

ПІДВИЩЕННЯ ГАЛЬМІВНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ВДОСКОНАЛЕННЯМ РОБОТИ АНТИБЛОКУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі запропоновано вдосконалити систему антиблокувального управління, що враховує взаємний вплив коліс кожної осі з опорної поверхнею і перерозподіл вертикальних реакцій, що дозволяє досягти більш оптимального використання сил зчеплення, та збільшити запас поперечної сили за рахунок підтримки руху колеса в стійкій зоні кочення.

Ключові слова: антиблокувальна система, АБС, гальмівний шлях.

Abstract

It is proposed to improve the anti-lock control system, which takes into account the mutual influence of the wheels of each axle with the support surface and redistribution of vertical reactions, which allows to achieve more optimal use of clutch forces and increase the transverse force by maintaining wheel movement in a stable rolling zone.

Keywords: anti-lock braking system, ABS, braking distance.

Вступ

Підвищення безпеки руху колісних машин – пріоритет сучасного автомобілебудування. Європейськими органами з безпеки дорожнього руху виділений ряд пріоритетних напрямків у впровадженні та розвитку систем активної безпеки (САБ): освітлення, гальмівне управління, керуваність / стійкість, системи допомоги водієві.

Найпоширенішою САБ автомобіля в режимі гальмування є антиблокувальна система (АБС). Перша і основна задача АБС пов'язана з недопущенням блокування коліс під час гальмування, так як при блокуванні колеса, відбувається втрата його сприйнятливості до поперечних сил, що призводить до критичних ситуацій (зносів або заносів).

Велика кількість дорожно-транспортних пригод трапляється по причині того, що не вистачило метра або декількох сантиметрів для повної зупинки транспортного засобу, тому питання зменшення гальмівного шляху та підвищення керуваності транспортного засобу при екстремому гальмуванні є актуальним.

Результати дослідження

Найбільшого поширення на транспортних засобах отримала антиблокувальна система, яка працює по принципу індивідуального регулювання, який полягає в тому, що кожне колесо автомобіля має індивідуальну гальмівну силу, відповідно дорожніх умов і необхідного коефіцієнту зчеплення. Таким чином, регулювання тиску в робочому циліндрі здійснюється по індивідуальному каналу з індивідуально розрахованими темпом і частотою. Принцип індивідуального регулювання забезпечує високу ефективність гальмування при рівномірному завантаженні автомобіля і русі по однорідній поверхні дороги. Проте не забезпечує необхідної керуваності і стійкості під час екстремого гальмування при відмінності параметрів зчеплення по бортах автомобіля, маневруванні, нерівномірному завантаженні автомобіля або русі по дорозі з поперечним ухилом. Тому виникає необхідність у вдосконаленні даної антиблокувальної

системи. Запропонована стратегія антиблокувального управління при екстремому гальмуванні, що враховує взаємний вплив коліс кожної осі з опорної поверхнею і перерозподіл вертикальних реакцій. У загальному вигляді управління коліс передньої і задньої осі має перебувати в протифазі і визначитися вертикальною реакцією на колесах

Структурна схема запропонованої системи управління АБС наведена на рис.1. «Пов'язане управління» реалізовано в програмному модулі блоку АБС. Така схема дозволяє застосовувати коригувальні заходи з управління гальмівними силами на колесах без внесення змін в логіку АБС, що показує універсальність розробленого рішення.

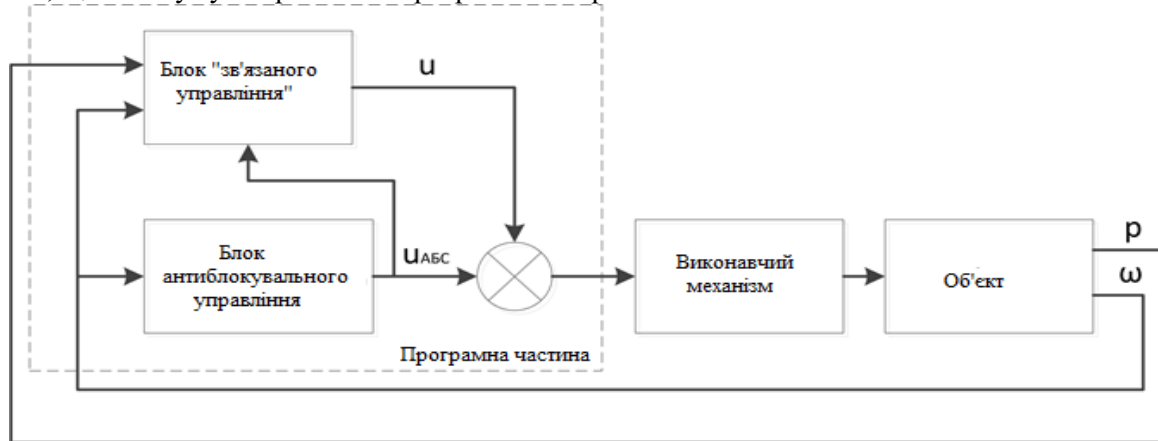


Рис. 1. Структурна схема реалізації «пов'язаного управління»

З точки зору мети «пов'язаного управління», реалізація алгоритму приведена у вигляді завдання синтезу і включає в себе:

- вимір поточних значень кутових швидкостей коліс;
- визначення похідних від кутових швидкостей коліс і порівняння їх з пороговими значеннями від кутової швидкості;
- формування цільової швидкості автомобіля і порівняння її з поточною швидкістю колеса;
- визначення черговості блокування коліс;
- прогнозування зміни стану об'єкта з використанням якісного визначення зміни вертикальних реакцій.

Алгоритм управління повинен відповідати базовим вимогам:

- універсальність: інтеграції незалежно від базового принципу антиблокувального регулювання;
- адаптивність: адаптації до постійно змінюваних дорожніх умов і випадковим зовнішнім збудженням;
- стійкість: в разі зриву управління, максимальна ефективність повинна забезпечуватися базовим контуром АБС.

Пропонований підхід «пов'язаного управління» дозволяє досягти більш оптимального використання сил зчеплення, що дозволяє збільшити запас поперечної сили за рахунок підтримки руху колеса в стійкій зоні кочення.

Висновки

Застосування «пов'язаного управління» дозволяє підвищити гальмівну ефективність на дорогах з високим коефіцієнтом зчеплення до 12% при одночасному збільшенні запасу поперечних сил до 1,4%, що призводить до скорочення гальмівного шляху в екстрених ситуаціях. На дорогах з середнім коефіцієнтом зчеплення застосування «пов'язаного управління» дозволяє зберегти ефективність гальмування при одночасному збільшенні запасу поперечних сил до 2,3% в порівнянні з індивідуальним управлінням, тобто забезпечується поліпшення властивостей керованості і стійкості. На дорогах з низьким коефіцієнтом зчеплення «пов'язане управління» забезпечує пропорційне зниження ефективності гальмування і збільшення запасу поперечної сили (5%) в порівнянні з індивідуальним управлінням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гецович Е.М. Выбор коэффициентов пробных воздействий в адаптивных автоматических системах управления автомобилем / Гецович Е.М., Постный В.А., Струков А.С. // Механіка та машинобудування. – 2004. – №2. – 4 с. 6. Гецович Е.М. Выбор коэффициента чувствительности алгоритма функционирования АБС / Гецович Е.М., Селевич С.Г. // Вестник НТУ “ХПИ” “Автомобиле- и тракторостроение”. – 2007. – № 12. – 5 с.

2. Шелудченко В.В. Аналіз особливостей експлуатації, які впливають на керованість та стійкість руху автомобілів з АБС. / В.В. Шелудченко // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Выпуск 24. Технические науки.– Симферополь: НИЦ КИПУ, 2010.– С.55–58.

3. Шелудченко В.В. Аналіз особливостей експлуатації, які впливають на керованість та стійкість руху автомобілів з АБС. / В.В. Шелудченко // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Выпуск 24. Технические науки.– Симферополь: НИЦ КИПУ, 2010.– С.55–58.

Олександр Олександрович Галушчак - кандидат технічних наук, старший викладач, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, galushchak.gs@gmail.com

Щербатюк Валентин Леонідович – студент групи 1ТТ-19мз, факультет машинобудування і транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ScherbatyukVL@gmail.com

Oleksandr Halushchak - Ph.D., Senior Lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, galushchak.gs@gmail.com

Shcherbatyuk Valentyn - student of group 1TT-19m, faculty of mechanical engineering and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ScherbatyukVL@gmail.com