

УДК 629.4.018

О.М. Шукшин, Ю.Г. Паленний

Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса, Україна

**ВИБИРАННЯ РЕЖИМІВ ВИПРОБУВАНЬ ГІДРАВЛІЧНИХ ГАСНИКІВ КОЛИВАНЬ
РУХОМОГО СКЛАДУ ЗАЛІЗНОЇ ДОРОГИ**

Надійна робота гідравлічних гасників коливань (гідродемпферів), що використовуються в системах підвішування локомотивів та пасажирських вагонів, відіграє важливу роль у забезпеченні безпеки та комфорту залізничного руху. Стан гасників коливань безпосередньо впливає на динамічне навантаження, знос ходової частини і, як наслідок, на експлуатаційні витрати. Оперативний контроль та обслуговування гідравлічних гасників коливань знижують їх знос, збільшують комфорт пасажирських перевезень та знижують необхідність скорочення швидкості руху [1].

Гасники коливань є ключовими елементами у системах підвіски залізничних транспортних засобів. Наявність дефектів у гасниках може призвести до збільшення зносу частин ходової та навіть до зниження безпеки руху.

Для забезпечення надійності та ефективності робіт з відновлення гідравлічних гасників коливань, ремонтні депо мають бути оснащені сучасним обладнанням для їх випробувань та діагностики. Це дозволить проводити якісну оцінку їх стану та визначити, чи можна їх використовувати у подальшій експлуатації [2].

Отримані дані дозволяють визначити несправності у гаснику коливань та перевірити його відповідність нормативним вимогам та вимогам конструкторської документації [2].

Ремонт гасників коливань проводять при виході їх із ладу в процесі експлуатації, а також при планових ремонтах вагонів на вагоноремонтних підприємствах. Під час проведення планових ремонтів проводять діагностування гасників коливань з метою визначення елементів конструкції, які потребують відновлення, заміни або ремонту. Для підвищення результативності таких робіт необхідно мати надійну інформацію про стан гасників коливань.

Найпоширенішим способом отримання інформації щодо технічного стану гасників коливань є отримання робочої діаграми яку записують в координатах: переміщення поршня – сила опору розтягування/стиснення. У справного гасителя вона має форму еліпса (рисунок 1).



Рис. 1. Робоча діаграма в координатах: переміщення поршня – зусилля опору

Найбільш універсальною оцінкою якості демпфування є параметр опору β , що визначається як відношення зусилля до швидкості руху поршня. З урахуванням нелінійності в'язкого тертя він обчислюється (за даними діаграми) за формулою:

$$\beta = \frac{KLM_F}{h\omega}$$

де: K – коефіцієнт лінеаризації ($K=1$);
 h, L – ширина і довжина діаграми, мм;

M_F – масштаб зусиль, кН/мм;

ω – кругова частота коливань, с^{-1} .

У реальних умовах такий метод визначення параметра опору є недостатньо точним внаслідок недосконалості методів та засобів проведення випробувань. При цьому людський чинник має дуже велику складову у отриманих невизначеностях результатів випробувань. Досвід використання стендів випробування гасників коливань, що використовують на ремонтних підприємствах залізної дороги показує, що в багатьох випадках відтворюваність результатів випробувань є вкрай низькою. Причиною цього є неврахування важливих умов проведення випробувань, таких як: температура, частота та амплітуда навантаження, якість та тип гідравлічної рідини в гідроциліндрах, тощо.

Важливим є також середнє положення поршня в циліндрі при коливаннях. В деяких випадках знос циліндра в нижній точці перевищує знос в верхній точці, або навпаки. Теж саме можна сказати і про знос штока в місцях його ущільнення.

Виробники випробувальних стендів надають споживачам інформацію про те на яких режимах слід проводити випробування на їх стендах. Не завжди ці режими у різних виробників співпадають. Таким чином відтворюваність результатів випробувань досягається більш-менш при проведенні випробувань на одному й тому ж випробувальному стенді за однією й тією ж методикою.

Таким чином перед виробниками випробувальних стендів стає завдання створення таких випробувальних стендів, які б максимально адекватно відтворювали навантаження гідравлічних гасників коливань під час руху вагонів. Для цього необхідно проводити збирання статистичних даних щодо умов експлуатації гасників коливань та відповідним чином відтворювати їх під час проведення випробувань.

Крім збирання статистичної інформації щодо навантаження гасників під час експлуатації необхідно використовувати статистичні дані пошкоджень гасників, які були виявлені під час їх випробувань. Це дасть змогу приділяти увагу найбільш вірогідним факторам, що призводять до виходу з ладу гасників коливань. Для цього необхідно робити детальне дослідження стану гасників, які надходять на ремонт. Зібрані дані слід статистично обробляти для виявлення закономірностей виходу з ладу гасників коливань. З метою спрощення збирання статистичних даних слід по-перше: створити універсальний перелік показників та встановити методи їх збирання; по-друге: стенди, які використовують для проведення випробувань гасників коливань, повинні бути оснащені відповідними засобами контролю та засобами зберігання результатів вимірювань в єдиному інформаційному центрі.

Висновки

1. Аналіз сучасного стану методичного та інструментального забезпечення випробувань гідравлічних гасників коливань рухомого складу залізної дороги не дає можливості проводити їх випробування з задовільним рівнем відтворюваності результатів. За таких умов неможливо об'єктивно оцінювати стан гасників коливань, планувати та проводити дієвий їх ремонт.

2. Для підвищення об'єктивності оцінювання стану гасників коливань під час їх випробувань необхідно збирати в єдиному інформаційному центрі статистичні дані, які відображають стан гасників коливань та використовувати його при проведенні випробувань.

Список використаних джерел

1. Маслієв В. Г., Кельріх М. Б. Актуальні проблеми динаміки вагонів: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – 97 с., рис. 75, табл. 18. ISBN 978-617-654-057-1
2. Lipcinski, Daniel, et al. Development and Implementation of an Energy-Efficient Test Stand for Railway Car Bogies. Electrotehnica, Electronica, Automatica, 2023, 71.4.