дефіциту маневрових локомотивів у періоди максимального обсягу місцевого вагонопотоку, та до неефективного використання локомотивів під час мінімального обсягу місцевого вагонопотоку.

З метою оптимізації розподілу маневрових локомотивів між станціями полігону залізничної мережі запропоновано умовно закріплювати мінімальну кількість маневрових локомотивів за станціями, розраховане на виконання обсягу маневрової роботи в періоди пікових мінімумів місцевого вагонопотоку. Решту маневрових локомотивів розподіляти між станціями полігону в залежності від оперативної ситуації з урахуванням плану місячних заявок та додаткових замовлень на перевезення вантажів і у разі збільшення обсягу місцевого вагонопотоку надавати на певні станції додаткову кількість маневрових локомотивів з основного локомотивного депо.

Визначення коливань перевезення вантажів, та відповідних коливань обсягів маневрової роботи на станції є можливим завдяки використанню АС МЕСПЛАН та АСК ВП УЗ-Є, які дозволяють планувати обсяги перевезень, а відповідно і дають можливості для визначення обсягу місцевого вагонопотоку на станції.

Тобто, фактично, автори пропонують використовувати систему, за якої кількість маневрових локомотивів на великих станціях буде залежати від запланованого обсягу маневрової роботи.

Такі організаційні зміни дозволять своєчасно регулювати кількість маневрових локомотивів на станції, прагнучі скоротити простій локомотивів у разі падіння обсягів вагонопотоку та простій вагонів у разі збільшення обсягів вагонопотоку.

Список використаних джерел:

1. У 2024 році частка експорту в залізничних вантажних перевезеннях зросла до 48 %. RAIL.insider. 16.01.2025. URL: <https://www.railinsider.com.ua/u-2024-roczy-chastka-eksportu-v-zaliznychnyh-vantazhnyh-perevezennyah-zrosla-do-48>.
2. Експлуатаційна робота на залізничних станціях: приклади та задачі : навч. посіб. / Д. М. Козаченко та ін. Дніпропетровськ : ПФ «Стандарт Сервіс», 2014. 108 с. URL: <https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/4b532c83-732d-4d45-8db1-c3a0f7a7a69a/content>
3. Майборода К. В. Підвищення ефективності використання маневрових локомотивів в умовах дільничної станції Запоріжжя 1 : дипломна робота ступеня магістр : 275 / Національний університет «Запорізька Політехніка». Запоріжжя, 2022. URL: <https://eir.zp.edu.ua/server/api/core/bitstreams/7c0c07ce-4cb4-4979-a7d5-0fe6971603d1/content>
4. Свірський А. А. Удосконалення технології роботи вантажної станції Б у зв'язку з примиканням нової під'їзної колії : дипломна робота ступеня магістр : 275 / Український державний університет науки і технологій. Дніпро, 2021. URL: <https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/d57a7336-22a8-4c1a-8dbc-6a474bdf2434/content>
5. Єльнікова Л. О. Підвищення ефективності перевізного процесу на залізничних напрямках за рахунок удосконалення оперативного керування експлуатацією залізничного парку : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.20 / ДНУЗТ. Дніпропетровськ, 2016. URL: <https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2c3818c6-3bde-4a84-8ced-d0f5e6f7916f/content>
6. Рустамов Р. Ш. Підвищення ефективності експлуатації рухомого складу залізничного транспорту при перевезенні зернових вантажів : канд. техн. наук : 05.22.20 / ДНУЗТ. Дніпро, 2020. URL: <https://nrat.ukrintei.ua/searchdoc/0420U101697/>
7. Вернигора Р. В., Рустамов Р. Ш., Нос О. І. Аналіз нерівномірності залізничних перевезень зернових вантажів. Перспективи взаємодії залізниць та промислових підприємств : Тези 8-ї міжн. наук.-практ. конф., м. Дніпро. 2019. С. 30–32. URL: <https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/419f7eab-1fef-4233-a9db-c27207cbce/content>
8. Методичні вказівки з розрахунку норм часу на маневрові роботи, що виконуються на залізничному транспорті. Київ : Укрзалізниця, 2003.
9. Ейтутіс Г., Божок А. Реструктуризація залізничного транспорту України на основі регіонально-галузевої моделі управління. Вісник економіки транспорту і промисловості. 2019. вип. 68. С. 85–93. URL: <http://btie.kart.edu.ua/article/download/188474/189255>
10. Філія «Головний інформаційно-обчислювальний центр» АТ «Укрзалізниця». Головна. URL: <https://gioc.uz.gov.ua>.
11. Придніпровська залізниця. Планування в АС МЕСПЛАН. URL: <https://dp.uz.gov.ua/ukr/mesplan>.

References:

1. U 2024 rotsi chastka eksportu v zaliznychnykh vantazhnykh perevezenniakh zrosla do 48 %. (2025). Retrieved from: <https://www.railinsider.com.ua/u-2024-roczy-chastka-eksportu-v-zaliznychnyh-vantazhnyh-perevezennyah-zrosla-do-48>
2. Kozachenko, D. (2014). Ekspluatatsiina robota na zaliznychnykh stantsiiah: pryklady ta zadachi : navch. posib.. PF «Standart Servis». 108. Retrieved from: <https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/4b532c83-732d-4d45-8db1-c3a0f7a7a69a/content>
3. Maiboroda, K. (2022). Pidvyshchennia efektyvnosti vykorystannia manevrovyykh lokomotyviv v umovakh dilnychnoi stantsii Zaporizhzhia 1 : dypломna robota stupenia mahistr. Retrieved from: <https://eir.zp.edu.ua/server/api/core/bitstreams/7c0c07ce-4cb4-4979-a7d5-0fe6971603d1/content>
4. Svirskiy, A. (2021). Udoshkonalennia tekhnolohii roboty vantazhnoi stantsii B u zviazku z prymykanniam novoi pidiznoi kolii : dypломna robota stupenia mahistr. Retrieved from: <https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/d57a7336-22a8-4c1a-8dbc-6a474bdf2434/content>
5. Yelnikova, L. (2016). Pidvyshchennia efektyvnosti pereviznoho protsesu na zaliznychnykh napriamkakh za rakhunok udoshkonalennia operatyvnoho keruvannia ekspluatatsiieiu zaliznychnoho parku : dys. ... kand. tekhn. nauk. DNUZT. Retrieved from: <https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2c3818c6-3bde-4a84-8ced-d0f5e6f7916f/content>
6. Rustamov, R. (2020). Pidvyshchennia efektyvnosti ekspluatatsii rukhomoho skladu zaliznychnoho transportu pry perevezenni zernovykh vantazhiv : kand. tekhn. nauk. DNUZT. Retrieved from: <https://nrat.ukrintei.ua/searchdoc/0420U101697/>
7. Vernyhora, R., & Rustamov, R., & Nos, O. (2019). Analiz nerivnomirnosti zaliznychnykh perevezen zernovykh vantazhiv. Perspektyvy vzaiemodii zaliznyts ta promyslovykh pidpriemstv. Retrieved from: <https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/419f7eab-1fef-4233-a9db-c27207cbce/content>
8. Metodychni vказivky z rozrakhunku norm chasu na manevrovi roboty, shcho vykonuiutsia na zaliznychnomu transporti. (2003) Ukrzaliznytsia

9. Eitutis, H., & Bozhok, A. (2019). Restrukturyzatsiia zaliznychnoho transportu Ukrainy na osnovi rehionalno-haluzevoi modeli upravlinnia. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*. (68), 85–93. Retrieved from: <http://btie.kart.edu.ua/article/download/188474/189255>

10. Filiia “Holovnyi informatsiino-obchysliuvalnyi tsentr” AT “Ukrzaliznytsia”. Holovna. Retrieved from: <https://gioc.uz.gov.ua>.

11. Prydniprovska zaliznytsia. Planuvannia v AS MESPLAN. Retrieved from: <https://dp.uz.gov.ua/ukr/mesplan>.

Дата першого надходження статті до видання: 05.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 10.04.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.05.2026