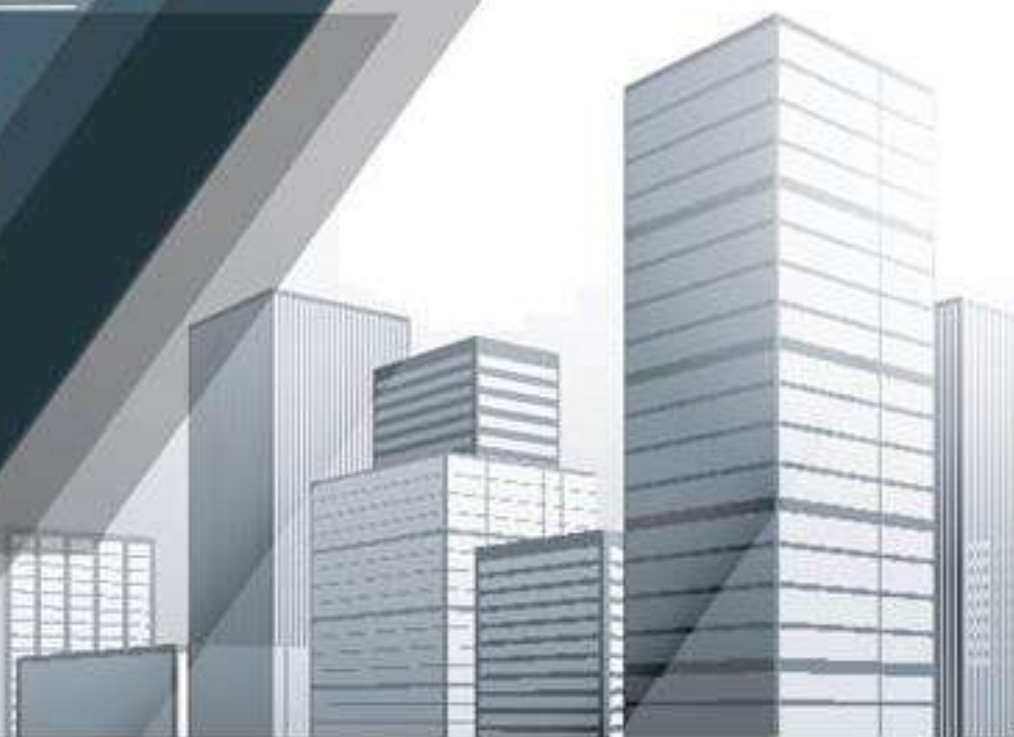


ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

10-ї Міжнародної науково-технічної конференції

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**



20-22 листопада 2024 року, м. Харків

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

UKRAINIAN STATE UNIVERSITY OF RAILWAY TRANSPORT

**Тези доповідей 10-ої Міжнародної
науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**

Abstracts of the 10th International Scientific and Technical Conference

**«RELIABILITY AND DURABILITY OF RAILWAY TRANSPORT
ENGINEERING STRUCTURES AND BUILDINGS»**

Харків 2024

Kharkiv 2024

10-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 20-22 листопада 2024 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2024. - 225 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниці, автомобільні дороги, промисловий транспорт і геодезичне забезпечення; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.

10th International Scientific and Technical Conference "Reliability and durability of railway transport engineering structures and buildings" Kharkiv, November 20-22, 2024: Abstracts. - Kharkiv: UkrSURT, 2024. - 225 p.

The proceedings include abstracts of presentations by researchers from higher education institutions in Ukraine and other countries, as well as representatives of enterprises in the transport and construction industries. The topics are organized into three main areas: railways, highways, industrial transport, and geodetic support; building structures, buildings, and facilities; and construction materials, including the protection and repair of structures and facilities.

© Український державний університет залізничного транспорту, 2024

© Ukrainian State University of Railway Transport, 2024

огляд поточних досліджень та розробок інноваційних композитних залізничних шпал із дослідженням їх переваг та недоліків.

[1] <https://vbkfbs.com/en/sleepers-and-bars/>

[2] Ghorbani A., Erden S. POLYMERIC COMPOSITE RAILWAY SLEEPERS Mühendisliği Sempozyumu (ISERSE'13), 9-11 Ekim 2013, Karabük, Türkiye <https://web.karabuk.edu.tr/cihanmizrak/pdf/426.pdf>

[3] Manalo A., Aravinthan T., Karunasena W., Ticoalu A., A review of alternative materials for replacing existing timber sleepers, Compos. Struct. Vol. 92, 603-11, 2010.

УДК 625.151

ПОТЕНЦІЙНІ НАПРЯМКИ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ОЦІНКИ СТАНУ ГЕОМЕТРІЇ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ

POTENTIAL AREAS OF APPLICATION OF MODERN METHODS FOR ASSESSING THE CONDITION OF RAILWAY TRACK GEOMETRY ON UKRAINIAN RAILWAYS

аспірант С.С. Чесак¹

¹*Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

postgraduate student S.S. Chesak¹

¹*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

На сьогоднішній день головним інструментом для контролю положення колії в Україні є комп'ютеризований вагон лабораторія КВЛ-П. Вагон фіксує абсолютну величину відхилення по кожному параметру та обчислює відповідну кількість штрафних балів. Дана методика оцінювання положення колії добре зарекомендувала себе при виявленні ізольованих дефектів, що дозволяє вчасно попередити зростання відхилень в утриманні колії до критичних значень. Але, оскільки різні ділянки колії з фактично різним технічним станом, при вимірюванні вагоном КВЛ-П, можуть отримати однакову балову оцінку, то об'єктивно оцінити загальний стан геометрії колії на певній ділянці досить складно. Також важко дослідити динаміку зміни певного параметру в залежності від пропущеного тоннажу.

Натомість, за останні десятиліття, в різних країнах світу було розроблено численну кількість методик оцінки якості залізничної колії. Певну абстрактну безрозмірну величину, яка характеризує стан геометрії залізничної колії прийнято називати «індексом якості колії», або Track Quality Index (TQI).

Умовно різні методики можна розділити на дві категорії, TQI розрахунок яких базується на визначенні середньоквадратичного відхилення, та TQI в основі яких лежать інші математичні принципи.

Європейський стандарт EN 13848-6:2014 пропонує розраховувати комбінований індекс якості колії за наступною формулою:

$$CoSD = \sqrt{w_{\overline{AL}}SD_{\overline{AL}}^2 + w_GSD_G^2 + w_{CL}SD_{CL}^2 + w_{\overline{LL}}SD_{\overline{LL}}^2}$$

де $CoSD$ – комбіноване стандартне відхилення; $SD_{\overline{AL}}, SD_G, SD_{CL}, SD_{\overline{LL}}$ – стандартне відхилення розраховане для положення колії в плані, ширини колії, рівня головок рейок та повздовжнього рівня відповідно; $w_{\overline{AL}}, w_G, w_{CL}, w_{\overline{LL}}$ – відносний коефіцієнт впливу кожного параметра на безпеку руху, встановлюється оператором інфраструктури.

Серед TQI які не використовують середньоквадратичного відхилення можна виділити індекс якості MDZ. Дана методика враховує вертикальні та горизонтальні нерівності разом зі швидкістю руху та має на меті розрахувати зміну прискорення яке діє на пасажирів шляхом прямого математичного аналізу реальних даних геометрії колії. Сума усіх змін прискорення на певній ділянці визначається як основний критерій комфорту їзди. Число MDZ розраховується за наступною формулою:

$$MDZ = c * \frac{1}{L} * V^{0.65} * \sum_{i=1}^{L/\Delta x} \sqrt{(\Delta v')^2 + (\Delta h + \Delta \ddot{u})^2}$$

де c – масштабний коефіцієнт; L – довжина тестової ділянки; V – швидкість руху; 0.65 – експоненційне число, яке має на меті відобразити вплив підвіски рухомого складу; Δx – крок вимірювання; $\Delta v'$, Δh , $\Delta \ddot{u}$ – відхилення повздовжнього рівня, положення в плані та поперечного рівня відповідно.

Ще одним перспективним індексом якості колії являється – FRA TQI. Розроблена в період з 2000 по 2002 роки у США, концепція має в основі порівняння довжини просторової кривої з прямим відрізком, який об'єднує кінцеві точки цієї кривої. Чим більша нерівномірність ділянки колії, тим більша довжина просторової кривої, якщо розтягнути її у пряму лінію.

Підсумовуючи вище сказане можна стверджувати, що на сьогоднішній день об'єктивна оцінка стану геометрії колії неможлива без застосування сучасних методів математичної обробки даних отриманих при вимірюванні параметрів колії.

Загалом можна виділити наступні основні напрямки застосування індексів якості колії:

1. Вдосконалення вітчизняної системи оцінки стану геометрії колії, для більш ефективного планування ремонтних робіт з виправки залізничної колії.
2. Використання індексів якості колії як інструменту дослідження поведінки різних типів верхньої будови колії, а також її окремих елементів, в процесі експлуатації.
3. Дослідження впливу нерівностей колії на динаміку взаємодії з рухомим складом, а як наслідок на комфортність їзди.

[1] Stefan Offenbacher, Johannes Neuhold, Peter Veit and Matthias Landgraf Analyzing Major Track Quality Indices and Introducing a Universally Applicable TQI // Appl. Sci. 2020, 10(23), 8490; <https://doi.org/10.3390/app10238490>.

[2] Dr. Magdy El-Sibaie, Ms. Sun Lee, Mr. Mo Fateh Development of Objective Track Quality Indices. // Research Results RR05-01 March 2005.

[3] EUROPEAN STANDARD EN 13848-6:2014 E, Railway applications - Track - Track geometry quality - Part 6: Characterisation of track geometry quality