

УДК 629.1

Рябошапка Н.С.¹

Клименко Є.В.²

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Т-410м НУ «Запорізька політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ ТА ПРИНЦИП ДІЇ СИСТЕМ ДИНАМІЧНОЇ СТАБІЛІЗАЦІЇ АВТОМОБІЛЯ

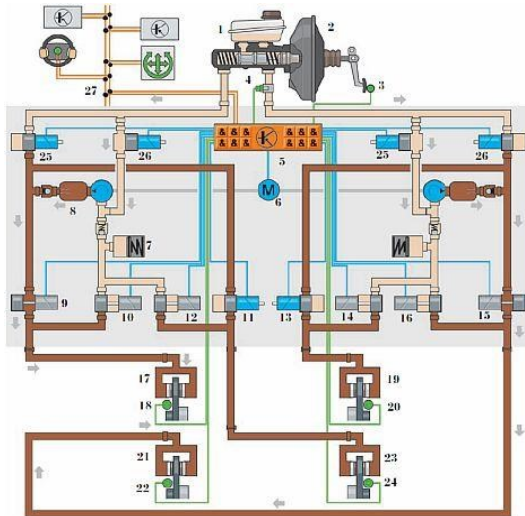
Система динамічної стабілізації (або курсової стійкості) призначена для збереження стійкості і керованості автомобіля за рахунок завчасного

визначення та усунення критичної ситуації. З 2011 року оснащення системою курсової стійкості нових легкових автомобілів є обов'язковим в США, Канаді, країнах Євросоюзу.

Система дозволяє утримувати автомобіль в межах заданої водієм траєкторії при різних режимах руху (розгоні, гальмуванні, русі по прямій, при поворотах і при вільному коченні).

Пристрій та принцип дії системи курсової стійкості розглянуті на прикладі системи ESP (Electronic Stability Control) на рисунку 1.

Система курсової стійкості є системою активної безпеки більш високого рівня і включає антиблокувальну систему гальм (ABS), систему розподілу гальмівних зусиль (EBD), електронне блокування диференціала (EDS), антипробуксовочну систему (ASR). Система курсової стійкості об'єднує вхідні датчики, блок управління і гідравлічний блок в якості виконавчого пристрою. Вхідні датчики фіксують конкретні параметри автомобіля і перетворюють їх в електричні сигнали. За допомогою датчиків система динамічної стабілізації оцінює дії водія і параметри руху автомобіля.



- 1 – компенсаційний бачок; 2 – вакуумний підсилювач гальм; 3 – датчик положення педалі гальма; 4 – датчик тиску в гальмівній системі; 5 – блок керування; 6 – насос зворотної подачі; 7 – акумулятор тиску; 8 – демпфуюча камера; 9 – впускний клапан переднього лівого гальмівного механізму; 10 – випускний клапан приводу переднього лівого гальмівного механізму; 11 – впускний клапан приводу заднього правого гальмового механізму; 12 – випускний клапан приводу заднього правого гальмового

механізму; 13 – впускний клапан приводу переднього правого гальмівного механізму; 14 – впускний клапан приводу переднього правого гальмівного механізму; 15 – впускний клапан приводу заднього лівого гальмівного механізму; 16 – впускний клапан приводу заднього лівого гальмівного механізму; 17 – передній лівий гальмівний циліндр; 18 – датчик частоти обертання переднього лівого колеса; 19 – передній правий гальмівний циліндр; 20 – датчик частоти обертання переднього правого колеса; 21 – задній лівий гальмівний циліндр; 22 – датчик частоти обертання заднього лівого колеса; 23 – задній правий гальмівний циліндр; 24 – датчик частоти обертання заднього правого колеса; 25 – клапан перемикачя; 26 – клапан високого тиску; 27 – шина обміну даними.

Рисунок 1 – Схема системи курсової стійкості ESP

Використовуються в оцінці дій водія датчики кута повороту рульового колеса, тиску в гальмівній системі, вимикач стоп-сигналу. Оцінюють фактичні параметри руху датчики частоти обертання коліс, поздовжнього і поперечного прискорення, кутової швидкості автомобіля, тиску в гальмівній системі.

Блок управління системи ESP приймає сигнали від датчиків і формує керуючі впливу на виконавчі пристрої підконтрольних систем активної безпеки: впускні та випускні клапани системи ABS; переключають і клапани високого тиску системи ASR; контрольні лампи системи ESP, системи ABS, гальмівної системи.

У своїй роботі блок управління ESP взаємодіє з системою управління двигуном і автоматичної коробки передач (через відповідні блоки). Крім прийому сигналів від цих систем блок управління формує керуючі впливу на елементи системи управління двигуном.

Для роботи системи динамічної стабілізації використовується гідравлічний блок системи ABS / ASR з усіма компонентами.

Визначення настання аварійної ситуації здійснюється шляхом порівняння дій водія і параметрів руху автомобіля. У разі, коли дії водія (бажані параметри руху) відрізняються від фактичних параметрів руху автомобіля, система ESP розпізнає ситуацію як неконтрольовану і включається в роботу.

Стабілізація руху автомобіля за допомогою системи курсової стійкості може досягатися кількома способами: гальмуванням певних коліс, зміною крутного моменту двигуна, зміною кута повороту передніх коліс (при наявності системи активного рульового управління), зміною ступеня демпфірування амортизаторів (при наявності адаптивної підвіски).

При недостатній поворотності система ESP запобігає відведення автомобіля назовні за межі траєкторії повороту, пригальмовуючи заднє внутрішнє колесо і змінюючи крутний момент двигуна.

При надлишкової поворотності занос автомобіля в повороті запобігає гальмуванням переднього зовнішнього колеса і зміною крутного моменту двигуна.

Пригальмовування коліс проводиться шляхом включення в роботу відповідних систем активної безпеки. Робота при цьому носить циклічний характер: збільшення тиску, утримання тиску і скидання тиску в гальмівній системі.

Зміна крутного моменту двигуна в системі ESP може здійснюватися кількома шляхами: зміною положення дросельної заслінки; пропуском вприскування палива; пропуском імпульсів запалювання; зміною кута випередження запалювання; перерозподілом крутного моменту між осями (при наявності повного приводу). Система, яка об'єднує систему курсової стійкості, рульове управління і підвіску, носить назву інтегрованої системи управління динамікою автомобіля.

У конструкції системи курсової стійкості можуть бути реалізовані наступні додаткові функції (підсистеми): гідравлічний підсилювач гальм, запобігання перекидання, запобігання зіткненню, стабілізації автопоїзда, підвищення ефективності гальм при нагріванні, видалення вологи з гальмівних дисків і ін.

Всі перераховані системи, в основному, не мають своїх конструктивних елементів, а є програмним розширенням системи ESP.