

Савченко Євген Лукич, аспірант, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, ev.gentleman@ukr.net
Михалевич Микола Григорович, к.т.н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПНЕВМАТИЧНОЮ ПІДВІСКОЮ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ КАТЕГОРІЇ N3, M3

Пневматична підвіска з електронним керуванням широко застосовується у колісних транспортних засобах (КТЗ). На даний час більшість пневматичних підвісок КТЗ оснащуються системами компанії WABCO VCS.

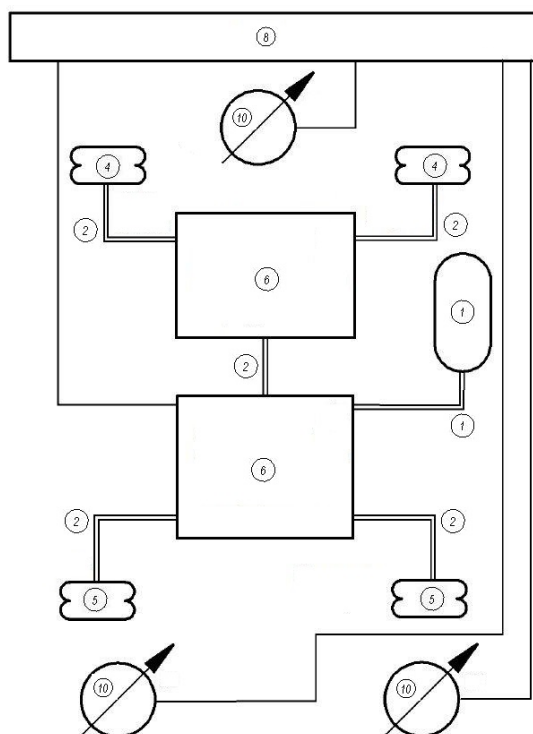


Рисунок 1 – Принципова схема системи ECAS

Система Electronically Controlled Air Suspension (ECAS), принципова схема якої розроблена компанією WABCO VCS (Рис. 1) [1], застосовується у вантажних автомобілях малої і великої вантажопідйомності, а також в автобусах і тролейбусах. Система складається з: електронного блоку керування (ЕБК) (8), електромагнітних клапанів керування передньою та задньою віссю (ЕКК) (6) (які, в свою чергу, складаються з пневматичних каскадів підсилення, що керуються електропневматичними клапанами), датчиків тиску стисненого повітря в пневматичних балонах (4 і 5) та положення (рівня) кузова КТЗ (10). Особливістю системи є єдиний ЕБК, що може бути встановлено у будь якому місці кабіни або салону КТЗ. ЕБК з'єднується з електромагнітними клапанами керування підйомом/опусканням віссю за допомогою дротів, які живлять електромагнітні клапани керування. В якості зворотного зв'язку в системі ECAS

використовуються безконтактні датчики переміщення, встановлені між мостом та кузовом.

Основною функцією системи ECAS є підтримання цільового рівня кузова КТЗ (відстані між віссю і кузовом (рамою) КТЗ, яку необхідно підтримувати) всупереч впливу зовнішніх факторів, які викликають відхилення цільового рівня. Датчики тиску використовуються для реалізації додаткових функцій системи ECAS. Для ручного керування системою ECAS передбачено виносний пульт.

Разом з тим, система ECAS має недоліки:

- велику номенклатуру електромагнітних клапанів з різним функціональним призначенням;
- електромагнітні клапани розташовано на відстані від пневматичного балону, що призводить до використання трубопроводів значної довжини та перерізу, що в свою чергу збільшує розміри модульних електропневматичних клапанів керування;
- наявність єдиного ЕБК призводить до збільшення довжини дротів, що з'єднують ЕБК з електроклапанами та датчиками. Крім того, така схема потребує розроблення складних алгоритмів виявлення помилок під час передачі інформації від датчиків до ЕБК;
- особливості робочого процесу потребують налаштування системи для кожного конкретного автотранспортного засобу; ця інформація зберігається на сайті компанії виробника для налагодження електронного блоку у разі його заміни, що знижує гнучкість всієї системи і підвищує її вартість, оскільки система продається разом з її супроводом.

Зважаючи на це, виникає задача спрощення організації системи керування пневматичною підвіскою шляхом скорочення номенклатури електромагнітних клапанів, зменшення їх розмірів, що дасть змогу встановлювати їх в місцях, якнайближче розташованих до пневматичних балонів підвіски, а також скорочення довжини пневматичних трубопроводів та електричних дротів.

Для вирішення поставленої задачі запропоновано нову принципову схему для системи керування пневматичною підвіскою (Рис. 2).

Запропонована система складається з клапанного пристрою (КП) (6) керування тиском в пневматичних балонах (4 і 5) підвіски з інтегрованим в його конструкцію ЕБК (8). ЕБК оснащений датчиком тиску (9) та датчиком положення (рівня) кузова КТЗ (10).

Для КТЗ з колісною формулою 4x2 система складається з 4-х КП (6) керування тиском у пневматичних балонах (4) та (5) підвіски та засобів керування (7) (пульта або перемикачів на панелі приладів). Ці складові системи пов'язані між собою шиною даних CAN.

В разі зменшення відстані між дійсним положенням кузова та віссю КТЗ, по відношенню до цільового рівня, індивідуальний КП (6), встановлений перед окремим пневматичним балоном (балонами) (4 або 5) подає стиснене повітря від джерела (1) через пневматичну магістраль (2) в пневматичний балон (балони) підвіски КТЗ (4 або 5). В разі збільшення відстані між дійсним

положення кузова та віссю КТЗ, по відношенню до цільового рівня, індивідуальний КП (6), випускає стиснене повітря з пневматичного балону (4 або 5) в атмосферу через вікно (3). Додатково може бути встановлено вищий або нижчий цільовий рівень за допомогою натискання кнопки або перемикача на панелі приладів або пульті керування (7). При відповідності положення кузова його цільовому рівню КП (6) знеструмлюються.

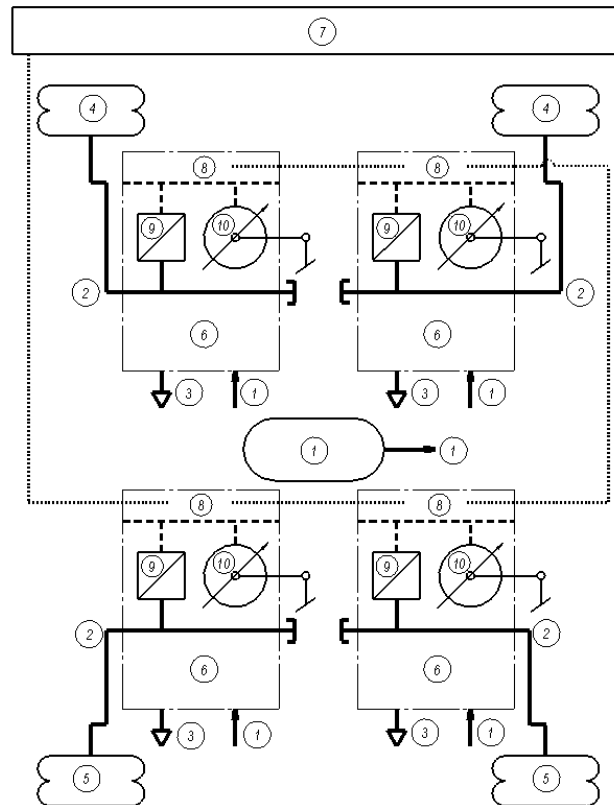


Рисунок 2 – Принципова схема запропонованої системи керування

Технічний результат полягає у скороченні довжини та необхідного перерізу пневматичних трубопроводів, а разом ними, розмірів КП. Досягнення мети можливе за рахунок встановлення КП керування тиском у пневматичному балоні підвіски у безпосередній близькості до пневматичного балону. Крім того, скорочується довжина дротів для передачі керуючих впливів від ЕБК до електропневматичних клапанів, тому що ЕБК інтегровано у конструкцію КП. З тієї ж причини відсутні дроти, що з'єднують ЕБК та датчики. Для передачі інформації між всіма складовими системи необхідно лише два дроти, оскільки для цього використовується шина CAN.

Запропонована система передбачає можливість модернізації існуючих КТЗ, не обладнаних електронними системами керування підвіскою, із збереженням структури існуючого пневматичного приводу з невеликою довжиною трубопроводів за рахунок уніфікації місць кріплення механічного крану керування пневматичною підвіскою з кріпленням електропневматичного апарату системи керування підвіскою.

Література

1. ECAS в грузовых автомобилях. Описание системы и инструкции по установке. [Электронный ресурс]. Режим доступа до ресурсу: <http://inform.wabco-auto.com/intl/pdf/815/00/27/8150800273.pdf>

Сильченко Микола Миколайович, асистент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет.

Михалевич Микола Григорович, к.т.н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ МЕХАНІЧНОЮ КОРОБКОЮ ПЕРЕДАЧ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ КАТЕГОРІЇ N₃ ТА M₃

При пошукових експериментальних дослідженнях були записані та опрацьовані робочі процеси руху повзуна КП при перемиканні передач (рис. 1) [1].

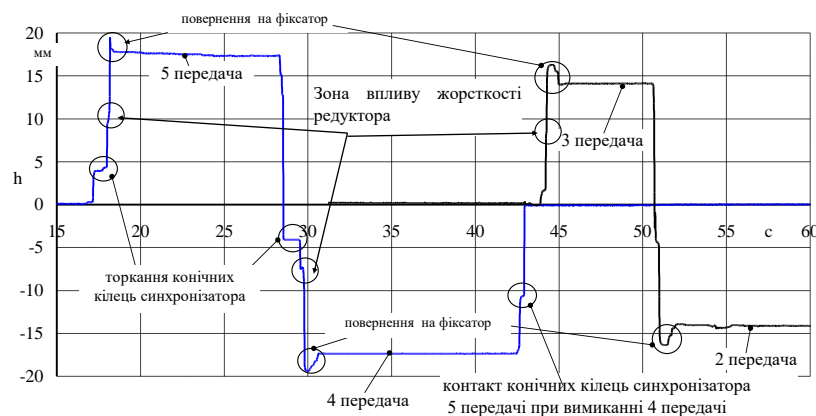


Рисунок 1 – Динаміка руху важеля при перемиканні передач яка отримана експериментально

При включенні передач на всіх режимах залежності руху повзуна мала характерні ділянки (рис. 1) не залежно від того на якому повзуні розміщена передача. Характерними ділянками є:

- торкання конічних поверхонь синхронізаторів,
- процес синхронізації,
- повернення на фіксатор включеної передачі

На кінцевому етапі включення всіх передач спостерігається не значне перевищення ходу штоку від необхідного для включення передачі (рис. 1, 2). Це обумовлено тим що при повному включенні передачі повзун КП переміщається на більшу величину за рахунок переходу через фіксатор КП після зняття живлення з електродвигуна за рахунок зворотності редуктора повзун повертається на фіксатор.