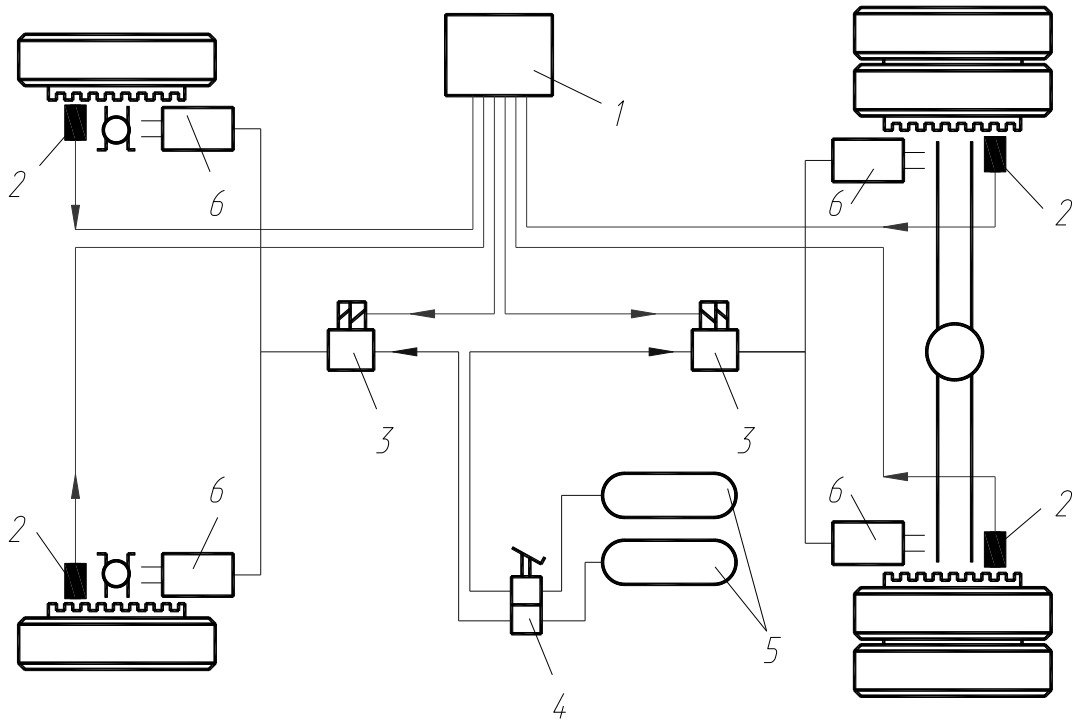
АНАЛІЗ СХЕМ РЕАЛІЗАЦІЇ НАТИБЛОКУВАЛЬНИХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ КАТЕГОРІЇ N_2

Святенко Олексій Олександрович, ст. гр. АА-36т1-20

svytuk2013@gmail.com

Згідно із міжнародним стандартом [1] до транспортних засобів категорії N_2 відносяться вантажні автомобілі, що мають повну масу від 3,5 до 10 т. Такі автомобілі, згідно технічної літератури [2-4] обладнуються пневматичним гальмовим приводом та однією з трьох [1] антиблокувальних систем. З технічної літератури [5] відомо, що сучасні анти блокувальні системи є складовою частиною або окремою функцією електропневматичної робочою гальмовою системою транспортних засобів категорії N_2 але не зважаючи на це будь яка антиблокувальна система містить щонайменше три обов'язкових структурних елементи: датчик (датчики) частоти обертання колеса (коліс) автомобіля, блок керування електронним (електронними) модулятором (модуляторами) регулювання тиску та електропневматичний модулятор (електропневматичні модулятори) регулювання тиску в приводі гальм транспортного засобу. Кількість елементів, місце їх розташування та з'єднання цих елементів визначають схему установки компонентів автоматизованої системи (іноді її називають «схемою застосування» або «структурною схемою гальмового керування»).

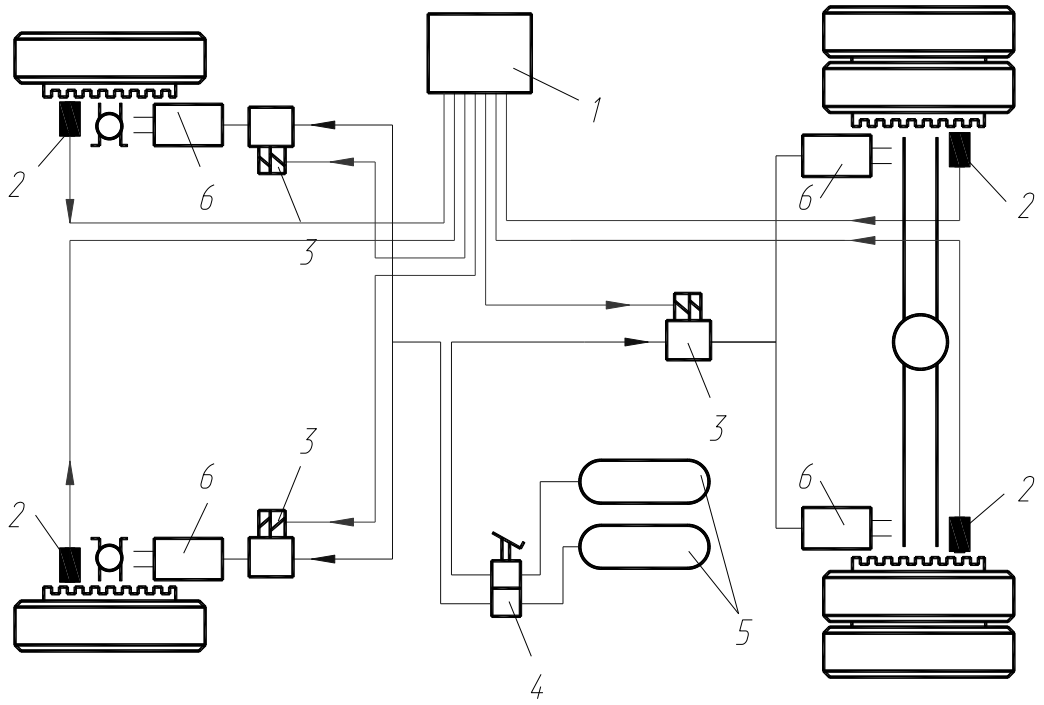
Розглянемо типові схеми установки компонентів автоматизованої системи на прикладі антиблокувальної системи транспортного засобу категорії N_2. Типові схеми установки компонентів автоматизованої системи можна представити у вигляді чотирьох варіацій (Рис. 1 – 4). Кожна із представлених схем може використовувати різні принципи регулювання, аналіз яких не є метою даної публікації але є цікавими з точки зору реалізації процесу керування електропневматичними модуляторами тиску, тому розглянемо їх у контексті реалізації принципів регулювання в схемі установки компонентів антиблокувальної системи.



1 - електронний блок керування; 2 - датчик частоти обертання колеса; 3 - модулятор антиблокувальної системи; 4 - гальмовий кран; 5 – ресивери; 6 - гальмові камери

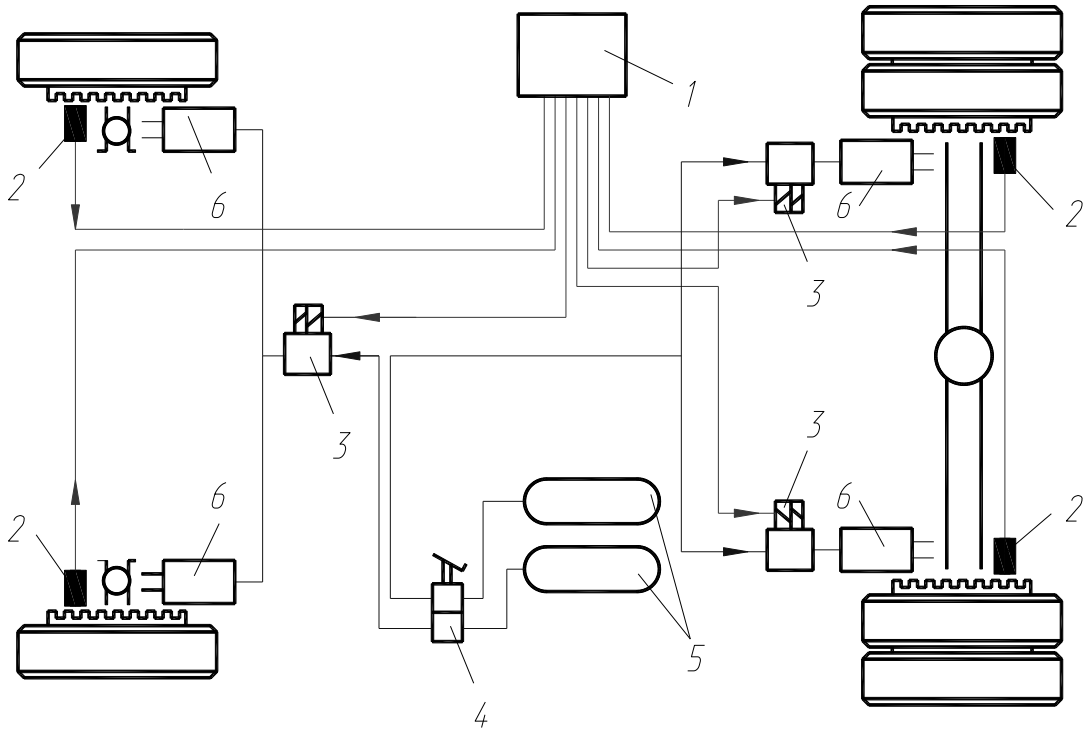
Рисунок 1 – Схема встановлення елементів антиблокувальної системи типу 4S/2K

У схемі, що представлена на рисунку 1 на передній, а також і на задній осях застосовується, як правило спосіб низькорівневого регулювання оскільки обмежена кількість модуляторів тиску на вісі. В схемі представленій на рисунку 2 на передній осі залежно від виконання можуть застосовуватися три способи регулювання: індивідуальне регулювання, модифіковане індивідуальне регулювання і низькорівневе регулювання, а на задній осі застосовується спосіб низькорівневого регулювання. Схема, приведена на рисунку 3, має відмінність від схеми, приведеної на рисунку 2, лише в тому, що на осях міняються способи регулювання, тобто на передній осі застосовується спосіб низькорівневого регулювання та навпаки. В останній схемі приведеній на рис. 4 на передній, а також і на задній осі залежно від виконання можуть застосовуватися три способи регулювання: індивідуальне регулювання, модифіковане індивідуальне регулювання і низькорівневе регулювання.



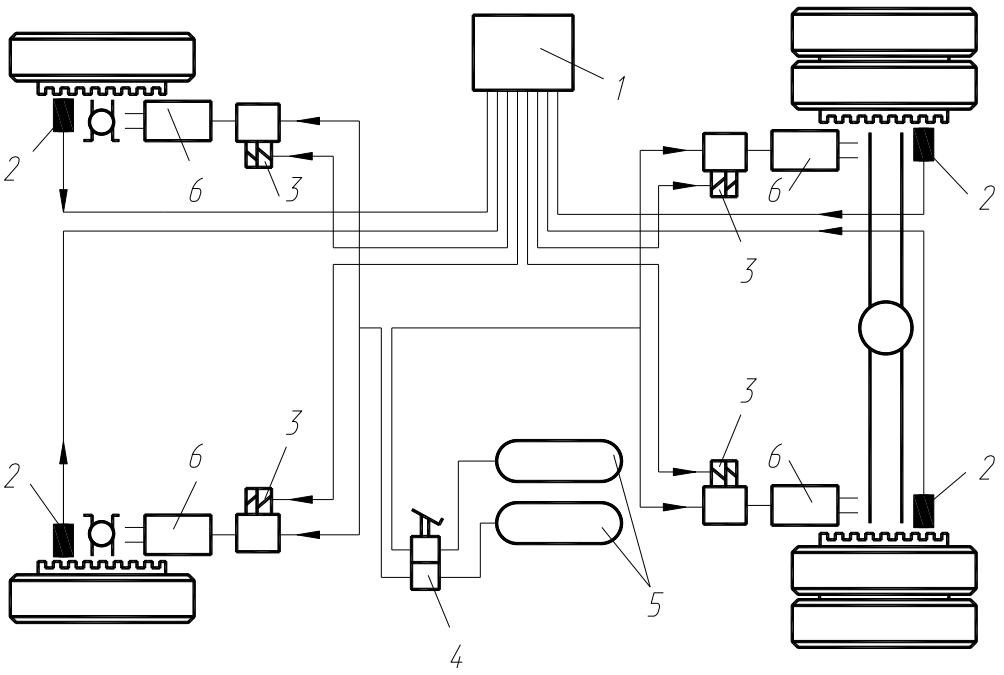
1 - електронний блок керування; 2 - датчик частоти обертання колеса; 3 - модулятор авнтиблокувальної системи; 4 - гальмовий кран; 5 – ресивери; 6 - гальмові камери

Рисунок 2 - Схема встановлення елементів антиблокувальної системи типу 4S/3K



1 - електронний блок керування; 2 - датчик частоти обертання колеса; 3 - модулятор антиблокувальної системи; 4 - гальмовий кран; 5 – ресивери; 6 - гальмові камери

Рисунок 3 - Схема встановлення елементів антиблокувальної системи типу 4S/3K

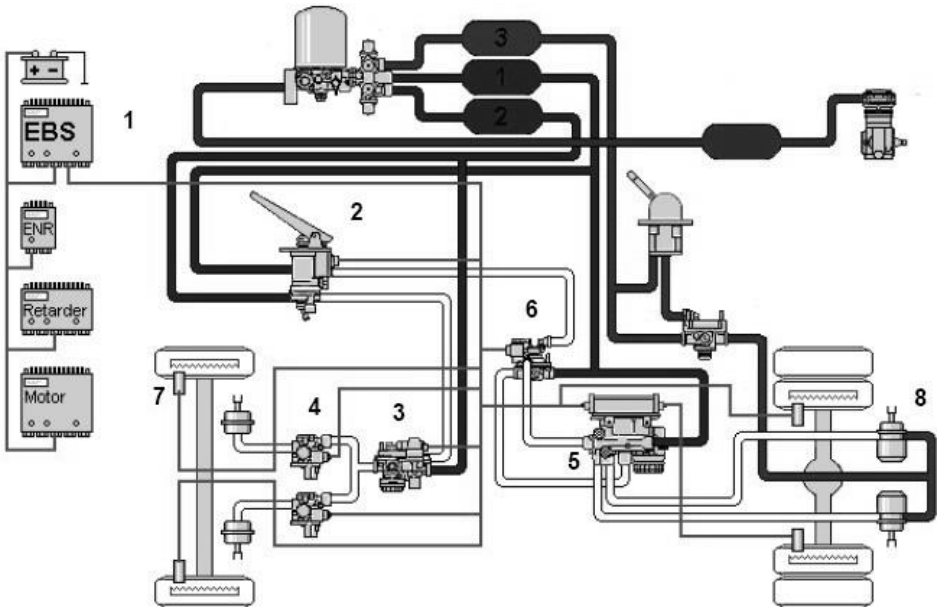


1 - електронний блок керування; 2 - датчик частоти обертання колеса; 3 - модулятор антиблокувальної системи; 4 - гальмовий кран; 5 – ресивери; 6 - гальмові камери.

Рисунок 4 - Схема встановлення елементів антиблокувальної системи типу 4S/4K

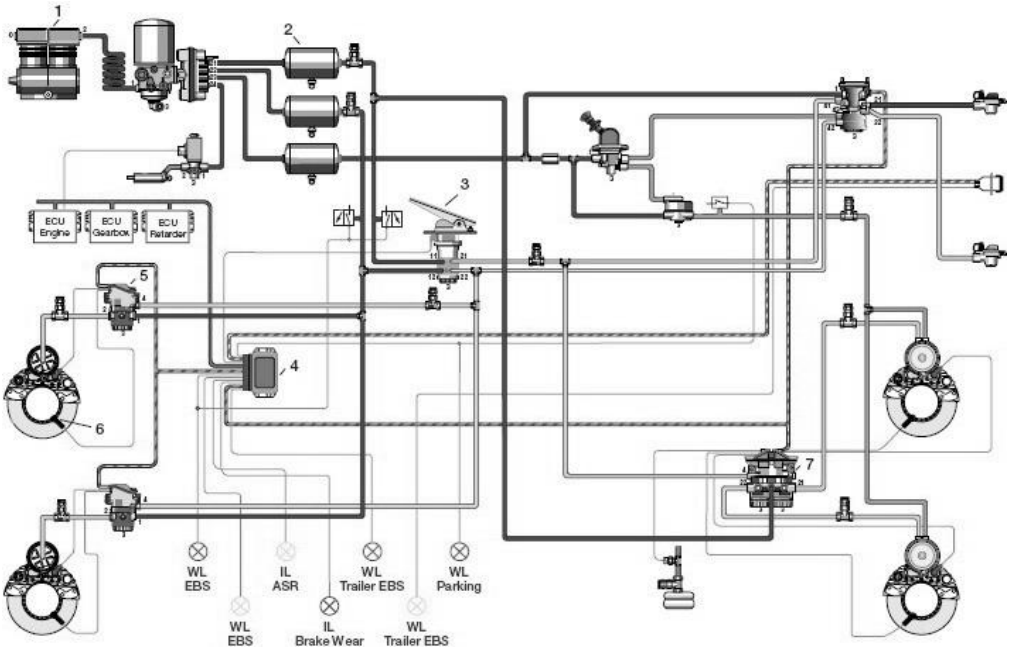
Порівнюючи типові схеми установки компонентів автоматизованої системи на прикладі антиблокувальної системи транспортного засобу категорії N_2 із існуючими реальними схемами WABCO [6] й Knorr-Bremse [7], що відповідно зображені на рисунку 5 та рисунку 6, можна побачити, що реальні схеми виконують за принципом оптимізації кількості компонентів у схемі шляхом впровадження раціональних принципів керування мінімальною кількістю встановлених компонентів.

Вочевидь, що такий підхід дозволяє знизити собівартість виготовлення гальмового керування, що встановлюється на транспортному засобі, але ускладнює алгоритми роботи автоматизованої системи регулювання гальмового моменту та призводить до накопичення досвіду проектування таких систем шляхом проведення багатократних експериментальних досліджень, що не є прийнятним для підприємств, які тільки починають досвід проектування гальмового керування з пневматичним приводом гальм або мають досвід проектування тільки окремих компонентів схеми гальмового керування.



1- блок керування; 2 - гальмовий кран; 3 – центральний електропневматичний модулятор регулювання тиску; 4 – електропневматичний модулятор антиблокувальної системи; 5 – осьовий електропневматичний модулятор регулювання тиску; 6 - захисний клапан; 7 - датчик швидкості обертання колеса; 8 - енергоакумулятор.

Рисунок 5 - Схема електропневматичної гальмової системи з функцією антиблокувальної системи від фірми «WABCO» [6]



1- компресор; 2 - ресивер; 3 - гальмовий кран; 4 - блок керування; 5 - одноканальний електропневматичний модулятор регулювання тиску; 6 - датчик швидкості обертання колеса; 7 - двоканальний електропневматичний модулятор регулювання тиску.

Рисунок 6 - Схема електропневматичної гальмової системи з з функцією антиблокувальної системи від фірми «KNORR-BREMSE» [7]

В якості висновку проведеного аналізу схем антиблокувлаьних систем можна відзначити наступне:

1) Не залежно від конструктивного виконання схеми реалізації антиблокувальної системи всі схеми мають майже однакову компоновку, але мають різні принципи керування електропневматичними модуляторами тиску;

2) Принципи керування електропневматичними модуляторами відіграють важливу роль при проектуванні гальмоваго керування транспортного засобу в якому встановлюється анти блокувальна система або закладаються функції анти блокувальної системи, наприклад, як це робиться в електропневматичному гальмовому керуванні.

Література

1. Regulation № 13 of the Economic Commission for Europe of the United Nations (UN/ECE) – Uniform provisions concerning the approval of vehicles of categories M, N and O with regard to braking [2016/194] [Electronic resource] : in force OJL 42, 18.02.2016 // EUR-Lex Access to European Union law.

2. Volvo Trucks (2016) Specification. FM LNG 4x2 Tractor - Rear Air Suspension. Volvo Trucks. Model range. Volvo Truck Corporation. 2016-10-09.

3. Volvo Trucks (2016) Specification. FM 11 6x2 Tractor - Low - Lite Pusher. Volvo Trucks. Model range. Volvo Truck Corporation. 2016-11-07.

4. Volvo Trucks (2019) Specification. FM LNG 4x2 Tractor - Rear Air Suspension - Contact Regional Business Manager before. Volvo Trucks. Model range. Volvo Truck Corporation. 2019-12-09.

6. Stender A., Witte N. (2007) Trailer EBS E with Trailer Central Electronic 2S/ 2M - 4S/ 3M. WABCO INFORM, 43.

7. KNORR-BREMSE (2004) Information for commercial vehicles products. Products catalogue.

Науковий консультант: Леонтьєв Д.М., докт. техн. наук, професор

професор кафедри автомобілів ім.. А.Б. Гредескула