

УДК 656.212.5

**УДОСКОНАЛЕННЯ ОБРОБКИ ВАГОНОПОТОКІВ НА СТАНЦІЯХ  
ПРИПОРТОВИХ ВУЗЛІВ**

**IMPROVEMENT OF WAGON TRAFFIC PROCESSIONS ON  
STATIONS OF PORT RAILWAY JUNCTIONS**

*канд. техн. наук Г.І. Шелехань*

*Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*PhD (Tech.) H. Shelekhan*

*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Наразі на ринку споживання транспортних послуг спостерігається зростання потреб підприємств у перевезеннях, а також прагнення споживачів до скорочення транспортних витрат шляхом зменшення розміру транспортної партії. Водночас парк вантажних вагонів значною мірою приватизований та розподілений між компаніями-операторами, які розробляють складні схеми вантажоперевезень, намагаючись отримати зі своїх вагонів максимальний прибуток. Фактично використовуваний робочий парк вагонів виявляється значно менше розрахункового, а середньодобова завантаженість технічних та вантажних станцій, навпаки, виявляється значно більше розрахункової.

Зростаюча тенденція збільшення обсягів експортних вантажопотоків з України [1] призводить до виникнення заторів на залізничних коліях у напрямку морських портів через невідповідність технічних потужностей вузлів потрібним обсягам переробки. Це призводить до появи відставлених поїздів або до не перероблених вагонів на коліях припортових станцій.

Така ситуація зумовлює пошук рішення питання щодо прискорення обробки вагонів у припортовому вузлі з урахуванням технічних можливостей його об'єктів. Одним із можливих рішень поставленої задачі є зведення її до задачі організації обробки вагонопотоків з мінімальною їх тривалістю перебування на станціях припортового вузла.

Переміщення і обробка вагонопотоків у припортовому вузлі є послідовністю етапів обробки груп вагонів у межах спочатку сортувальної станції, а потім припортових вантажних станцій вузла, що функціонують в узгодженому режимі роботи по обробці вагонів.

Задача мінімізації часу обробки вагонів у припортовому вузлі вирішується за рахунок визначення раціонального добового обсягу вагонів для обробки призначенням у порт з урахуванням пропускної

спроможності технічних об'єктів припортового вузла.

На вирішення задачі накладаються умови цілочисельності змінних, нечіткої тривалості виконання технологічних операцій,  $\tilde{t}_{ij}$ , та чітких значень пропускної спроможності технічних потужностей об'єктів вузла,  $p_{ji}$ . Задача набуває вигляду

$$V = p_{\alpha} \tilde{t}_{\alpha} + \sum_{j=1}^{n-1} p_{ji} \tilde{t}_{ji} + p_{\beta} \tilde{t}_{\beta} \rightarrow V_{\min}, \quad (1)$$

$$\begin{cases} 1 \leq i \leq k; \\ 0 \leq p_{ji} \leq P_{ji}, \end{cases} \quad (2)$$

де  $p_{\alpha} \tilde{t}_{\alpha}$ ,  $p_{\beta} \tilde{t}_{\beta}$  – обсяги вагонів, які відповідно надходять до припортового вузла в обробку та виходять з нього до порту;

$p_{ji}$  – число вагонів, що проходять обробку на об'єктах вузла;

$\tilde{t}_{ji}$  – тривалість виконання технологічних операцій з вагонами у припортовому вузлі у нечіткому вигляді, год.;

$k$  – число можливих маршрутів прямування вагонів через технічні об'єкти у припортовому вузлі при здійсненні їх обробки;

$P_{ji}$  – пропускна спроможність  $j$ -го об'єкта на  $i$ -тому маршруті.

Сформована задача з нечіткою цільовою функцією зі знаходження обсягу вагонів, що буде оброблений у припортовому вузлі за найкоротший час, може бути вирішена за допомогою теорії трикутних чисел [2]. Це дозволить застосувати стандартний апарат методів лінійного програмування.

Рішенням оптимізаційної задачі буде трійка чисел, що відображає мінімально можливу тривалість обробки визначеного вагонопотоку у припортовому вузлі, максимально можливу таку тривалість та найімовірніший час обробки зазначених вагонів у вузлі.

Таким чином, підхід, застосований у даній роботі, дозволить скоротити вартість обробки вагонів на станціях, оптимізувати технологію їх роботи відповідно до сучасних умов перевезення вантажів за рахунок зменшення тривалості перебування вагонів під технологічними операціями у припортовому вузлі.

[1] Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>. — Загол. з екрану.

[2] Bershtein, L.S. Fuzzy graphs and fuzzy hypergraphs [Text] / L.S. Bershtein, A.V. Bozhenuk, Dopico J., de la Calle J., Sierra A. (eds.) // Encyclopedia of Artificial Intelligence, Information SCI. Hershey, New York (2008). — P. 704-709.