

гнучкість системи та підвищить ефективність транспортного обслуговування.

Список літератури:

1. O. Shander. Improving the technology of freight car fleet management of operator company/ O. Shander, D. Shumyk, Y. Shander, O. Ischuka// Procedia Computer Science Volume 149, 2019, P. 50-56.

2. Пархоменко, Л.О. Розроблення СППР для управління процесом формування контейнерних поїздів у рамках системи інтермодальних перевезень / Л.О. Пархоменко, В.М. Прохоров, Т.Ю. Калашнікова, О.Е. Шандер// Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті, 2023. – № 3. – С. 29-32.

УДК 656.2

*А.В. Прохорченко, д.т.н., професор
А.М. Киман, докторант
Український державний університет
залізничного транспорту (м. Харків)*

ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ВАГОНОПОТОКІВ В ПОЇЗДИ НА ЗАЛІЗНИЧНІЙ МЕРЕЖІ УКРАЇНИ З ВИКОРИСТАННЯ ТЕОРІЇ КОМПЛЕКСНИХ МЕРЕЖ

Організація вагонопотоків на залізничній мережі України є критично важливим аспектом ефективного функціонування транспортної системи країни. В умовах перспектив післявоєнного відновлення економіки України, і як наслідок прогнозного зростання обсягів перевезень та підвищених вимог до якості транспортних послуг, виникає необхідність глибокого вивчення макrorівневих характеристик залізничної системи для виявлення вузьких місць та оптимізації процесів перевезень. Аналіз макропоказників транспортного процесу дозволяє ідентифікувати елементи залізничної мережі, які мають найбільший вплив на ефективність перевезень. Це, у свою чергу, сприяє прийняттю обґрунтованих рішень щодо модернізації інфраструктури та покращення організаційних аспектів роботи залізничної системи. В межах теоретичної рамки розвитку залізничної системи відповідно до принципів високої оптимізованої толерантності (НОТ – Highly Optimized Tolerance), що характеризує складні системи, які на базі інженерного проектування еволюціонували для максимізації пропускної спроможності при

одночасній толерантності до певних збоїв – заторів при перевантаженнях. В роботі запропоновано застосувати теорію комплексних мереж у дослідженні залізничної системи як складної графової структури, що надає можливість глибше зрозуміти структурні та динамічні властивості системи, а також виявити критичні вузли та зв'язки, що впливають на стабільність та ефективність перевезень.

В роботі проведено аналіз наукових досліджень щодо вивчення з позиції теорії комплексних мереж різних залізничних систем світу, зокрема: Індії, Китаю, Італії, Мексики, тощо. Встановлено, що не всі залізничні системи мають властивість безмасштабності. Для виявлення впливових станцій в мережі виконано статистичну оцінку топології графової мережі, що формалізує План формування поїздів (ПФП) у 2018-2019 році. Розраховано показники, такі як вхідний, вихідний і загальний степінь центральності (англ., degree centrality), центральність за близькістю до інших вершин (англ., closeness centrality), центральність за посередництвом (англ., betweenness centrality). Для аналізу швидкості доставки вантажів за ПФП, що досліджувався, розраховано щільність та діаметр мережі. Виконаний аналіз розподілу степенів вершин центральності не дозволив з впевненістю підтвердити гіпотезу належності мережі призначень ПФП у 2018-2019 році до безмасштабних мереж.

Використання підходів теорії комплексних мереж спрямоване на формування наукових основ управління розвитком залізничної мережі на основі макроаналізу транспортних процесів. Це сприятиме підвищенню стійкості системи до зовнішніх впливів, оптимізації логістичних ланцюгів та забезпеченню високого рівня якості транспортних послуг.

1. Newman, M. E. J. (2010). Networks: An Introduction. Oxford University Press.
2. Carlson, J. M. and Doyle, J. (1999) Highly optimized tolerance: A mechanism for power laws in designed systems. Phys. Rev. E. Vol. 60(2). P.1412-1427. Doi: <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.60.1412>
3. Newman, M.E. (2003). The Structure and Function of Complex Networks. SIAM Rev., 45, 167-256.

*Канд. техн. наук А.О. Ковальов, канд. техн. наук
О.В. Ковальова, магістрант Прохоренко Ю.В.
Український державний університет залізничного
транспорту (м. Харків)*

**ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ КОМЕРЦІЙНОЇ
ПРИДАТНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

Питання, що пов'язані із ефективністю розподілу порожніх транспортних засобів за рахунок постійного оновлення інформаційної складової відповідних автоматизованих робочих місць, забезпеченням вантажовідправників достатньою кількістю такого рухомого складу в належному обсязі, в теперішній час розглядаються у значній кількості наукових праць українських і зарубіжних науковців. Зокрема розглядаються питання, пов'язані з нехваткою порожніх транспортних засобів та несвоєчасною їх подачею під вантажні операції з причини недостатньої пропускної спроможності залізничних станцій та напрямків. Проте в цих роботах в недостатній мірі приділяється увага придатності таких засобів у технічному та комерційному відношеннях під навантаження, своєчасній подачі, розташуванню технічних станцій і станцій формування составів, на яких необхідно провести навантаження. Також в наукових працях недостатньо розглянуто вплив саме комерційної придатності порожніх транспортних засобів для їх навантаження відповідними видами вантажів.

Відомо, що придатність порожніх транспортних засобів в комерційному відношенні під завантаження відповідного виду вантажу, залежить від їх технічного стану, а також від інтенсивності експлуатації. Таким чином визначення можливого варіанту розподілу рухомого складу безпосередньо залежить від отримання повної та достовірної інформації про терміни і умови його експлуатації.

На даний час одним із варіантів опису стану порожніх транспортних засобів є варіанти описання відповідною лінгвістичною змінною, яка приймає два значеннями: транспортний засіб придатний та непридатний [1]. В роботі запропоновано уточнення такого опису комерційної придатності порожніх транспортних засобів на основі введення лінгвістичної змінної, яка може мати три значення:

- придатний стан (термін експлуатації не вийшов);
- придатний стан (термін експлуатації подовжений);
- непридатний стан [2].

При цьому виникає завдання відрізнити перші дві змінні. Для вирішення питання про розподіл порожніх транспортних засобів необхідно визначити рівень їх комерційної придатності не в лінгвістичних змінних, а в чисельних.

Отже, рівень комерційної придатності порожніх транспортних засобів, %, може бути визначений наступним чином

$$\mu(a) = \frac{K_{mc} - K_{me}}{K_{mc}} \cdot 100, \quad (1)$$

де K_{mc} – повним термін служби транспортного засобу, р.;

K_{me} – термін експлуатації транспортного засобу, р.

За допомогою розрахунку рівня комерційної придатності порожніх транспортних засобів можливо надати оцінку рухомому складу з урахуванням історії його експлуатації. Визначення рівня придатності позначено такими змінними, що враховують стан порожніх транспортних засобів: придатність рухомого складу до експлуатації з незакінченим терміном служби, з подовженим терміном служби або непридатність транспортного засобу до експлуатації.

[1] Борзилов І.Д. Технологія технічного обслуговування та ремонту вагонів: підручник. Харків: РВВ УкрДАЗТ, 2003. Т.1. 246 с.

[2] Ломотько Д.В., Ковальов А.О., Ковальова О.В. Визначення коефіцієнтів інтенсивності експлуатації транспортних засобів для різних типів вантажів. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. Харків: УкрДАЗТ. 2014. № 3. С. 28-33.

Канд. техн. наук А.О. Ковальов, магістрант Д.Ю. Прокопенко

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ВИСОКОШВИДКІСНОГО РУХУ

Залізничний транспорт України відіграє провідну роль у здійсненні економічних та інших зв'язків між різними галузями промисловості. Тож, реструктуруючи його, держава забезпечить собі міжнародне рівноправне партнерство, що буде стимулюватиме подальший розвиток економіки і сприяти модернізації виробничо-технічної бази. Таким чином, з розвитком української залізниці, як сектору економіки, буде відбуватися відповідний розвиток і інших галузей.

За умови впроваджені швидкісного руху підлягають повній або частковій заміні усі наявні зараз системи кодування та автоблокування. Для цього необхідно використати багатозначну автоматичну локомотивну сигналізацію, яка