

Ніконов Олег Якович, професор, д.т.н.,
Шуляков Владислав Миколайович, асистент, jason07@ukr.net
Фастовець Валентина Іванівна, доцент, к.т.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧОЇ СИСТЕМИ АДАПТИВНОЇ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРО-ФАЗЗИ РЕГУЛЯТОРІВ

Експериментальне дослідження інформаційно-керуючої системи адаптивної підвіски автомобіля на основі використання нейро-фаззи регуляторів проводилося на спеціально розробленому стенді [1].

Побудований стенд базується на діючому стендовому комплексі Інституту Проблем Машинобудування ім. А.М. Підгорного Національної академії наук України, м. Харків. Стенд періодично проходить відповідну сертифікацію.

Випробувальний стенд (рис. 1) дозволяє здійснювати перевірку функціонування системи стабілізації кузова автомобіля, імітуючи переміщення по різних типах доріг.



Рис. 1. Випробувальний стенд

Використовуючи результати науково-дослідних робіт «Розроблення та впровадження інтегрованих інтелектуальних автомобільних інформаційно-управляючих систем» (2015–2016 рр.) за галузевим замовленням МОН України та «Розроблення та впровадження новітніх інформаційно-комунікаційних технологій для мехатронних і навігаційних систем броньованих колісних та гусеничних машин» (2015 рік) грант Президента України, було побудовано інформаційно-керуючу систему на основі використання нейро-фаззи регуляторів для експериментального стенду дослідження адаптивної підвіски автомобіля.

Розроблено програмні, технічні та апаратні рішення для системи стабілізації кузова автомобіля з нейро-фаззі регулятором що знаходиться в контурі керування [2].

Навчання нейро-фаззі регулятора проводилося за допомогою метода субтрактивної кластеризації сумісно з гібридним методом що поєднує метод зворотнього поширення помилки з методом найменших квадратів.

Експериментальні дослідження динамічних процесів для інформаційно-керуючої системи адаптивної підвіски автомобіля проводилися для однієї реалізації випадкового збурення для імітування переміщення по асфальтованій дорозі.

Об'єм статистичної вибірки при розрахунках математичних очікувань склав 10^4 .

Максимальна неузгодженість розрахункових і експериментальних даних для штатного блоку керування і блоку керування з нейро-фаззі регулятором по величині швидкості об'єкта управління склала 5,17%, та по величині переміщення об'єкта управління склала 3,79%.

Отримані данні свідчать про адекватне відображення динамічних процесів, що відбуваються при русі автомобіля по асфальтованій дорозі, і можливість використання математичних моделей інформаційно-керуючої системи адаптивної підвіски автомобіля для дослідження динамічних процесів шляхом численних експериментів. Експериментально доведена ефективність експлуатації інформаційно-керуючої системи адаптивної підвіски автомобіля на основі використання нейро-фаззі регуляторів.

Проведена низка експериментів, що підтверджує результати імітаційного моделювання і тим самим ефективність використання інформаційно-керуючих систем адаптивної підвіски автомобіля на основі штучних нейронних мереж, методів еволюційного моделювання та нечіткої логіки.

Література

1. Ніконов О. Я. Розробка стенду для експериментального дослідження інформаційно-керуючої системи адаптивної підвіски автомобіля на основі використання нейро-фаззі регуляторів / О. Я. Ніконов, В. М. Шуляков, В. І. Фастовець // Автомобіль і Електроніка. Сучасні Технології : Електронне наукове фахове видання. (друкована версія). – Харків: ХНАДУ, 2016. – С. 53 – 56.

2. Shuliakov Vladyslav Application of Adaptive Neuro-Fuzzy Regulators in the Controlled System by the Vehicle Suspension [Електронний ресурс] / Vladyslav Shuliakov, Oleg Nikonov, Valentina Fastovec // International Journal of Automation, Control and Intelligent Systems. – American Institute of Science, 2015. – Vol. 1, №3. – P. 66 – 72.