

новий тип поглинального апарату зі змінною енергоємністю в залежності від величини повздовжніх навантажень. Принципова схема такого апарату складається з герметичного корпусу з пружиною, заповненого магнітореологічною рідиною, магнітних котушок (для створення магнітного поля), датчика визначення прискорень (розташовується на корпусі автозчепу), програмно-апаратного пристрою для розрахунку величини магнітного поля в залежності від визначеного навантаження.

Основною властивістю магнітореологічної рідини є здатність змінювати власну в'язкість у залежності від величини магнітного поля. З розвитком техніки нові інтелектуальні матеріали

набули широкого застосування, так, магнітореологічні рідини успішно застосовуються в системі підвішування автомобілів MR Lord, гоночних спорткарах у цивільному будівництві.

Такий поглинальний апарат, в першу чергу, може знайти широке застосування в пасажирському вагонобудуванні (за рахунок безпосередньої наявності джерела електричної енергії) та дозволить ліквідувати великовагові буферні пристрої (зменшити тару вагона), прогнозовано зменшити динамічні навантаження, забезпечити заданий рівень повздовжніх навантажень для комфортного перевезення пасажирів, а також сприймати та компенсувати аварійні зіткнення рухомого складу.

УДК 629.4.027

В.О. Шовкун

АНАЛІЗ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ, ЩО ДІЮТЬ НА ХОДОВІ ЧАСТИНИ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

V.O. Shovkun

ANALYSIS OF THE DYNAMIC LOADS ACTING ON THE RUNNING GEAR OF FREIGHT CARS

Методи оцінки та прогнозування надійності роботи буксових вузлів не досконалі і не повністю враховують природу дії всіх сил, вони базуються на досить простих положеннях, що в епоху сучасного розвитку обчислювальної техніки вимагає роботи над їх удосконаленням.

Підшипниковий вузол вантажного вагона являє собою складну механічну систему, на яку діють радіальні і осьові динамічні сили. Тому при розрахунках довговічності слід враховувати їх сумісну дію. При цьому основні статистичні характеристики суми двох випадкових процесів зміни вертикальних та горизонтальних навантажень x_1 і x_2 відповідно будуть рівні

$$\bar{y} = \bar{x}_1 + \bar{x}_2; \quad (1)$$

де $\bar{y}, \bar{x}_1, \bar{x}_2$ – математичне очікування відповідно сумарного, вертикального та горизонтального випадкових процесів.

$$D_y = D_{x_1} + D_{x_2} + 2r\sqrt{D_{x_1}D_{x_2}}; \quad (2)$$

де D_y, D_{x_1}, D_{x_2} – дисперсії відповідно сумарного, вертикального та горизонтального випадкових процесів,

r – коефіцієнт кореляції процесів x_1 і x_2 .

Однією з найважливіших характеристик випадкових процесів зміни динамічних навантажень є кореляційна функція.

$$R_{(y)} = R_{x_1} + R_{x_2} + 2R_{x_1x_2}; \quad (3)$$

де R_{y}, R_{x_1}, R_{x_2} – кореляційні функції відповідно сумарного, вертикального та горизонтального випадкових процесів.;

$R_{x_1x_2}$ – взаємна кореляційна функція процесів x_1 і x_2 .

За допомогою програмного комплексу «MATLAB» обчислені кореляційні функції для випадкових процесів, що характеризують

сумісну дію зміни коефіцієнтів вертикальної та горизонтальної динаміки вагона.

Доведено, що цей процес має стаціонарний та ергодичний характер. Проведений аналіз дав можливість стверджувати, що випадковий процес зміни коефіцієнтів вертикальних та горизонтальних динамічних навантажень необресорених мас підкоряється нормальному закону розподілення. Визначені основні параметри, що характеризують ці процеси в залежності від швидкості та режиму руху.

УДК 62-597.3

А.М. Бабасв, В.Ю. Шапошник

ГАЛЬМОВА КОЛОДКА ВАГОНІВ З МАРКЕРАМИ ЗНОСУ

A.M. Babaev, V.Yu. Shaposhnyk

THE BRAKE SHOE CAR WITH MARKERS WEAR

Найбільшого розповсюдження на залізницях світу набуло фрикційне колодке гальмо, яке повинно постійно вдосконалюватися для того, щоб відповідати сучасним вимогам, які ставляться до гальм. Важливий елемент такого гальма – гальмова колодка, яка змінювалася в часі за матеріалом, розміром, способом кріплення.

В процесі гальмування гальмова колодка взаємодіє з поверхнею кочення колеса, тобто відбувається фрикційний контакт пари «колодка-колесо» з виділенням теплової енергії та зносом пар тертя. Заміна гальмової колодки відбувається при досягненні нею граничної товщини, яка встановлюється п.6.2.1 Інструкції з експлуатації гальм на залізницях України ЦТ-ЦВ-ЦЛ – 0015 у залежності від типу та матеріалу колодки. Так, мінімальна товщина, заміряна з зовнішнього боку композиційної колодки з металевою спинкою, становить 14 мм, з сітчастодротяним каркасом – 10 мм, чавунної колодки – 12 мм. Дослідження характеру зносу гальмових колодок показало, що на

поверхні їх тертя виділяється дві характерні поверхні. Одна – у результаті зносу верхньої частини гальмової колодки через тертя прилеглої частини колодки до колеса під час руху поїзда при відпущених гальмах, що створює додатковий опір руху поїзда; а друга – у результаті зносу нижньої частини колодки від тертя при гальмуванні. Шкідливо стерта частина робочої маси колодок при відпущених гальмах досягає 14 %, що призводить до клиновидного зносу кінця колодки. При клиновидному зносі гранична товщина колодки повинна вимірюватися на відстані 50 мм від тонкого кінця. Тобто оглядачеві вагонів необхідно контролювати два розміри, що потребує часу.

Для спрощення визначення граничної товщини колодки оглядачами вагонів при технічному обслуговуванні гальм, економії часу, трудовитрат, похибки вимірювання та позбавлення їх можливої приварки до башмаків авторами була запропонована гальмова колодка (патент на корисну модель UA №102701 «Гальмова колодка залізничного рухомого складу») з