

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

VI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ



ITT2025

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 6-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Харків 2025

6-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 24–26 листопада 2025 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2025. – 300 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за чотирьма напрямками: розвиток інтелектуальних технологій при управлінні транспортними системами; транспортні системи та логістика; інтелектуальне проектування та сервіс на транспорті; функціональні матеріали та технології при виготовленні та відновленні деталей транспортного призначення.

© Український державний університет
залізничного транспорту, 2025

**ОПТИМІЗАЦІЯ ВАГОНОПОТОКІВ У МІЖНАРОДНОМУ
СПОЛУЧЕННІ В УМОВАХ ОБМЕЖЕННЯ ПРОПУСКНОЇ
СПРОМОЖНОСТІ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ**

**OPTIMIZATION OF WAGON TRAFFIC OF INTERNATIONAL
TRANSPORTATION IN CONDITIONS OF LIMITED RAILWAY
INFRASTRUCTURE CAPACITY**

П.В. Долгополов, канд. техн. наук., С.С. Осаковський, Р.І. Хлебик
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

P. Dolgoplov, PhD (Tech.), S. Osakovskiy, R. Khliebyk
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

На залізничному транспорті актуальною була і залишається задача оптимізації перевізного процесу в умовах закриття колій для проведення ремонтних робіт або під час пошкоджень залізничної інфраструктури. В таких умовах є необхідним більш ефективне використання пропускної спроможності мережі для прискорення доставки вантажів. Особливо важливим ця задача стає, в умовах прогнозованого збільшення поїздопотоків на окремих напрямках [1], коли залізниця масово транспортує вантажі в міжнародному сполученні.

При дослідженнях побудовано математичну модель базового полігону, який об'єднує взаємопов'язані залізничні напрями, по яким масово перевозяться вантажі у міжнародному сполученні. Полігон забезпечує транспортування потоку міжнародних вантажів через прикордонні станції Чоп, Ужгород, Вадул-Сирет, Мостиська. Але, не дивлячись на порівняно густу мережу базового залізничного полігону, вона має багато одноколійних ліній.

Досліджено, що при закритті колій перегонів диспетчерський апарат переспрямовує поїздопотоки по не завжди економічно вигідним або перевантаженим маршрутам. Інші поїзди зупиняють на станціях, що знижує швидкість перевезень [2].

Для оптимізації поїздопотоків при закритті ділянок при дослідженнях розроблена модель пропуску поїздів по паралельним маршрутам. Модель базується на теорії графів, зокрема, методі Форда-Фалкерсона. Згідно конфігурації базового залізничного полігону побудовано зважений граф $H(V, E)$ з пропускною спроможністю $c(u, v)$ його розрізу і потоком $f(u, v)$ для ребер з u до v .

При знаходженні максимального потоку з джерела s до стоку d на кожному кроці моделювання діють відповідні умови, основні з яких мають вигляд

$$f(u, v) \leq c(u, v), \quad (1)$$

а також для вхідного $f_{in}(u)$ і вихідного $f_{out}(u)$ поїздопотоків

$$\sum_{v=1}^k f(u, v) = 0 \Leftrightarrow f_{in}(u) = f_{out}(u). \quad (2)$$

Поки є ділянки з більшими пропускними спроможностями – на кожному наступному кроці обираємо найменш витратний маршрут проходження поїздопотоків – і так до вичерпання всього поїздопотоків.

В результаті моделювання отримано варіанти розподілу змінних поїздопотоків по будь-якому маршруту.

Особливо важливим таке моделювання поїздопотоків стає при проведенні ремонтних робіт із закриттям перегонів або колій, коли пропускна спроможність різко скорочується. Тому також проведено моделювання на випадок закриття однієї колії перегона.

Розроблена модель регулювання поїздопотоків необхідна для вибору оптимального розподілу поїздопотоків на полігонах з великою кількістю дільниць. Для впровадження даної моделі, запропонована удосконалення комплексу автоматизованих робочих місць (АРМ) оперативно-диспетчерського персоналу. Модернізація технічних і програмних засобів при цьому включає: розробку адекватного програмного забезпечення і бази даних, встановлення АРМ диспетчерів, удосконалення ліній передачі даних на основі волоконно-оптичних технологій [3].

При допомозі інтелектуалізованого модуля на своїх АРМ відповідальні працівники матимуть можливість оптимально розподіляти додатковий поїздопотік при наданні «вікон» і при інших перервах у роботі інфраструктури.

Реалізація розробленої технології дає залізниці можливість зменшити експлуатаційні витрати на пропуск поїздопотоків вигідними паралельними шляхами замість дільниць з вичерпаною пропускною спроможністю. Це підвищить маршрутну швидкість і ефективність транспортування вантажів по залізниці як у внутрішньому, так і в міжнародному сполученні.

[1] Головка Т. В., Долгополов П. В., Ляпін Д. Ю., Демченко І. С. Прогнозування обсягів вагонопотоків пунктів взаємодії з використанням методу Random Forest // 36. Наук. праць Укр. держ. унів. заліз. трансп. 2025. № 212. С. 259–267.

[2] Долгополов П. В., Думбасар О. Є., Назаренко М. І. Оптимізація обслуговування вагонопотоків на залізничній мережі в умовах міжнародних перевезень / 3-я міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», м. Харків, 22–23 листоп. 2022 р. Харків, 2022. С. 26.

[3] Долгополов П.В., Гудзенко Р.В. Дослідження проблематики і удосконалення розподілу масових експортних залізничних перевезень вантажів / 5-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 27–28 листоп. 2024 р.: Тези доповідей. Харків: УкрДУЗТ, 2024. С. 41.