

УДОСКОНАЛЕННЯ ШАРНІРУ З МАГНІТОРЕОЛОГІЧНОГО ЕЛАСТОМІРУ ПІДВІСКИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Дущенко В. В., Маслієв А. О., Маслієв В. Г.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Розглянуто питання застосування магнітореологічних еластомерів (МРЕ) для керування пружними та демпфіруючими характеристиками підвіски транспортних засобів (ТЗ). МРЕ являють собою суміш матриці та феромагнітного наповнювача, яку полімеризують і отримують рівномірний (ізотропний) розподіл частинок. Якщо полімеризують у магнітному полі, то отримують анізотропний МРЕ, де частинки розподілено нерівномірно: вони утворюють кластери, що спрямовані уздовж ліній магнітної індукції поля. Вважається, але без достатнього експериментального підтвердження, що у анізотропного МРЕ, пружні та демпфіруючі характеристики більш ефективно керуються магнітним полем, ніж у ізотропного.

Для перевірки цієї гіпотези та взагалі ефекту керування МРЕ, виготовлено та експериментально досліджено на оригінальному динамічному стенді численні зразки з ізотропного та анізотропного МРЕ. Доведено, що демпфіруючі властивості МРЕ мають наближену до лінійної залежність від індукції керуючого магнітного поля, і при збільшенні його від нуля до 0,6 Тл, показник демпфірування зростає від 0,038 до 0,083 за лінійним законом. При цьому амплітуди коливань зменшувалися вдвічі.

Для дослідження ефективності керування було розроблено та запатентовано ряд конструкції шарнірів з втулками із МРЕ для важелів підвіски колісного ТЗ та спосіб здійснення керування МРЕ. Теоретичні дослідження розподілу магнітного поля у пружних втулках шарнірів з МРЕ для вибору їх раціональної конструкції проведено із застосуванням програмного пакету *Femm*. Дослідження виявили напрямок удосконалення пружних втулок шарнірів з МРЕ для підвищення ефективності керування, який полягає у виключенні зон, де індукція магнітного поля мала, та у збільшенні її за величиною. Підвищення індукції керуючого магнітного поля отримано шляхом виконання пружної втулки шарніру із МРЕ у вигляді рядка торо подібних елементів, на поверхні кожного з яких розташовано керуючу обмотку із пружного струмопровідного еластомеру, який здатен витримувати різноманітні деформації разом із матрицею без руйнування. Конструкцію підвіски з такими втулками захищено патентом України. сформульовано робочу гіпотезу: при деформаціях анізотропного МРЕ кластери змінюють свою форму, що викликає взаємні зміщення часток і, як слідство, виникають сили наближеного до гідравлічного тертя між ними. Керуюче магнітне поле намагнічує феромагнітні частинки наповнювача, вони притискаються між собою, водночас стискаючи еластомер, що збільшує ці сили. Це пояснює підвищені демпфіруючі властивості у анізотропного МРЕ, у порівнянні з ізотропним, де феромагнітні частинки розташовані на більшій відстані між собою, ніж у кластерах анізотропного МРЕ.