

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

ФОРМУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ВАГОНОПОТОКІВ НА ОСНОВІ СИСТЕМИ БЛОЧНИХ ПОЇЗДІВ

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR ORGANIZING WAGON FLOWS BASED ON THE BLOCK TRAIN SYSTEM

*Аспірант О.О. Логозинський, канд. техн. наук, доцент В.М. Прохоров
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*О.О. Logozynskyi (postgraduate), V.M. Prokhorov, PhD (Tech.),
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

У сучасних умовах зростання вимог до надійності та передбачуваності залізничних перевезень особливо актуальним є впровадження технологій, які зменшують кількість маневрових операцій, скорочують простої вагонів та забезпечують інтеграцію української залізничної мережі у міжнародні транспортні коридори. Однією з таких технологій є система блочних поїздів, що передбачає формування однорідних вагонопотоків без проміжної переробки та виконання сортувальних операцій лише на початковій станції [1,2].

У роботі проведено аналітичне дослідження двох технологічних варіантів формування поїздів:

(1) традиційна технологія (варіант Т1), яка включає накопичення вагонів із нерівномірним надходженням та виконанням додаткових сортувальних операцій,

(2) блочна технологія (варіант F1), яка характеризується стабільністю надходження вагонів та відсутністю проміжної переробки [3,4].

Потік надходження вагонів у моделі описано стохастичним пуассонівським процесом з інтенсивністю λ , що відповідає реальним умовам роботи багатьох промислових та під'їзних колій. Час накопичення вагонів визначається співвідношенням:

$$T_{\text{нак}} = \frac{N}{\lambda}, \quad (1)$$

де N - необхідна кількість вагонів для формування поїзда. Для традиційної технології враховано додаткові часові складові, зокрема сортування, маневрування та можливі технологічні затримки, що збільшують загальний час формування та знижують регулярність [5].

Дисперсія часу накопичення для нерівномірного потоку визначається формулою:

$$D(T) = \frac{N}{\lambda^2}, \quad (2)$$

що свідчить: за низьких значень λ стохастичні коливання є суттєвими та можуть порушувати технологічний цикл формування поїздів. Блочна технологія (F1), на відміну від традиційної, передбачає детерміноване надходження вагонів або регламентований потік інтермодальних контейнерів, що практично усуває дисперсію та забезпечує високу передбачуваність [3,4].

На основі запропонованої моделі виконано сценарний аналіз. Для умовного вагонопотоку обсягом 120 вагонів/добу встановлено, що блочний поїзд формується на 22-30 % швидше за традиційний, а дисперсія часу накопичення є нижчою майже у 1,7 раза [5,6]. У варіанті F1, що характерний для військових або інтермодальних перевезень із постійною інтенсивністю, час формування є фіксованим, що критично важливо для логістики високої відповідальності [1,3].

Окрему увагу приділено можливості використання моделі на практиці. Розрахунки можуть бути адаптовані до реальної станції за умови введення фактичних параметрів: інтенсивності прибуття вагонів, структури потоків, тривалості маневрових операцій, кількості колій накопичення. У роботі наведено рекомендації щодо застосування MATLAB для візуалізації залежностей $T_{\text{нак}}(\lambda)$, дисперсії та показників надійності. Модель дозволяє оперативно оцінити вплив структурних змін вагонопотоку на час формування поїздів та пропускну спроможність вузла [1,2,3].

Отримані результати підтверджують значні переваги блочних поїздів при роботі з великими однорідними вагонопотоками або стабільними потоками контейнерів. Впровадження такої технології в умовах Укрзалізниці сприятиме зменшенню навантаження на сортувальні станції, підвищенню інтероперабельності із системами залізниць країн ЄС та скороченню часу проходження міжнародних коридорів [4,5]. Модель може бути використана як основа для розробки автоматизованих систем підтримки прийняття рішень щодо поїздоутворення.

[1] Бутко ТВ, Прохоров ВМ. Перспективи використання нейронечітких технологій при удосконаленні АРМ оперативного персоналу залізниць. Збірник наукових праць ДонІЗТ. 2006;8:29–36.

[2] Лаврухін ОВ, Прохоров ВМ. Принципи удосконалення технології управління маневровою роботою на основі Байєсових мереж. Збірник наукових праць ДонІЗТ. 2007;(11):21–7.

[3] Прохоров В.М., Рябушка Ю.А. Розрахунок плану формування поїздів на основі стохастичної комбінаторної оптимізації. Збірник наукових праць УкрДУЗТ. 2016;165:214–25. URL: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/272> (дата звернення: 10.11.2025)

[4] Newton HN, Barnhart C, Vance PH. Constructing railroad blocking plans to minimize handling costs. Transp Sci. 1998;32:330–45.

[5] Бутко ТВ, Прохоров ВМ. Побудова математичних моделей для розробки методу розрахунку оптимального плану формування поїздів та забезпечення його виконання. Збірник наукових праць УкрДУЗТ. 2016;160 Дод:104.

[6] Прохоров В.М. Розробка методу розрахунку плану формування поїздів на основі стохастичної комбінаторної оптимізації // *ScienceRise*. – 2016. – № 6(31). – С. 35–39. DOI: 10.15587/2313-8416.2016.84109.