УДК 629.3.027.3

С. С. Ляховченко
С. І. Котик
А. В. Слабкий

ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗВІДМОВНОСТІ АМОРТИЗАТОРІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: розглянуто сучасні підходи до підвищення безвідмовності амортизаторів як ключових елементів підвісок транспортних засобів. Акцент зроблено на конструкційні, матеріалознавчі та технологічні засоби забезпечення довговічності й надійності, що відповідає тенденціям розвитку машинобудування та зростаючим вимогам до комфорту та безпеки експлуатації транспорту.

Ключові слова: транспортний засіб, амортизатор, надійність, безвідмовність, довговічність, модернізація, випробування.

Актуальність дослідження

Сучасний розвиток машинобудування ставить перед конструкторами та дослідниками завдання забезпечити надійну та довговічну експлуатацію механічних систем, зокрема транспортних засобів. У цьому контексті безвідмовність амортизаторів виступає як критично важливий чинник, оскільки саме ці елементи відповідають за гасіння коливань, зменшення вібрацій та захист інших вузлів ходової частини від динамічних навантажень. Підвищення ефективності амортизаторів дозволяє не лише забезпечити комфорт пасажирів, а й значно продовжити ресурс транспортного засобу в цілому.

Стан амортизаторів безпосередньо впливає на стійкість руху автомобіля, динамічну поведінку під час маневрування, а також на рівень зношення інших складових підвіски. Надійна робота амортизаторів є запорукою безпечного пересування, особливо в умовах інтенсивної експлуатації чи несприятливих дорожніх умов. Попри значні досягнення в галузі проєктування та виготовлення цих пристроїв, у процесі експлуатації часто виникають відмови, пов’язані зі складними умовами навантаження, зношенням ущільнювачів, втратою герметичності, перегрівом, а також впливом агресивного зовнішнього середовища та недостатнім технічним обслуговуванням.

З метою забезпечення безвідмовної роботи амортизаторів доцільно впроваджувати комплекс технічних рішень, які охоплюють як інженерну модернізацію, так і інноваційні матеріалознавчі підходи. Зокрема, перспективним напрямом є оптимізація конструкцій, впровадження однотрубних систем із вдосконаленими напрямними втулками, використання нових зносостійких еластомерів і корозійностійких сплавів, а також покриттів із низьким коефіцієнтом тертя. Суттєве значення має впровадження технологічних інновацій, таких як активні або напівактивні амортизатори, які адаптуються до умов руху, а також автоматизовані системи діагностики стану, що дозволяють виявляти ознаки зниження ефективності ще до настання відмови.

Ефективним засобом підвищення надійності є також стендові випробування, що моделюють реальні умови експлуатації й дозволяють завчасно визначити слабкі місця конструкцій, а також скоригувати параметри для досягнення необхідного ресурсу. Поєднання конструктивних, матеріалознавчих і технологічних рішень у межах комплексного підходу сприяє формуванню надійної, довговічної амортизаційної системи, здатної витримувати інтенсивні навантаження й адаптуватися до змінних умов експлуатації.

Висновок

У підсумку, підвищення безвідмовності амортизаторів потребує системного підходу, що включає як наукові дослідження, так і практичну реалізацію інновацій у сфері конструювання, матеріалознавства та діагностики. Це не лише забезпечить ефективну роботу транспортних засобів, але й сприятиме підвищенню загального рівня безпеки та комфорту під час їх експлуатації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровський Є. І., Грабко О. О. Надійність машин та обладнання. — К.: Ліра-К, 2018. — 320 с.

2. Горбачов О. М., Стрельченко В. І. Підвіски автомобілів. — Харків: ХНАДУ, 2020. — 252 с.
3. Козак М. І., Пилипенко В. П. Автомобільні амортизатори: конструкція, діагностика, ремонт. — Львів: Техніка, 2017. — 180 с.
4. ISO 1940-1:2003. Mechanical vibration – Balance quality requirements for rotors in a constant (rigid) state – Part

5. Litak G., Borowiec M., Rusinek A. Dynamic behavior and diagnostics of automotive shock absorbers. Journal of Sound and Vibration, 368, 208–220, 2016.

7. Бєляєв В. І., Левченко П. П. Моделювання та випробування амортизаторів транспортних засобів. — Дніпро: НГУ, 2019. — 144 с. 8. Ebert D., Koch K. Advanced damper technologies for vehicle suspension systems. SAE Technical

Ляховченко Сергій Сергійович - аспірант кафедри «Технологій та автоматизації машинобудування» Вінницького національного технічного університету, e-mail: lyahovchenko@gmail.com , 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Котик Сергій Іванович - аспірант кафедри галузевого машинобудування. Вінницького національно технічного університету. e-mail: sergii.kotik@gmai.com 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95

Слабкий Андрій Валентинович, к.т.н., доцент, кафедри «Галузеве машинобудування», Вінницького національного технічного університету, e-mail: Slabkiyandrey@gmail.com, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Approaches to Enhancing the Reliability of Shock Absorbers

Abstract: Modern approaches to increasing the reliability of shock absorbers as key elements of vehicle suspensions are considered. The emphasis is on structural, material science and technological means of ensuring durability and reliability, which corresponds to the trends in the development of mechanical engineering and the growing requirements for comfort and safety of transport operation.

Keywords: vehicle, shock absorber, reliability, reliability, durability, modernization, testing.

Serhiy Serhiyovych Lyakhovchenko, Vinnytsia National Technical University, postgraduate student of the Department of " Technologies and automation of mechanical engineering ", e-mail: lyahovchenko@gmail.com , 21021, Ukraine, Vinnytsia region, Vinnytsia, Khmelnytskyi Highway, 95.

Kotyk Serhii Ivanovych - postgraduate student of the Department of Industrial Engineering. Vinnytsia National T

Slabyi Andriy Valentynovych – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University. e-mail: Slabkiyandrey@gmail.com, Vinnytsia region, Vinnytsia, Khmelnytskyi Highway, 95.

ı
c
a
l

U
n
i
v
e
r
s
i
t
y
.

e
-
m
a