

**Ребедайло В.М., к.т.н., професор, Добровольський О.Л., к.т.н., доцент,
Карпійчук Д.Ф., магістрант, Бишко М.О., студент**
**АКТИВНЕ РУЛЬОВЕ КЕРУВАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО
ВИКОРИСТАННЯ**

Ключові слова: активне рульове керування, рульовий механізм крен автомобіля, активна безпека.

Система активної безпеки для управління широко відома як активне рульове керування. Активне керування було вперше представлено в кінці 1960-х. Д. Кассельман і Т. Керанен [1] розробили активну систему управління, яка вимірює швидкості відхилення по гіроскопу і використовує пропорційний зворотній зв'язок щоб створити додаткові входи управління для всіх чотирьох коліс. Хоча це перше дослідження було зроблено на повноприводному автомобілі, інші дослідження в подальшому фокусувалися на рульовому управлінні задньо і передньо-приводних автомобілів. Ці дослідження показали, що активне рульове керування буде мати позитивний вплив на стабільність як відхилення, так і крен.

В роботі [2] представлено порівняльний аналіз між активним заднім рульовим керуванням (АЗК), активним переднім рульовим керуванням (АПК) та чотириколісними системи (4КС). Крім того, інші автори, такі як Т. Фукао, С. Місака ті ін. [3], провели дослідження стійкості автомобілів обладнаних ЕКС, так обома активними системами разом. Незважаючи на те, що електронний комплекс стабілізації (ЕКС) дійсно показує відмінні результати в підтримці стабільності руху транспортного засобу на поворотах і крені, додавання активного рульового керування лише підвищить ефективність систем активної безпеки.

Проте існують такі умови руху, коли ЕКС не буде ефективним. Д. Аккерман [4] показав переваги використання активного рульового керування і що воно може запропонувати, те, що ЕКС не взмозі. Він представив можливі випадки, коли ЕКС не перешкоджатиме автомобілю втрачати контроль, тоді як активне рульове керування буде. Але при використанні ЕКС і активного рульового керування транспортного засобу його рух буде більш стабільним і можливість ковзання знижується.

Активне рульове управління [5] (рис. 1) регулює кут повороту рульового колеса транспортного засобу шляхом додавання контрольованого кута повороту рульового колеса на рульовий вхід водія. Активна система буде працювати тільки в екстремальних умовах, щоб запобігти нестабільність автомобіля. Системи активного рульового керування вже встановлені в деяких легкових автомобілів, таких як BMW 5-ої серії, хоча вони використовуються для інших цілей, наряду з стійкістю транспортного засобу (такі, як змінна відношення рульового управління). У контексті динамічної стійкості транспортного засобу, активне рульове управління призначене для запобіганням фатальних випадків перекидання автомобіля, а також для зменшення відхилення автомобіля від заданої траєкторії.

В запропонованій конструкції додатковий привід підключений до рульового механізму, який генерує синусоїдальні пульсації на рульовому механізмі, коли автомобіль досягне встановленого порогу по заносу.

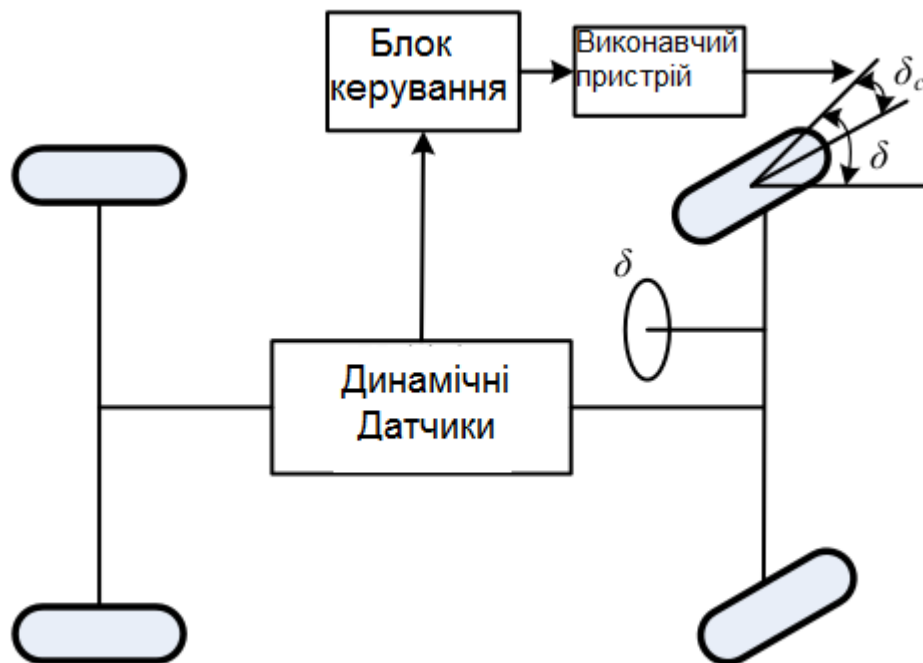


Рисунок 1 - Система активного рульового керування

Частота і амплітуда імпульсу вибирається на основі динамічних характеристик автомобіля.

Підводячи підсумок, можна зробити висновок, що об'єднання використання активного рульового управління і ЕКС перевищить обмеження, які з'являються, якщо одна з двох згаданих активних систем використовуються окремо. Використання інтегральної системи дає можливість підвищити стійкість і поліпшити керованість автомобіля шляхом регулювання поточних бічних сил, що діють на колеса. Також динаміка автомобіля може бути значно поліпшена, так як запропонована система дозволяє підвищити стійкість автомобіля при прямолінійному і криволінійному русі автомобіля по горизонтальній поверхні, на косогорі, під дією бічного вітру, при русі накатом і гальмуванні або тязі

Список використаних джерел

1. J. Kasselmann and T. Keranen. Adaptive steering. Bendix Technical Journal, 2:26–35, 1969.
2. S. Lee, U. Lee, S. Ha, and C. Han. Four-wheel independent steering (4wis) system for vehicle handling improvement by active rear toe control. In JSME Int.J.Ser.C, volume 42, pages 947–956, 1999
3. T. Fukao, S. Miyasaka, K. Mori, N. Adachi, and K. Osuka. Active steering systems based on model reference adaptive nonlinear control. In IEEE Intelligent Transportation Systems Proceedings, pages 502–507, 2001.
4. J. Ackermann, T. Bunte, W. Sienel, H. Jeebe, and K. Naab. Driving safety by robust steering control. In Int. Symposium on Advanced Vehicle Control, 1996.
5. C. C. Kuo. Sports utility vehicle rollover control with pulsed active steering control strategy. Master's thesis, University of Waterloo, 2005.