

# **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИХ ТОРМОЗНЫХ ПРИВОДОВ СТОЯНОЧНЫХ СИСТЕМ**

Барский Артем Владимирович ст.гр.АА-41

Ruvkontakte7@rambler.ru

С увеличением количества автомобилей на дорогах Украины, возрастающая интенсивность их движения приводит к тому, что водителю требуется все меньше времени на осуществление безопасного торможения. Для того, чтобы снизить риск столкновения транспортных средств необходимо использовать такие конструкции тормозных систем, которые обеспечивают требуемое быстродействие. Анализ научно-технической литературы показал что применение электропневматического тормозного привода автотранспортных средств, является наиболее эффективным. Принцип действия электропневматического тормозного привода заключается в том, что пневматические устройства обеспечивают необходимое усилие и эффективность торможения, управляются пропорционально изменению электрического сигнала на педали тормоза.

Автоматизации тормозного управления посвящено много работ среди которых можно выделить работы В. И. Клименко [3], С. Н. Шуклинов [3], Л. А. Рыжих [3].

Целью данной работы является проведение анализа существующих электропневматических тормозных приводов, которые могут быть использованы в стояночной тормозной системе транспортного средства.

Тормозная система с электропневматическим тормозным приводом широко применяется в современных транспортных средствах, предназначенных для междугородних и международных перевозок. Особенностью электропневматического привода является то, что затормаживание колес, а также управление аппаратами осуществляется с использованием не только сжатого воздуха но и электрических сигналов.

Применение электроники при управлении тормозной системой колесных машин качественно изменило рабочие процессы автоматизированных систем. Сейчас такие системы активно используются не только в электропневматическом тормозном приводе, но и в других видах приводов тормозных систем [1].

Основными преимуществами электропневматического тормозного привода являются высокое быстродействие и компактность времени срабатывания и значительное сокращение тормозного пути транспортного средства. Также к преимуществам электропневматического привода можно отнести и то, что на основе изменения алгоритмов управления им можно выполнить практически любую функцию регулирования тормозного усилия.

Единственным, но существенным недостатком можно назвать то, что с применением электрического сигнала в цепи управления приводом появляется риск возникновения нарушения контактов, сбоя в работе ЭБУ или механического повреждения проводников, что приводит к полному выходу из строя электропневматического тормозного привода. Чтобы избежать такой ситуации любая современная конструкция электропневмопривода предусматривает дублирование электрических сигналов пневматическими. Таким образом, в случае отказа электропневмопривода, торможение будет осуществлено с помощью обычного привода [2].

Современные электронно-пневматические тормозные системы (ЭПТС) транспортных средств имеют различную конструкцию, но всех их объединяет один общий признак, это педаль с электрическим датчиком который определяет заданное водителем перемещение. Развитие тормозного электропневмопривода привело к появлению различных его конструкций. Принципиальная схема современного электропневматического привода приведена на рис. 1.

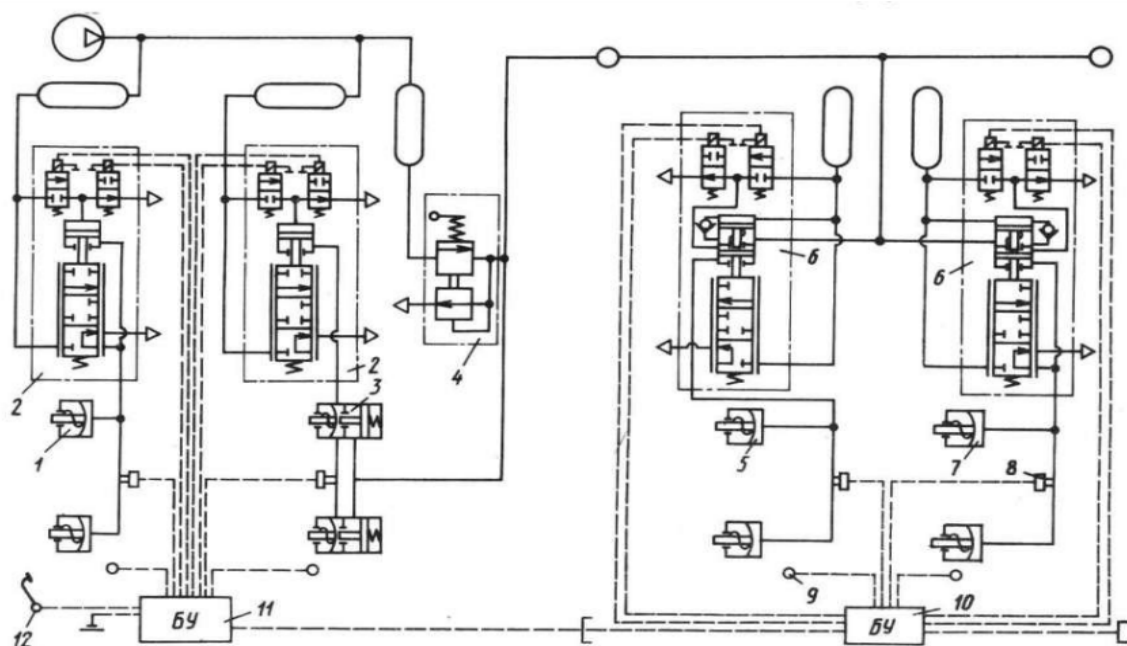


Рис. 1. Принципиальная схема тормозного ЭПП

Исходя из представленной схемы, при нажатии на педаль тормоза 12 электронные блоки управления БУ 10, 11 подают питание на электроклапаны модуляторов 2 и 6, которые сообщают ресиверы с тормозными камерами 1 и 3 тягача и 5 и 7 прицепа. В тормозных камерах давление устанавливается пропорциональным перемещению педали тормоза 12, ось которой связана с потенциометрическим датчиком. Давление в тормозных камерах постоянно в случае фиксированного положения тормозной педали, так как клапаны модуляторов при таком условии закрыты. Закрытие клапанов осуществляется по сигналу блоков управления БУ 10 и 11, когда сигналы от датчика перемещения педали тормоза и от датчиков давления 8 становятся равными. В зависимости от сигналов датчиков 9 нагрузки на каждую ось блоками управления осуществляется корректировка распределения давления сжатого воздуха по мостам. При возникновении повреждения электроцепей для торможения автопоезда может быть использован ручной тормозной кран 4. [4]

Стояночная тормозная система имеющая электропневматический тормозной привод работает следующим образом. Прежде всего,

перемещается назад до отказа и фиксируется в таком положении рукоятка ручного тормозного крана. Вследствие замыкания контактов в ручном тормозном кране электрический сигнал подается в блок управления для формирования сигнала управления модуляторами электропневматического тормозного привода стояночной тормозной системы .

Анализируя исследования различных авторов [2, 3, 4], можно выделить разработку полезной модели [3] с целью усовершенствования рабочего процесса электронно-пневматической тормозной системы, путем внесения в контур стояночной тормозной системы дополнительного пневматического электроклапана и пропорционального модулятора с усовершенствованной конструкцией, которая была предложена следующими исследователями: Клименко В.И., Шуклинов С.М., Рыжих Л.О., Красюк О.Н. и Босенко Е.И..

В своей разработке авторы заключили, что связь между ручным краном обратного действия и пневматическими камерами энергоаккумуляторов контура стояночной тормозной системы осуществляется через нормально открытый электропневматический клапан и пропорциональный электропневматический модулятор, который состоит из управляющего модуля и следящего модуля.

Суть полезной модели приведена на рис. 2. Схема электронно-пневматической тормозной системы, содержащий ручной кран обратного действия 1, с помощью которого происходит включение функции противооткатной системы, пневматический электроклапан 2, постоянно открыт при отсутствии управляющего тока на клеммах, пропорциональный модулятор 3, который имеет возможность регулируемого управления давлением в пневматических камерах энергоаккумуляторов 4, электронный блок управления 5, который получает и анализирует информацию от датчиков частоты вращения колес 6, датчик положения кузова транспортного средства 7, датчики положения педалей сцепления 8, акселератора 9 и тормоза 10 для питания электрической части системы используется аккумуляторная батарея 11 пневматический привод питается из ресивера 12.

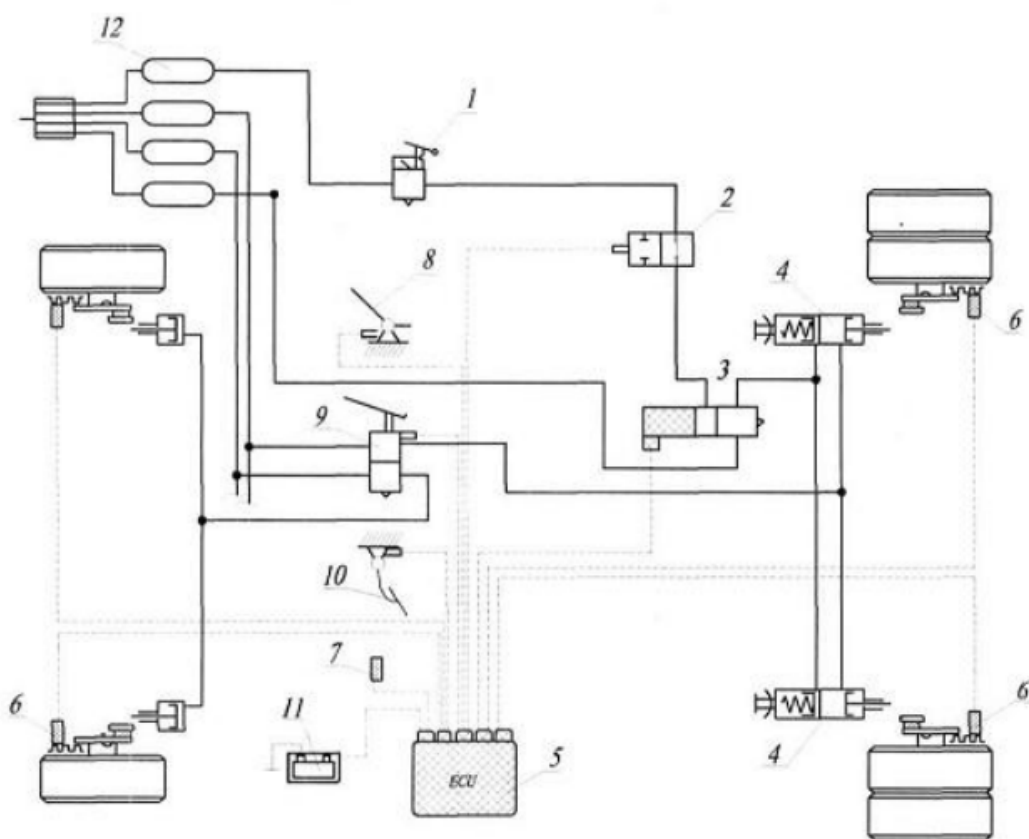


Рис.2 Электронно-пневматическая тормозная система транспортного средства

Преимуществом данной разработки является возможность автоматической синхронизации момента, передаваемого через сцепление и тормозного момента на колесах, в случае выхода из строя электронной составляющей, система остается работоспособной в ручном режиме. [3]

Таким образом, в нескольких идентичных схемах расположения модуляторов давления, возможна реализация различных принципов их управления, осуществление которых активно исследуется и разрабатывается в настоящее время, в связи с распространением внедрения автоматических систем регулирования тормозного усилия на современных транспортных средствах. Тормозная система с электропневматическим приводом позволяет существенно сократить тормозной путь транспортного средства, что является значительным преимуществом перед обычной пневматической системой. А

также необходимо отметить, что наиболее перспективным для электропневматического привода является его применение для автопоездов и многозвенных автопоездов, поскольку в таких приводах функции управления, требующие быстрогодействия выполняются электрической частью привода, а силовые – пневматической.

Список литературы:

1. Анализ и выбор принципов управления электропневматическими модуляторами рабочей тормозной системы автомобилей / Д. Н. Леонтьев, Е. А. Серикова, А. В. Быкадоров, Е. Ю. Дон // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Автомобіле- та тракторобудування, 2012. – № 60 (966). – С. 67–72.

2. Основы создания и исследования электронно-пневматического тормозного управления транспортных средств: Монография / А.Н. Туренко, В.И. Клименко, Л.А. Рыжих и др. – Х.: ХНАДУ, 2012. – 288 с.

3. Пат. 95861 Україна, МКИ МПК В60Т 8/32 (2006.01), В60Т 8/34 (2006.01), В60Т 8/36 (2006.01). Електронно-пневматична гальмівна система транспортного засобу / В. І. Клименко, С. М. Шуклінов, Л. О. Рижих, А. М. Красюк, Е. І. Босенко ; власники: ХНАДУ, Клименко Валерій Іванович, Шуклінов Сергій Миколайович, Рижих Леонід Олександрович, Красюк Олександр Миколайович, Босенко Євгеній Іванович. - N u201407917 ; заявл. 14.07.2014 ; опубл. 12.01.2015, Бюл. N 1.- 6 с.

4. Тормозная система с пневматическим приводом автотранспортных средств: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной формы обучения специальности 190201 / Сост. А.П. Петров; Курганский гос. Университет, каф. «Автомобили» – Курган, 2005. – 40 с.

*Научный консультант: Леонтьев Д.Н. доц. кафедры автомобилей*