

стисненими умовами, проведення таких робіт практично неможливо. Тому авторами було прийнято рішення про проведення чисельних досліджень динамічних вертикальних і горизонтальних поперечних сил для умов метрополітену. Для вирішення цього завдання була розроблена математична модель просторової динамічної системи екіпаж-колія.

Отримані результати дозволяють надавати обґрунтовані рекомендації про зміну експлуатаційних характеристик в кривих ділянках колії метрополітенів України для зниження рівня пошкоджуваності дефектами контактно-втомного походження. Йдеться як про швидкості руху, що допускаються в кривих різних радіусів виходячи з величини підвищення зовнішньої рейки, так і про можливість коригування цих параметрів.

Також проведені дослідження можуть служити підставою для розробки рекомендацій щодо періодичності проведення ремонтно-колійних робіт.

УДК 625.143.472

ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ВУЗЛА ПРОМІЖНОГО РЕЙКОВОГО СКРІПЛЕННЯ КПП-5 ЗА ДОПОМОГОЮ РЕМОНТНИХ ПРОКЛАДОК ПРП 3.2

RECOVERY OF CAPACITY OF KNOT OF INTERMEDIATE RAIL FASTENING KPP – 5 BY MEANS REPAIR GASKETS PRP 3.2

*д-р техн. наук О.М. Даренський¹, асистент О.В. Горяїнова¹,
канд. техн. наук. Н.В. Бугаєць¹, інженер С.В. Кулік²
¹Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)
²Куп'янськ – Вузлова дистанція колії (Куп'янськ)*

***О.М. Darenskiy¹ Dr. Tech. Sc., N.V. Bugaec¹ PhD(Tech.),
O.V. Goryainova¹ assistant, S.V. Kulik, Engineer²
¹Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)
²Coup'yansc - Knot distance of track (Coup'yansc)***

Починаючи з 2003 року на залізницях України дозволено до застосування проміжне скріплення типу КПП-5. Згідно діючих нормативних документів дозволяють укладання безстикової колії з застосуванням цього скріплення на ділянках з будь-якою вантажонапруженістю в прямих і кривих з радіусами 350 м і більше [1-3].

Аналізуючи нормативні документи, а також аналізуючи дослідження вітчизняних та закордонних вчених [4-7], величина початкової деформації пружних клем залежно від товщини підрейкової прокладки буде знаходитись у межах 11,24 – 13,24 мм, а жорсткість клем яка була визначена в лабораторних умовах приблизно становить 1,4 кН/мм.

Монтажне притиснення клем до шпали, під час експлуатації, буде зменшуватись внаслідок впливу остаточних деформацій та зносу підрейкової прокладки, остаточних деформацій клем та зносу отворів в анкерах та зносу бетону підрейкової площадки внаслідок чого збільшується відстань осі анкера відносно підрейкової площадки шпали.

Також потрібно враховувати зміни жорсткості підрейкових прокладок під впливом експлуатаційних умов.

Для дослідження змін деяких параметрів в залежності від їх силової роботи, а також пропущеного по ділянках тонажу було виконано розрахунки для чотирьох значень вантажнапруженості: 15,30, 45, 60 млн т км бруто /км за рік (рис. 1,2).

Аналізуючи отримані результати можна зробити висновки, що подальша експлуатація конструкції в якій використовуються прокладки ПРП 2.1 потребує суцільної заміни прокладок та клем. Збереження матеріальних ресурсів, яке полягає в використанні ремонтних прокладок ПРП 3.2 товщиною 9 або ПРП 3.2.1 товщиною 10 мм, є можливим варіантом вирішення цієї проблеми.

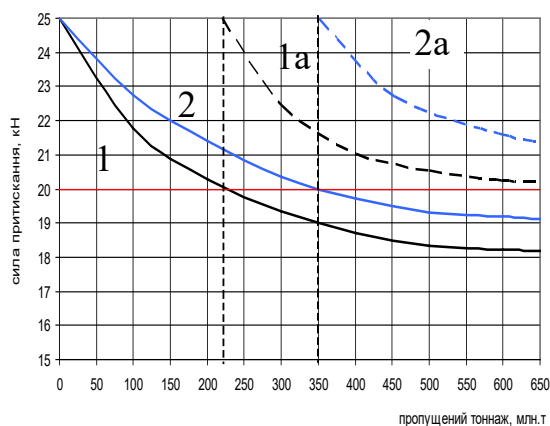


Рис. 1. Графік зміни сили притиснення рейки до шпали у вузлі скріплення КПП-5:

1 – вантажнапруженість 15 млн. т.км/км.рік;
2 – вантажнапруженість 30 млн. т.км/км.рік;

1a, 2a – зміна сили притиснення після укладання нових прокладок

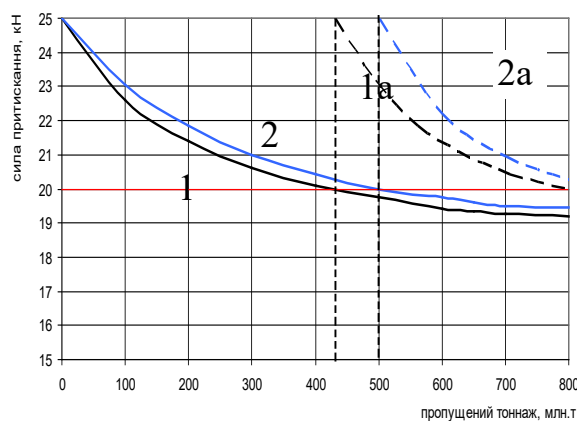


Рис. 2. Графік зміни сили притиснення рейки до шпали у вузлі скріплення КПП-5:

1 – вантажнапруженість 45 млн. т.км/км.рік;
2 – вантажнапруженість 60 млн. т.км/км.рік;

1a, 2a – зміна сили притиснення після укладання нових прокладок

Тому, прогнозування ресурсу працездатності прокладок ПРП 3.2 товщиною 9 мм та ПРП 3.2.1 товщиною 10мм, являється основним фактором для вирішення даного питання, яке потребує подальших статистичних досліджень.

[1] Інструкція з улаштування та утримання колії залізниць України [Текст] / Е.І. Даніленко, В.О. Яковлев, А.М. Орловський, М.І. Карпов та інші. – К.: Транспорт України, 2006. – 336 с.

[2] Правила розрахунків залізничної колії на міцність і стійкість (ЦП-0117) / Е.І. Даниленко, В.В. Рибкін [Текст] / Е.І. Даніленко. – К.: Транспорт України, 2006. – 168 с.

[3] Інструкція з укладання та утримання рейкової колії з рейками типу Р65, UIC 60 і пружним проміжним скріпленням типу КПП-5 та високоміцними ізолюючими стиками (ЦП-0104), Київ, 2003. – 52 с.

[4] Говоруха В.В. Механика деформирования и разрушения упругих элементов промежуточных рельсовых скреплений: монография [Текст] / В.В. Говоруха – Днепропетровск: Изд. «Лири ЛТД», 2005. – 388 с.

[5] Sabato, Al. Feasibility of digital image correlation for railroad tie inspection and ballast support assessment [Elec-

tronic resource] / Al. Sabato, Chr. Niezrecki <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263224117301203//> Measurement. – 2017. – Vol. 103, P. 93-105. – at: http://www.journalam-me.org/papers_vol49_1/4918.pdf. – Title from the screen. – Accessed: 10.04.2017.

[6] Liu, D. Numerical analysis of new pre-installed steel modular railroad track assembly [Electronic resource] / D. Liua, Ch. Sua, J. Ren, L. Wangb, B. Kendrickc, X. Liua // Construction and Building Materials. – 2017. – Vol. 134, № 1. – P. 269-278. – Available at: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2016.12.114> pdf. – Title from the screen. – Accessed: 10.04.2017.

[7] Holder D. E. Laboratory investigation of the Skl-style fastening system's lateral load performance under heavy haul freight railroad loads [Electronic resource] / D. E. Holder, V. C. Matthew, Yu Qian, S. M. Dersch, J. R. Edwards, B. J. Van Dyk // Engineering Structures. – 2017. – Vol. 139, № 15. – P. 71-80. – Available at: <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2017.02.039>.pdf. – Title from the screen. – Accessed: 10.04.2017.

УДК 625.143.482

ЧИСЕЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПОПЕРЕЧНИХ СИЛ В КРИВИХ, В ЗОНАХ НЕРІВНОСТЕЙ ЛАНОК КОЛІЇ

NUMERICAL INVESTIGATIONS OF DYNAMIC TRANSVERSE FORCES IN CURVES, IN THE ZONES OF RAILS VARIETIES

д-р техн. наук О. М. Даренський, Я.С. Лейбук

Український державний університет залізничного транспорту (м.Харків)

A. Darenskiy, Dr. Tech. Sc., Y. Leibuk

Ukrainian state university of railway transport (Kharkiv)

Метою роботи є виявлення чисельними методами причин інтенсивного бічного зносу рейок та інших відмов колії в кривих малого радіусу. Дослідження проведені для найбільш масового типу рухомого складу чотирирівісних вантажних вагонів на візках ЦНП-ХЗ, перевезення яких складають 75-90% вантажонапруженості ділянок колії. Таким чином, вплив саме таких вагонів і є основними причинами зазначених розладів. Для вирішення поставленого завдання в роботі було проведено дослідження впливу на динамічні процеси взаємодії колії та рухомого складу показників плану колії. Основний діючий нормативний документ [1], відповідно до якого повинні виконуватися розрахунки колії на міцність і стійкість, базується на квазістатичному способі розрахунків на дію вертикальних сил.

Ділянки колії в кривих малого радіусу (менше 400 м) істотно відрізняються від інших ділянок значною кількістю технічних відмов, в тому числі по боковому зносу головок рейок, розладами в плані і уширеннями рейкової колії. Незважаючи на те, що загальна протяжність кривих з радіусами менше 400 м становить близько 2,5% від загальної протяжності головних колій магістральних доріг України, вихід рейок по дефекту 44 становить до 23% від загальної кількості вилучених рейок за рік.

В кривих малого радіусу, через недостатню згинальну жорсткість стикових накладок, практично повсюдно діють відступи у вигляді "кутів" в плані. Зна-