

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ ПНЕВМАТИЧНОГО РЕСОРНОГО ПІДВІШУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Дущенко В.В., Маслієв А.О.

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

Техніко-економічну доцільність застосування пневматичного ресорного підвішування на транспортних засобах доводить досвід Японії, Німеччини, Франції, та ін.). Це обумовлено тим, що пневматичні ресори дозволяють реалізувати «м'яке підвішування», тобто отримати власну частоту коливань кузова біля 1 Гц, зменшують динамічний вплив на путню структуру і т. ін.

Але у закордонних транспортних засобах не залучають пневматичні ресори до реалізації демпфірування коливань. Для розсіювання енергії коливань тут використовують гідравлічні гасники, які встановлюють паралельно до пневматичних ресор, що ускладнює транспортні засоби.

Між тим відомо, що пневморесори мають можливість гасити коливання. Щоб довести це, доопрацьована математична модель, яка нарешті дозволяє оптимізувати параметри системи пневматичного ресорного підвішування на стадії проектування – з метою отримання належного демпфірування коливань та підвищення адекватності результатів досліджень.

Аналіз фізичних процесів, що відбуваються з повітрям, яке наповнює систему пневматичного ресорного підвішування, а також експериментальних осцилограм коливань доводить, що коефіцієнт демпфірування являє собою змінну величину, а не константу, як вважалося до цього, і залежить від параметрів системи та газо-термодинамічних явищ в ній при коливаннях.

Складено залежність коефіцієнта демпфірування – від параметрів системи пневматичного ресорного підвішування, який запропоновано визначати відносними величинами параметрів системи: перерізу дросельного отвору до ефективної площини пневморесори $f_{др}/F$, ємностей V і поверхонь теплообміну H її та додаткового резервуару, «активної ємності» V_A і щільності ρ повітря в пневморесорі, та резонансної частоти коливань ω :

$$\beta = (\omega \cdot V_A \cdot \rho \cdot F (V_{ПР} + V_{Д.Р})(H_{ПР} + H_{Д.Р})) / (f_{Д.Р} \cdot V_{ПР} \cdot H_{ПР}), \text{ кг/с.}$$

Активною ємністю ми вважаємо таку частину загальної ємності пневморесори, із якої повітря витікає через дросельний отвір.

Для перевірки цього створена і досліджена з використанням програмного комплексу MATLAB Simulink імітаційна модель колісної машини.

Збурення коливань кузова здійснювалось шляхом подачі до входу моделі П – подібних імпульсів. По отриманим осцилограмам коливань кузова проводилась оцінка їх затухань.

Доведено, що запропонований вираз для коефіцієнта демпфірування коливань надає можливість на стадії проектування транспортного засобу визначати із використанням методу Монте - Карло оптимальні параметри системи пневматичного ресорного підвішування ($f_{др}$, $V_{Д.Р}$, $H_{Д.Р}$, V_A) та інші.