

АКТИВНА ІМПУЛЬСНА СИСТЕМА РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ

Ключові слова: активна система рульового керування, імпульсна система рульового керування, бічне ковзання.

Постійні дослідження впливу електронної системи управління на транспортний засіб, динамічну стійкість і контроль руху має вирішальне значення для таких характеристик транспортного засобу як динаміка, стійкість і керованість. Показниками стійкості автомобіля при криволінійному русі є критичні швидкості по бічному ковзанню і бічному перекиданню, критичні кути косоугру (кут поперечного ухилу дороги) по бічному ковзанню і по бічному перекиданню.

Існують такі методи зниження перекидання транспортних засобів в цілому можна розділити на три категорії:

- Активна система рульового керування, в якій передній кут повороту рульового колеса активно виправляється для того, щоб змінити стійкість автомобіля. Ця система вже реалізована в BMW з метою забезпечити зміну передаточного відношення рульового керування, і забезпечити маневрування автомобіля та стійкість.

- Створення поворотного моменту, який функціонує шляхом застосування гальм, щоб створити додатковий момент для зміни курсової стійкості.

- Активне рульове керування задньопривідних автомобілях. Це не тільки переваги в маневреності автомобіля, але і стабільність рульового керування, при використанні асиметричної гальмівної системи.

Існують різні комбінації цих систем. Всі три системи мають свої переваги та недоліки. З активним рульовим керуванням, бічні сили, для яких повинні бути розроблені шини, тільки одна четверта частина поздовжньої сили, який має бути створений при гальмуванні, щоб забезпечити такий же внесок в момент маневрування. Система управління для забезпечення стійкості проти перекидання шляхом активного регулювання кута повороту рульового колеса і застосування гальм, з метою зниження перекидання транспортних засобів і досягання бажаної траєкторії.

Розглянемо додаткову систему для попередження перекидання і занесення автомобілів (рис. 1). Додатковий привід підключений до рульового механізму, який генерує синусоїдальні пульсації на рульовому механізмі, коли автомобіль досягне встановленого порогу по заносу. Частота і амплітуда імпульсу вибирається на основі динамічних характеристик автомобіля. Змодельовані результати ясно показують, що, застосовуючи цей метод запас стійкості транспортного засобу збільшується. Завдяки цьому новому підходу, контролер налаштовується до дороги і дорожніх умов, простий в реалізації, і не втручається в управління автомобілем. Тим не менш, пульсація може відчуватися водієм і може бути інтерпретована як попередження небезпечного становища.

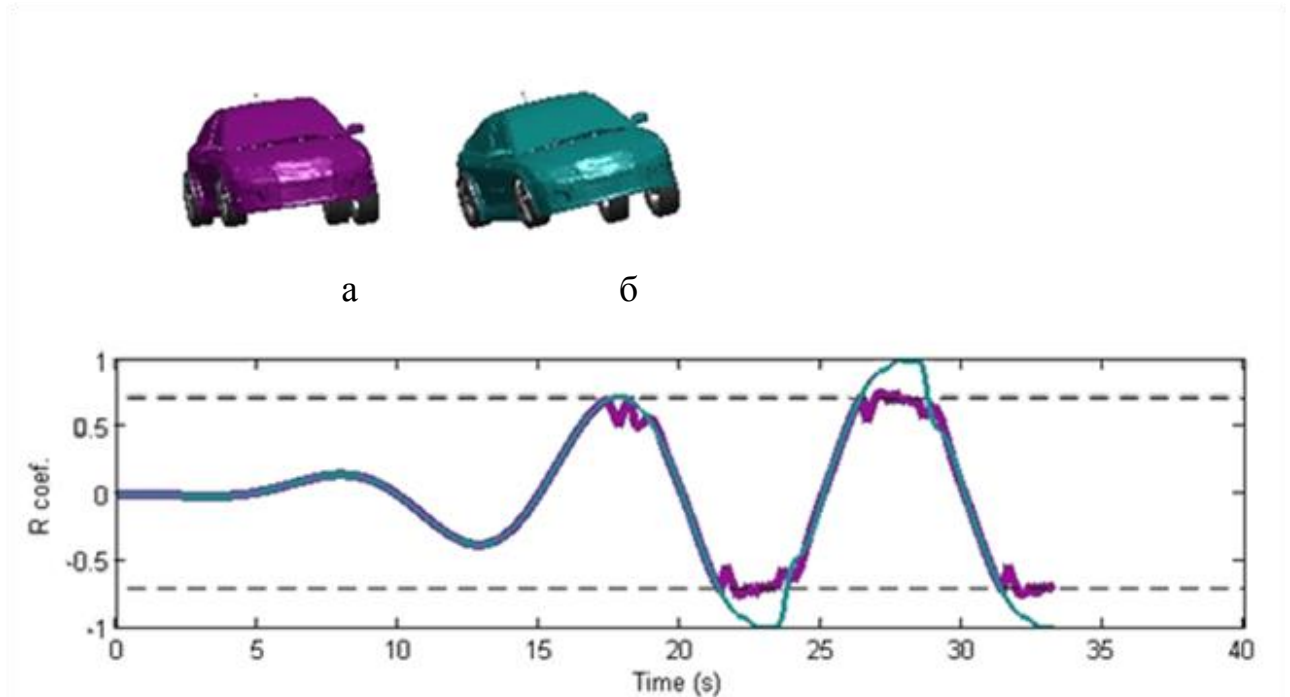


Рисунок 1 – Рух автомобіля з активною системою рульового керування (а) та без неї (б).

В імпульсних системах рульового керування, передній кут повороту рульового колеса регулюється таким же чином, як гальмівне зусилля регулюється в гальмуванні ABS: імпульс додається або віднімається з датчиків рульового механізму, дає внесок у забезпечення стійкості автомобіля. При симетричному імпульсі збільшується оригінальний коефіцієнт перекидання. Несиметричні імпульси однак показують кращі результати. Контроль частоти а також амплітуда імпульсу є важливими параметрами управління і вибирається на основі динамічних характеристик автомобіля.

Список використаних джерел

1. S. Brennan, A. Alleyne, “The Illinois Roadway Simulator: a mechatronic testbed for vehicle dynamics and control”, IEEE Transactions on Mechatronics, Vol.5, pp. 349–59, 2000.
2. S. Brennan, A. Alleyne, “Using a scale testbed: controller design and evaluation”, IEEE Control Systems Magazine, Vol. 21, pp. 15–26, 2001.
3. P. Yih, “Radio controlled car model as a vehicle dynamics test bed”, Dynamic Design Laboratory Research Report, Stanford University, 2000. Available at <http://www.cdr.stanford.edu/dynamic/rccar/rccar.pdf>.
4. K. Ogata, System Dynamics, 4th ed., Prentice Hall, Hoboken, NJ, USA, 2004.
5. J. Ackermann, D. Odenthal, “Robust steering control for active rollover avoidance of vehicles with elevated center of gravity”, Proceedings of International Conference on Advances in Vehicle Control and Safety, Amiens, France, 1998.