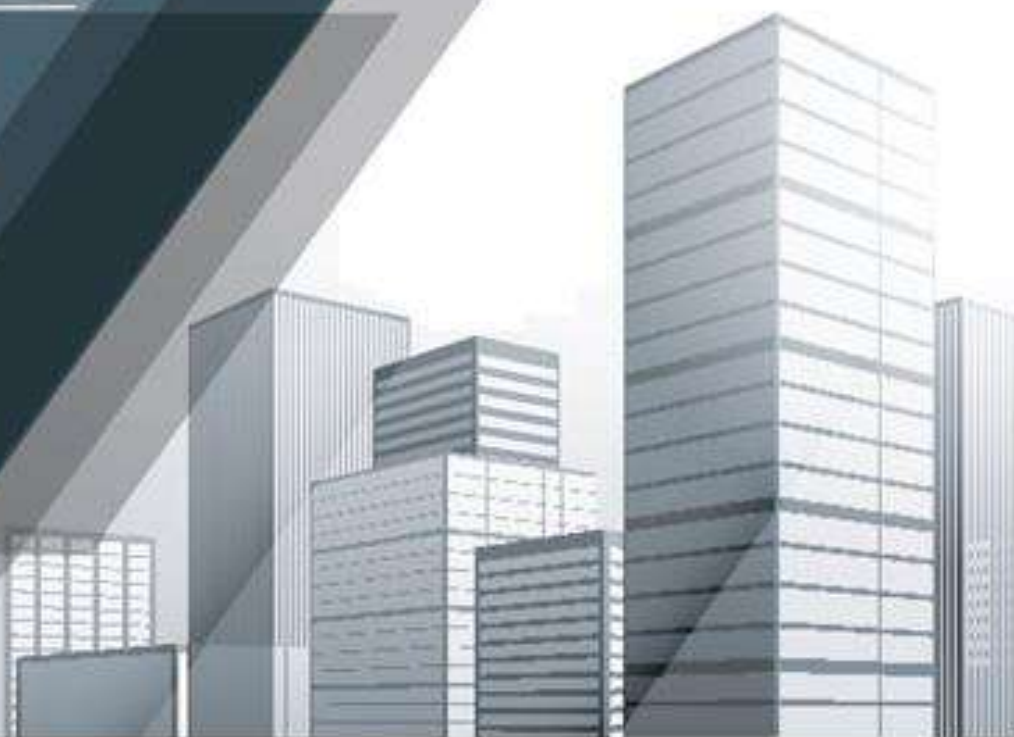


ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

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

$$T_{\text{гарант}} = f(T_n) = R(t) \cdot T_n, \quad (3)$$

де математична імовірність безвідмовної роботи $R(t)$ для конструктивних елементів хрестовин в межах відповідних інтервалів напрацювання тоннажу розраховується відповідно до формули:

$$R(t) = 1 - F = \int_1^{\infty} f(t) dt. \quad (4)$$

За формулами (3) і (4) були з достатньою достовірністю встановлені конкретні гарантійні строки служби для хрестовин стрілочних переводів типових конструкцій марок 1/11, 1/9 та рейками типу Р65 і Р50.

[1] Даніленко Е.І. Залізнична колія. Улаштування, проектування і розрахунки, взаємодія з рухомих складом: підручник для вищих навчальних закладів (у 2-х томах). Київ: Інпрес, 2010. Т. 1. 528 с.

[2] Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України (ЦП-0269). Нормативно-технічне видання / Даніленко Е.І., Курган М.Б., Карпов М.І., Яковлев В.О. та ін. – К.: Укрзалізниця, 2012. 456 с.

[3] Верхня будова колії. Стрілочні переводи. Правила визначення нормативних та гарантійних строків служби у різних експлуатаційних умовах. // стандарт АТ «Укрзалізниця» СТП 06041:2021 – К.: АТ «Укрзалізниця», 2021 р. – 48 с.

УДК 625.42

АНАЛІЗ АЛЬТЕРНАТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ШПАЛ МЕТРОПОЛІТЕНІВ

ANALYSIS OF ALTERNATIVE MATERIALS FOR SUBWAY SLEEPERS

*кандидати технічних наук Д.А. Фаст¹, Н.В. Бугаєць¹, О.О. Овчинніков¹,
аспіранти С.Б. Сопотяк¹, А.С. Мінка¹*

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

*PhD (Tech.), D.A. Fast¹, PhD (Tech.), N.V. Buhaiets¹, O.O. Ovchynnikov¹,
PhD (Tech.), postgraduate students S.B. Sopotyak¹, A.S. Minka¹*

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

Пиломатеріали є найбільш широко використовуваним матеріалом для залізничних шпал, однак як шпальний матеріал він псується з часом і потребує відповідної заміни. В останні роки деревина твердих порід деревини для залізничних шпал стає дорожчою, менш доступною і має нижчу якість порівняно з деревиною раніше доступною. Зараз також існують різні екологічні проблеми щодо використання та утилізації хімічно просочених дерев'яних шпал. Це призвело до пошуку у більшості залізничних галузей альтернативних матеріалів для заміни існуючих дерев'яних шпал. Ця робота представляє огляд останніх подій і представляє ініціативу, спрямовану на полімерні композити як альтернативний матеріал для залізничних шпал та для метрополітенів. Волокнисті композити з'являються як альтернативний життєздатний будівельний матеріал.

В конструкції залізничної колії шпали – є одним з важливіших елементів верхньої будови. Дерев'яні шпали, особливо в умовах метрополітену, все ще є найбільш поширеними. Також може використовуватись попередньо напружений бетон. В останнє десятиліття набуває все більшого розповсюдження шпали з альтернативних матеріалів, а саме, полімерних композитів.

Полімеркомпозитна залізнична шпала є кращою альтернативою дерев'яній або бетонній шпалі, які зазвичай використовуються для залізниць у нашій країні. Цей новий для України продукт поєднує в собі передові фізико-механічні властивості та економічну ефективність використання протягом тривалого періоду.

Залізничні шпали та бруси з полімерного композитного матеріалу ідеально підходять для кривих колій і стрілочних переводів. Вони також є оптимальним рішенням для розміщення на мостах, складних ділянках залізниці, а також для використання в умовах підвищеної вологості та вологості в місцях експлуатації.

Разом зі стандартними характеристиками залізничних шпал, такими як індекс твердості та індекс жорсткості, використання полімеркомпозитних шпал є оптимальним рішенням для середовищ з підвищеною вологістю, агресивних умов експлуатації та майданчиків, де неможливо використання бетонних шпал та розміщення дерев'яних шпал передбачає їх короткочасну заміну.

Композитні шпали та брус, на відміну від дерев'яних, не гниють, не піддаються впливу вологи, води, різких перепадів температури, складних кліматичних умов і навіть з часом зберігають свої початкові фізико-механічні властивості. Вони мають високий рівень звукопоглинання та зниження рівня вібрації при проходженні рухомого складу, що дуже важливо для умов експлуатації метрополітенів в густонаселених містах.

З точки зору екологічності, однією з головних причин використання полімеркомпозитних шпал є загальносвітова тенденція щодо заборони використання креозоту в шпалопромисловості, глобальна боротьба з вирубкою лісів, а також накопиченням полімерних відходів в результаті життєдіяльності людини.

Оскільки залізничні шпали та брус використовуються зі 100% перероблених полімерних матеріалів, частково їх виробництво є вирішенням глобальної проблеми переробки пластику, водночас вони можуть бути перероблені після закінчення терміну служби або вимушеного капітального ремонту колій з використанням полімеркомпозитних шпал.

Крім того, останнім часом інтерес становлять опори, виготовлені з використанням перероблених матеріалів. Переробляючи пластикові відходи, можна уникнути значної кількості грошей, щоб вони не потрапили на звалища. Оскільки композитні шпали міцні, довговічні та надійні, вони потребують менше обслуговування та мають більший термін служби, ніж розповсюджені залізничні шпали. Тому вони можуть бути чудовим, економічно вигідним та довгостроковим рішенням.

У цій роботі представлений огляд останніх розробок полімерних композитів як альтернативного матеріалу для залізничних шпал. Також представлений

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: