

економічного порівняння різних варіантів. Варіанти технології встановлюються виходячи з стаціонарного режиму роботи системи обслуговування, коли загрузка її  $\varphi < 1$ . При обробці составів у парку загрузка бригади розраховується за формулою

$$\varphi_{бр} = N_p \cdot t_{ко} / 24 \quad 1)$$

Зі збільшенням числа груп оглядачів зменшується простій составів у парку. Але слід зазначити, що на простій вагонів на станції в цілому впливає лише простій в парку составів із замикаючими групами вагонів.

В різних варіантах число груп оглядачів змінює витрати, пов'язані з оплатою праці бригад.

Сумарні приведені витрати за місяць розраховуються за формулою

$$E_{мк} = 30N_p m \gamma (t_{оч}^{ко} + t_{ко} + t_{оч}^p) \cdot C_{ваг, год} + 4,5K_{зр} C_{мк}^{зр} \quad 2)$$

Також в роботі проведено розрахунки, що дозволили визначити залежність розрахункового коефіцієнта економічної ефективності від скорочення часу обробки вагонів; залежність річного економічного ефекту та терміну окупності від скорочення часу обробки вагонів.

УДК 656.2

## ОРГАНІЗАЦІЯ ВАНТАЖНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ РИЗИКІВ

## ORGANIZATION OF RAIL FREIGHT TRANSPORTATION IN A RISKY ENVIRONMENT

*докт. техн. наук. Т.В. Бутько, канд. техн. наук. Л.О. Пархоменко*  
*Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків).*

*T.V. Butko, Dr.Sc (Tech.), L.O. Parkhomenko PhD (Tech.)*  
*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

В теперішній час воєнного стану в Україні основним стратегічним перевізником вантажів і пасажирів залишається залізничний транспорт. Одночасно з цим підвищується рівень небезпеки, пов'язаний з руйнуванням

залізничної інфраструктури, а саме: тягових трансформаторних підстанцій, сортувальних і прикордонних передавальних станцій та інших об'єктів. Крім того, як довів проведений аналіз, значно зросли обсяги перевезен небезпечних та спеціальних вантажів залізничним транспортом. В цих умовах при організації вантажних залізничних перевезень доцільно використовувати концепцію ризик-менеджменту, яка б враховувала не тільки штатні умови функціонування АТ Укрзалізниця, але й ризикову компоненту, що носить імовірнісний характер. В сучасних умовах функціонування і впровадження інтелектуальних технологій при управлінні складними системами, зокрема системою вантажних залізничних перевезень АСК ВП УЗ Є доцільно розширювати комплекси задач за рахунок розробки систем підтримки прийняття рішень (СППР) на автоматизованих робочих місцях оперативного і диспетчерського персоналу.

Саме з цією метою було розроблено комплекс оптимізаційних математичних моделей, що адекватно відбивають функціонування системи вантажних залізничних перевезень у випадках руйнування різних об'єктів залізничної інфраструктури.

Сортувальні станції є важливим елементом залізничної транспортної системи України, бо саме вони забезпечують розформування та формування поїздів на різні напрямки і представляють собою складні динамічні хаби, на яких перебувають вагони із небезпечними та спеціальними вантажами. З метою управління сортувальною станцією було сформовано оптимізаційну математичну модель з урахуванням ризиків в процесі її функціонування. За критерій ефективності обрано суму експлуатаційних витрат та ризикову складову, що представляє добуток імовірності руйнування і наслідків цього руйнування. Система обмежень враховує технічні і технологічні умови станції. Керуючими змінними є кількість вагонів, що надходять до сортувальної станції протягом певного розрахункового періоду. Ця модель відноситься до класу цілочисельного стохастичного програмування. Оптимальне рішення моделі з використанням апарату генетичних алгоритмів.

Також розроблено математичну модель з метою автоматизації процедури вибору оптимального альтернативного маршруту потяга на напрямку у випадку руйнування залізничної інфраструктури. Цільовою функцією моделі є мінімальні сумарні експлуатаційні витрати на перевезення альтернативним маршрутом, а система обмежень містить технічні і технологічні умови перевезення. У якості математичного апарату, що реалізує модель, використано теорію графів, а саме матрицю суміжності напрямку, яка забезпечує формування множини можливих альтернативних маршрутів.

Сформовані моделі на основі ризик-орієнтованих технологій підвищують надійність функціонування залізничного транспорту та збільшують його конкурентоспроможність на транспортному ринку.

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

**УДК 36.64:629.5**

**НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ВОДНОТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ  
УКРАЇНИ В УМОВАХ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ  
ІНТЕГРАЦІЇ**

**DIRECTIONS OF THE DEVELOPMENT OF THE WATER  
TRANSPORT INDUSTRY OF UKRAINE UNDER THE CONDITIONS  
OF EUROPEAN ECONOMIC INTEGRATION**

***Т.О. Войченко, канд. економ. наук**  
Державний університет інфраструктури та технологій (м. Київ)*

***T.O. Voichenko, PhD (Econ.)**  
State University of Infrastructure and Technologies (Kyiv)*

Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується поглибленням інтеграційних процесів. У складних трансформаційних умовах національної економіки інтеграція до Європейського Союзу для України є однією із можливостей подолання технологічної відсталості та модернізації виробництва, залучення іноземних інвестицій і новітніх технологій, підвищення конкурентоспроможності вітчизняного товаровиробника, підвищення використання власного потенціалу, зокрема і потенціалу воднотранспортної галузі країни. Україна, маючи переваги щодо географічного розташування, просторових та виробничих ресурсів, не досить ефективно реалізує власний потенціал морської галузі. Проте успішна діяльність підприємств воднотранспортної галузі економіки України є базисом реалізації її зовнішньо- і внутрішньополітичних пріоритетів, економічних і соціальних інтересів на шляху зміцнення авторитету країни на міжнародній арені та поглиблення партнерських зв'язків із країнами ЄС [1].

Важливим кроком становлення і подальшого розвитку України як морської держави стала «Морська доктрина України на період до 2035 року», яка покликана сприяти підвищенню ефективності використання усіх різновидів ресурсів моря та успішній реалізації державної морської