

Ярита Олександр Олександрович, канд. техн. наук, доцент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
aleks.yarita@gmail.com
Шаповаленко Владислав Олексійович, асистент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
vladislav-shapovalenko@ukr.net

ВПЛИВ АДАПТИВНОЇ ПІДВІСКИ НА ПАСИВНУ БЕЗПЕКУ АВТОМОБІЛЯ

Сучасні транспортні засоби комплектуються різними типами підвісок, подекуди навіть для одного автомобіля виробник пропонує декілька варіантів. Сучасний рівень розвитку технологій та багаторічний досвід представників автомобілебудівної галузі дозволяють розробляти і впроваджувати активні або адаптивні автомобільні підвіски. Вони здатні надзвичайно швидко (до 0,5 секунди) змінювати свої властивості в залежності від умов руху або команд водія.

Використання адаптивних підвісок сприяє підвищенню плавності ходу та стійкості автомобіля, підвищує рівень комфорту. Адаптивна підвіска надає можливість автоматичної компенсації кліренсу, незалежно від навантаження на передню чи задню вісь; автоматичної компенсації крену кузова у випадку нерівномірного завантаження; зменшення кліренсу при збільшенні швидкості руху автомобіля; налаштування підвіски в ручному режимі [1-3]. Окрім перелічених переваг використання адаптивної підвіски сприяє ще й підвищенню пасивної безпеки транспортного засобу.

Для роботи адаптивних підвісок можуть використовуватися різні види енергії. Відомі приклади реалізації електромеханічних, електрогідролічних, гідравлічних та пневматичних конструкцій. Незалежно від виду використовуваної енергії, адаптивні підвіски мають схожий набір функцій.

Незважаючи на численні захисні системи, у разі дорожньо-транспортної пригоди не можна виключати травмування пасажирів. Бічні зіткнення залишаються більш травматичними для водія та пасажирів ніж фронтальні. Основною причиною цього вбачається обмежений простір для деформації між пасажирами транспортного засобу з боку зіткнення та зовнішньою частиною автомобіля. Конструктивні елементи між ними повинні поглинати кінетичну енергію удару. Залежно від сили удару елементи конструкції можуть деформуватися в напрямку салону автомобіля.

Для зменшення наслідків ДТП, зокрема бокового удару, може використовуватися елементна база адаптивної підвіски. Розглянемо один з можливих алгоритмів такої роботи [4, 5]. Зона навколо автомобіля контролюється чотирма кутовими радарними датчиками. Електронний блок керування системами допомоги водієві оцінює ці дані. Залежно від ситуації він визначає потенційний ризик транспортного засобу, який наближається збоку. Блок керування розраховує критичність (числове значення, яке представляє потенційний ризик від автомобіля, що наближається) і очікуваний час до зіткнення. Ця інформація

надходить до блоку керування подушками безпеки, який у разі необхідності ініціює наступні дії. У рамках цього блоку керування підвіскою має підняти автомобіль на випадок зіткнення. Якщо відповідний об'єкт (транспортний засіб) більше не знаходиться в зоні виявлення, запит скасовується блоком керування подушками безпеки, і автомобіль повертається на початковий рівень. Якщо трапляється менш поширений випадок, коли транспортний засіб на курсі зіткнення повертає, транспортний засіб знову опускається через певний проміжок часу.

Для активації функції зіткнення усі двері, кришки багажника та капота мають бути закриті, а швидкість транспортного засобу має перевищувати 8 км/год. У разі неминучого бічного зіткнення на швидкості понад 25 км/год приводи підвіски піднімають кузов з боку виявленої небезпека на 80 міліметрів за 0,5 секунди. У результаті зіткнення енергія удару більше сприймається бічними порогами та конструкцією підлоги. Навантаження на пасажирів зменшується до 50 % порівняно з боковим ударом, коли кузов не піднятий. Функція зіткнення автоматично вимикається коли двері транспортного засобу відкриті або вимкнено електронну систему стабілізації [4, 5].

Тож можна із впевненістю говорити, що впровадження у масове виробництво адаптивних підвісок сприяє не лише покращенню багатьох експлуатаційних показників, а і в значній мірі може підвищити пасивну безпеку транспортних засобів. На сьогоднішній день конструкції адаптивних підвісок розробляються лише окремими автомобільними виробниками і винятково для автомобілів високого цінового сегменту. Стосовно реалізації функцій пасивної безпеки ці системи на даний момент не є серійними, а лише прототипами, які ми можемо побачити на випробувальних полігонах. Але, дивлячись на результати, з впевненістю можна сказати, що це майбутнє адаптивних підвісок.

Список літератури

1. Abdalla, M.O., N. AlShabatat. Linear matrix inequality based control of vehicle active suspension system. *Vehicle System Dynamics: International Journal of Vehicle Mechanic sand Mobility* 2009, 47(1): 121-134.
2. Chen, S.Z. Magnet orheological Semi-Active Suspension Demonstration for Off-Road Vehicles. *Advanced Science Letters* 2012, 12(1): 1-6.
3. Collette, C. and A. Preumont. High frequency energy transfer in semi-active suspension. *Journal of Sound and Vibration* 2010, 329 (22): 4604-4616.
4. Dishant E, Singh P, Sharma M. Suspension systems: A review. *International Research Journal of Engineering and Technology* 2017;4:148–160.
5. Palangsavar N, Mamouri AR. Stability investigation of hydraulic interconnected suspension system of a vehicle with a quaternion neural network controller. *Iranian Journa of Mechanical Engineering Transactions of the ISME* 2019;20:129–151.

Подригало Михайло Абович, д.т.н., професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, pmikhab@gmail.com