

ІМОВІРНІСНА ОЦІНКА РИЗИКУ ВІДМОВИ ЕЛЕМЕНТІВ КОЛІЙНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЗАЛІЗНИЦЬ

PROBABILISTIC EVALUATION OF THE RAILWAY TRACK INFRASTRUCTURE COMPONENTS FAILURE RISK

*канд. техн. наук А.М. Штомпель, докт. техн. наук Л.В. Трикоз,
канд. техн. наук Д.Ю. Бородин, канд. техн. наук А.О. Ісмагілов
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*A.M. Shtompel, PhD (Tech.), L.V. Trykoz, DSc (Tech.),
D.Y. Borodin, PhD (Tech.), A.O. Ismagilov, PhD (Tech.)
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Робота залізничного транспорту неминує пов'язана з ризиком, який визначається як міра ймовірності небезпеки і ступеня тяжкості наслідків від порушення безпеки. Безпека на транспорті має багато складових: конструктивна безпечність об'єктів інфраструктури, безпечність експлуатації транспортних систем, збереження вантажів, забезпечення здоров'я та життя пасажирів та працівників. В умовах функціонування залізничного транспорту термін «безпека» не означає повну відсутність небезпеки, а розглядається як властивість забезпечити безпечний хід процесу перевезень пасажирів і вантажів при виникненні аварійної ситуації. Питання недопущення аварійної ситуації розглядається з точки зору теорії надійності як забезпечення довготривалої безвідмовної роботи кожного елемента інфраструктури залізниць. Застосування цього метода повинно мати на меті не тільки накопичення даних про вихід із ладу елементів інфраструктури та їх статистичну обробку. В умовах функціонування залізничного транспорту постає більш важливе завдання – можливість керування ризиками, що передбачає своєчасне виявлення негативних тенденцій існування кожного елемента інфраструктури, прогнозування можливих наслідків та прийняття рішень з протидії негативним впливам.

У роботі розглядається методика оцінки ризику появи відмови в роботі елементів верхньої будови колії в процесі експлуатації, адже саме вони визначають придатність будь-якого елемента інфраструктури до безпечного функціонування. Діюча нормативна база визначає граничні показники (критерії) працездатності конструкції верхньої будови колії на певних етапах її функціонування, але не дає можливість спрогнозувати погіршення її стану з часом. У даному дослідженні встановлено методику оцінки ризику появи відмови у роботі конструкції верхньої будови безстикової колії в процесі її експлуатації при зростанні напруженого тоннажу. Кожний елемент верхньої будови колії – рейки, скріплення, шпали, баластний шар – з різною швидкістю накопичує дефекти та деформації при певній величині вантажообігу. З урахуванням цього, для кожного *i*-го елемента вперше розрахована ймовірність безвідмовної роботи та встанов-

лено інтегральний показник конструкції при напрацюванні тоннажу в цілому. Для планування ремонтно-колійних робіт розроблено математичну модель прогнозного (з урахуванням експлуатаційних умов дільниці залізниці) виходу елементів верхньої будови з ладу. Надано графічне інтерпретування результатів розрахунку.

Ця робота є першим кроком на шляху створення системи керування ризиками в колійному господарстві залізниць на відміну від простого накопичення та константування фактів. Розроблена математична модель дозволяє визначити ймовірність безвідмовної роботи всіх без виключення елементів верхньої будови колії – рейок, шпал, проміжних скріплень та баластового шару, що є новим для залізничної галузі. Розрахунок за цією моделлю дозволило ранжувати ділянки колії за ступенем їх «старіння» та дало підґрунтя для своєчасного планування різних видів робіт з поточного утримання або ремонту колії. Для підвищення надійності ділянок колії математична модель може стати базою системи моніторингу технічного стану залізниць на основі інформаційних технологій, в якій буде враховано максимально можливу кількість факторів, які впливають на надійність процесу перевезень. Моніторинг дозволить розподілити дільниці колії за ступенем небезпеки виникнення на них відмов і виявляти найбільш небезпечні місця, які потребують додаткового обстеження або ремонту. Досвід застосування моделі на окремій дільниці може бути розповсюджено на всю мережу залізниць України для раціонального планування та об'єктивного розподілення обсягів фінансування.