

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗНОСУ П'ЯТНИКОВОГО ВУЗЛА ВАНТАЖНОГО ВАГОНА

Інститут технічної механіки

*Національної академії наук України і Державного космічного агентства України,
вул. Лешко-Попеля, 15, 49005, Дніпро, Україна; e-mail: Mokrii.T.F@nas.gov.ua*

В парку вантажних вагонів залізниць України використовуються в основному триелементні візки. Одним з основних параметрів, що характеризують технічний стан вагона, є знос п'ятникового вузла, при якому відбувається зростання ударних сил при зрушенні з місця та гальмуванні, погіршення передачі поздовжніх зусиль через шворень, його згин, зріз тощо.

Для детального дослідження процесів взаємодії та зносу елементів п'ятникових вузлів, а також їх впливу на динамічні показники вагона необхідно враховувати просторові коливання елементів його конструкції, які викликані як дією збурень з боку колії, так і його поздовжньою динамікою, пов'язаною із дією зусиль від сусідніх вагонів, сил гальмування та інших дій у поздовжньому напрямку.

Мета даної статті полягала в розробці математичної моделі коливань зчепу вагонів з детальним урахуванням особливостей контакту тіл в системі опирання кузова на візки для прогнозування процесів їх взаємодії і зносу п'ятникового вузла. Застосовано методи математичного моделювання, числового інтегрування, теорії коливань, статистичної динаміки.

В статті наведено математичну модель коливань зчепу вагонів, з'єднаних пружнодисипативними зв'язками. В ній всі вагони, окрім середнього, описано як тверді тіла, що здійснюють коливання у поздовжньо-вертикальній площині. Для середнього вагона розроблено просторову модель із детальним урахуванням процесів взаємодії тіл в системі опирання кузова на візки та конструктивних особливостей типових і комплексно модернізованих візків.

Проаналізовано процеси взаємодії та зносу бокових робочих поверхонь п'ятника і підп'ятника хоперів із типовими та комплексно модернізованими візками. Оцінено вплив уточнення взаємодії елементів п'ятникових вузлів на динамічні показники екіпажів, що одержуються. Показано, що при підвищених швидкостях руху вагона розрахункові значення його горизонтальних динамічних показників вищі у випадку використання моделі поодинокого екіпажа.

Ключові слова: вантажний вагон, знос п'ятникового вузла, математична модель, зчеп вагонів, хопер.

1. Gregg Hansen W. M., Лашко А. Д., Ушкалов В. Ф., Мокрий Т. Ф., Малышева И. Ю., Мащенко И. А. Комплексная модернизация тележек 18-100 для снижения износа колес и повышения ходовых качеств грузовых вагонов. Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени акад. В. Лазаряна. 2004. Вып. 5. С. 215–219.
2. Garg V., Dukkipati R. Dynamics of Railway Vehicle System. Toronto: Academic press, 1984. 407 p.
3. Ушкалов В. Ф., Мокрий Т. Ф., Малышева И. Ю., Лапина Л. Г., Пасичник С. С., Безрукавий Н. В. Снижение износа колес на железных дорогах колеи 1520 мм. Техническая механика. 2018. № 3. С. 82–97.
4. Блохин Е. П., Манашкин Л. А. Динамика поезда. Москва : Транспорт, 1982. 222 с.

Отримано 11.11.2018,
в остаточному варіанті 20.12.2018.