

$V_{\text{ход}}$ – ходова швидкість, км/год.

Альтернативний маршрут буде обиратися за допомогою теорії графів, а у якості ваги ребра буде виступати протяжність дільниці. Модель може бути інтегрована в структуру інформаційно-керуючої системи АСК ПП УЗ і стати додатковою задачею для автоматизованого робочого місця поїзного диспетчера (АРМ ДНЦ) у вигляді системи підтримки прийняття рішень.

[1] Бутко Т.В. Організація інтермодальних швидкісних пасажирських перевезень на основі цифрових технологій / Т. В. Бутко, Т. Ю. Стомін, Ю. М. Белоусов // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. - 2020. - № 3 (додаток). - С. 39-40.

[2] Пархоменко Л. О. Розробка процедури формування схеми маршрутів поїздів для автоматизованої системи управління швидкісними пасажирськими перевезеннями / Л. О. Пархоменко, В. М. Прохоров, Т. Ю. Калашнікова, А. О. Галуцька, І. І. Шешеня // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. - 2021. - Т. 26. № 3. - С. 18-26.

УДК 624.012.4:699.812

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ НА ОСНОВІ РИЗИК-МЕНЕДЖМЕНТУ

ORGANIZATION OF WORK OF THE SORTING STATION BASED ON RISK MANAGEMENT

*Д-р. техн. наук., професор, Т. В. Бутко, магістрант, А. В. Топчій
магістрант, К. А. Ступницька
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*Dr.Sc.(Tech), professor, T. V. Butko, master's student, A. V. Topchii
master's student, K. A. Stupnytska
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkov)*

Сортувальні станції (СС) є одними з найважливіших елементів системи залізничних вантажних перевезень, тому актуальним є питання розробки сучасної технології управління оперативною роботою СС. Розроблення сучасної технології управління СС є можливим лише за умови здійснення якісного переходу від інформаційних до автоматизованих керуючих систем, які здатні розв'язувати складні математичні задачі у реальному часі для своєчасного формування рішень [1].

Сучасні автоматизовані технології оперативного планування та управління СС повинні адекватно відтворювати особливості та умови їх функціонування, зокрема - наявність в структурі вагонопотоків небезпечних та спеціальних вантажів, а також потенційні ризики, обумовлені воєнним станом в країні. Для формування таких технологій запропоновано використання підходів на основі ризик-менеджменту. З урахуванням цього аспекту в дослідженні сформовано оптимізаційну математичну модель за критерієм мінімізації загальних витрат з урахуванням можливих ризиків, пов'язаних з руйнуванням інфраструктури СС

та незворотних витрат. Система обмежень представляє інфраструктурні та технологічні обмеження для даної СС.

Тоді цільову функцію моделі управління ризиками можна записати таким чином:

$$C(n(t), n_{\text{НВ}}(t), t) = \int_{t_0}^{t \leq t_k} [C_{\text{експ}}(n(t)) + C_{\text{дод.ман}}(n_{\text{НВ}}(t)) + H(t) \cdot (n(t) \cdot \Delta t \cdot C_{\text{ВГ}} + C_{\text{відн}} + C_{\text{незвор.}})] dt \Rightarrow \min, \quad (1)$$

де $C(n(t), n_{\text{НВ}}(t), t)$ – витрати, грн;

t_0 – час початку планового періоду;

t_k – горизонт планування від початку планового періоду $t \in [t_0; t_k]$;

$n(t)$ – кількість вагонів на СС в момент t ;

$n_{\text{НВ}}(t)$ – кількість вагонів на СС із небезпечними вантажами в момент t ;

$H(t)$ – імовірність виникнення потенційної небезпеки;

$C_{\text{експ}}(n(t))$ – витрати станції в штатному режимі, грн;

$C_{\text{дод.ман}}(n_{\text{НВ}}(t))$ – витрати на додаткові маневрові операції з вагонами з небезпечними вантажами, грн;

Δt – додатковий простій вагонів, який залежить від місця руйнування СС: або безпосередньо сортувальна гірка, або колії в парку прийому, або колії в парку відправлення;

$C_{\text{ВГ}}$ – вартість вагоно-години простою, грн;

$C_{\text{відн}}$ – вартість відновлення інфраструктури СС, грн;

$C_{\text{незвор.}}$ – вартість незворотних втрат, включно з рухомим складом, грн.

Сформована цільова функція $C(n(t), n_{\text{НВ}}(t), t)$ підлягає мінімізації за умови виконання системи обмежень:

$$\left\{ \begin{array}{l} n(t) \leq N_1 - \text{кількість вагонів, які одночасно можуть перебувати} \\ \quad \text{в парках прийому та відправлення} \\ n_{\text{НВ}}(t) \leq N_2 - \text{кількість вагонів з небезпечними вантажами, які} \\ \quad \text{одночасно можуть знаходитись на станційних} \\ \quad \text{коліях, або витяжках в парках прийому та} \\ \quad \text{відправлення} \\ t_{\text{літ}} \leq t_j - \text{умови своєчасного відправлення зі станції} \\ \quad \text{літерних поїздів} \end{array} \right.$$

Для вирішення сформованої оптимізаційної моделі доцільно використовувати апарат генетичних алгоритмів.

Модель може стати основою для вирішення додаткових задач у вигляді системи підтримки прийняття рішень (СППР) на автоматизованих робочих

місцях (АРМ) оперативного персоналу та бути інтегрованою в структуру інформаційно-керуючих систем (ІКС) СС.

[1] Бутько, Т. В., Прохоров В. М., Чехунов, Д. М. Формалізація технології переробки вагонопотоків із небезпечними вантажами на сортувальній станції на основі експозиції ризику [Текст] / Д. М. Чехунов // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2018. – № 2. – С. 18–22.

УДК 656.073.7

ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ВАГОНОПОТОКАМИ ПРИ ЗДІЙСНЕННІ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

APPROACHES TO INCREASING THE EFFICIENCY OF CAR FLOW MANAGEMENT IN INTERNATIONAL TRANSPORTATION

*канд. техн. наук Г.С. Бауліна,
студенти Д.Ю. Прокопенко, О.В. Антонова,
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*H. Baulina, PhD (Tech.),
Students D. Prokopenko, O. Antonova,
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Висока пропускна спроможність залізниць України формує чималий попит не лише на внутрішні перевезення, а й транзитні, у країни Європи та навпаки. Значна частина експортно-імпортних перевезень між країнами ЄС та Україною здійснюється залізничним транспортом. Україна є транспортним коридором, яким переміщуються вантажі до Європи з Китаю та інших східних країн. Ефективність переробки експортно-імпортного вагонопотоку у значній мірі залежить від раціональної організації роботи міждержавних залізничних станцій, їх перевантажувальних комплексів та оптимального управління вагонопотоками міжнародного сполучення. Це можливо здійснити при впровадженні сучасних інформаційних технологій, які дозволять забезпечити оптимізацію технологічних процесів.

Сучасна спрямованість при формуванні автоматизованих робочих місць оперативного персоналу при здійсненні міжнародних перевезень повинна базуватись на розробці та впровадженні інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень в режимі реального часу. Система забезпечить високий рівень інтелектуалізації діяльності під час прийняття рішень у проблемних ситуаціях, які характеризуються великою складністю, невизначеністю та слабкою структурованістю [1].

Інтелектуальні системи – системи оброблення інформації, які моделюють розумові процеси, притаманні людині при прийнятті управлінських рішень.