

УДК 331.44:621.004.15

*І.І. Бугайченко
I.I. Bugaichenko*

**ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
БЕЗПЕКИ РУХУ ПОЇЗДІВ**

**DYNAMIC MODEL EVALUATION OF SYSTEM STABILITY
TRAINSAFETY**

Сучасний напрямок підвищення безпеки та ефективності функціонування об'єктів залізничної галузі України передбачає розвиток спеціальних програм щодо зниження ризиків з певними витратами, залежними від величин цих ризиків. Аналіз ризиків при реалізації заходів, їх оцінка та порівняння з допустимими рівнями дадуть можливість обґрунтовано, з використанням кількісних показників приймати рішення про необхідність реалізації тих чи інших проектів, про направлення їх доробок і коригувань, що ведуть до зниження ризиків.

Одним з універсальних показників для вираження диференційованих або інтегральних ризиків на практиці є економічний еквівалент від несприятливих подій на залізничному транспорті. Загальновідомо, що істотний негативний внесок у стан безпеки руху в структурі Укрзалізниці надає людський фактор. А отже, питання оцінки та прогнозування

ризиків професійної діяльності працівників залізничного транспорту, особливо тих, що безпосередньо пов'язані з безпекою руху поїздів, є суттєво важливим.

З цією метою запропонована імітаційна модель оцінки ризику виникнення транспортних подій в локомотивному господарстві та пов'язаних з ними матеріальних збитків, що заснована на використанні даних про функціональний стан працівників локомотивних бригад та експертної інформації щодо рівня їх професійної надійності. При цьому модель являє собою своєрідний інструмент відображення реальних і потенційних механізмів, необхідних для досягнення нормативного стану безпеки руху поїздів, завдяки можливості контролю рівня професійної надійності працівників локомотивних бригад.

УДК 378.078

*О.В. Брусенцов, В.Г. Брусенцов
O.V. Brusencov, V.G. Brusencov*

КОНТРОЛЬ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ НАДІЙНОСТІ ЛЮДИНИ-ОПЕРАТОРА

HUMAN-OPERATOR'S FUNCTIONAL STATUS CONTROL

У грудні 2009-го року під номером 1555-р урядом України було прийнято розпорядження про схвалення програми стратегії розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року. Одним з його став пункт про вжиття заходів для забезпечення безпеки руху поїздів і схоронності вантажів під час перевезень. Слід зазначити, що згідно з

офіційною статистикою УЗ людський фактор займає провідну позицію серед причин подій на транспорті і ця частка з часом зростає. Основною причиною нещасних випадків, а також аварій і катастроф є людський фактор, на частку якого припадає понад 80% всіх пригод.

Найважливішим фактором, що впливає на безпеку діяльності людини-оператора, є

Тези доповідей 77-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Розвиток наукової та інноваційної діяльності на транспорті»

рівень його професійної надійності (ПН ЛО). При цьому необхідно враховувати, що ПН ЛО є складним утворенням, однією з найважливіших складових якого є функціональна надійність (ФН). Її визначають, як властивість функціональних систем людини-оператора забезпечувати його динамічну стійкість у виконанні професійного завдання протягом певного часу і з заданою якістю.

Саме з причини її зниження відбувається до 90% помилок ЛО. У свою чергу, вона складається з двох складових з різним часовим періодом - короткочасної (функціональний стан) і довготривалої (базова частина, що складається з рівня здоров'я і біологічного віку).

Дуже необхідно контролювати її рівень, особливо у провідних професій, що визначають безпеку руху. На сьогодні такий контроль

проводиться тільки для працівників локомотивних бригад і водіїв автотранспорту і тільки по короткочасної складової. Для них існує передрейсовий медичний огляд, що дозволяє відсівати працівників, стан яких пов'язане з патологією. На сьогодні очевидні недоліки такого контролю, насамперед два наступних:

Застосовувані методи не дозволяють виявляти стану зниженої працездатності не входять в зону патології, а саме вони є найбільш актуальними.

На сьогодні колективом кафедри розробляється комплекс заходів, що дозволить суттєво підвищити рівень функціональної надійності людини-оператора на залізничному транспорті.

УДК 331.464.3

А.В. Гончаров
A.V. Goncharov

КІЛЬКІСНИЙ ПОКАЗНИК ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ-ОПЕРАТОРА QUANTITATIVE INDEX OF THE HUMAN OPERATOR FUNCTIONAL STATE

Синтезуємо показник функціонального стану людини-оператора на основі підходу, викладеного в [1].

Для отримання моделі функціонального стану організму відповідно до даним підходом, розглянемо організм людини як сукупність двох ієрархічних рівнів регулювання: фізіологічного рівня та рівня вищої нервової діяльності.

Оцінка стану фізіологічної підсистеми організму має вигляд:

$$F_1 = \frac{1-k_1}{0,964} + \left| \log_2 \frac{k_2}{0,06} \right| \times 0,543$$

Визначимо вираз для оцінки рівня вищої нервової діяльності:

$$F_2^{ym} = \begin{cases} \frac{n_1 - 200 + C \cdot n_2}{800}, & 0 < F_2 < 1 \\ 0, & F_2 \leq 0 \\ 1, & F_2 \geq 1 \end{cases}$$

Оцінку функціонального стану людини-оператора визначимо з таких міркувань: при погіршенні стану будь-якого з рівнів оцінка загального стану повинна знижуватися. Таким чином, будемо обчислювати оцінку стану людини-оператора за такою формулою:

$$d = \sqrt{(1-F_1) \times (1-F_2^{ym})}$$

Таким чином, запропонований метод враховує як стан фізіологічного рівня, так і рівня вищої нервової діяльності, які професійно значущі для операторської праці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Управление физическим состоянием организма. Тренирующая терапия [Текст] / Т. В. Хутиев, Ю. Г. Артамонов, А. Б. Котова, О. Г. Пустовойт. – М.: Медицина, 1991. – 256 с.: ил.