

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ТОРМОЗНОЙ ПРИВОД ДЛЯ САМОХОДНОЙ ПЛАТФОРМЫ С СЕМЬЮ ОСЯМИ

С.Ю. Копылов

Рассмотрен пневматический тормозной привод для самоходной платформы с семью осями. Выявлены основные преимущества и недостатки применения данного привода, приведены его состав и принципиальная схема.

Ключевые слова: пневматика, тормозной привод, самоходная платформа.

Тормозным приводом называется совокупность устройств, осуществляющих связь педали или рычага управления с тормозными механизмами [2]. Тормозной привод необходим для управления тормозными механизмами, т. е. для их включения, выключения и изменения режима работы. В настоящее время в тормозных системах применяются механический, гидравлический, пневматический, электрический и смешанный типы приводов. К смешанным относят пневмогидравлический, электропневматический, электрогидравлический. Все приводы имеют свои преимущества и недостатки и поэтому применяются в различных тормозных системах на разных типах автотранспортных средств.

На грузовых автомобилях средней и большой грузоподъемности, автопоездах и автобусах применяется пневматический тормозной привод. Этот привод облегчает управление автомобилем, более эффективен по сравнению с другими приводами и обеспечивает использование сжатого воздуха на автомобиле для различных целей (накачивание и поддержание давления в шинах, включение межосевых и межколесных блокировок, питание пневмогидроусилителя привода сцепления и др.) [1].

Пневматический тормозной привод включает в себя следующие приборы:

- питающие – компрессор, ресиверы (воздушные баллоны);
- управляющие – тормозные краны, клапаны управления тормозными механизмами прицепа и полуприцепа;
- исполнительные – тормозные камеры, тормозные цилиндры;
- регулирующие – регулятор давления компрессора, регулятор тормозных сил;
- улучшающие эксплуатационные качества и надежность – влагомаслоотделители, защитные, ускоряющие клапаны;
- сигнальные – сигнализаторы различного типа [2].

В тормозной системе автомобиля с пневмоприводом тормозные механизмы приводятся в действие энергией сжатого воздуха, а водитель только воздействует на управляющие (воздухораспределительные) приборы.

Рассмотрим далее состав пневматического тормозного привода для самоходной платформы с семью осями.

Самоходные платформы ПС7.2 (семиосная двухмоторная), ПС6.2 (шестиосная двухмоторная), ПС6 (шестиосная одномоторная) производятся компанией ООО «Техномаш» (г. Миасс). Предназначены для транспортировки и привода нефтяного оборудования для бурения скважин в условиях Севера. Для обеспечения высокой грузоподъемности на платформах используются мосты финского производства компании Sisu Axles. Автор статьи является разработчиком конструкторской документации данного привода.

Так как платформы предназначены для работы в условиях Севера, основным преимуществом данного пневматического привода является применение в блоке подготовки воздуха насоса для предохранения от замерзания (насос Wabco). Насос осуществляет автоматический впрыск антифриза в тормозную систему для защиты от обледенения трубопроводов.

К недостаткам данной системы относится применение медных трубопроводов и их соединений. Такое соединение требует дополнительной протяжки и обеспечивает более низкую герметичность по сравнению с цанговым соединением (Camozzi).

Пневматический тормозной привод имеет два рабочих тормозных контура, один контур для стояночной тормозной системы и один контур для нетормозных потребителей. Исполнительными приборами на передней тележке являются тормозные камеры тип 30 (две камеры на мост), на задней тележке тормозные камеры с энергоаккумулятором тип 30/30 (две камеры на мост).

К питающим приборам относится компрессор, входящий в комплект поставки двигателя Caterpillar C15 и ресиверы (воздушные баллоны), по одному на каждый контур тормозной системы. Объем воздуха, подаваемого компрессором тормозного пневмопривода, составляет 200 л/мин.

Определим расчетный объем воздушных баллонов для рабочих тормозных контуров и контура стояночного тормоза по формуле [2]:

$$V_{В.Б} = 25(14V_1 + 8V_2),$$

где V_1 – объем тормозной камеры, V_2 – объем энергоаккумулятора стояночного тормоза.

Объем ресиверов должен быть в 20–25 раз больше объема исполнительных приборов. Общий, расчетный объем ресиверов составляет 550 л, из которых на рабочие тормозные контуры приходится 350 литров и на контур стояночного тормоза – 200 л.

Управляющими приборами являются тормозной кран и кран стояночного тормоза, входящие в комплект поставки кабины «КамАЗ».

Регулирующим прибором является регулятор давления компрессора двигателя «CAT C15», с ограничением по давлению в 0,9 МПа.

Для приборов, улучшающих эксплуатационные качества и надежность конструкции платформы, обеспечено свободное пространство для размещения блока подготовки воздуха. Состав блока подготовки представлен на рис. 1.

Платформа самоходная оборудована кабиной «КамАЗ», имеющей сигнализаторы давления в контурах тормозной системы, в контуре стояночного тормоза и в контуре нетормозных потребителей. Также на платформе предусмотрено место для установки задних тормозных фонарей. Эти элементы относятся к сигнальным приборам.

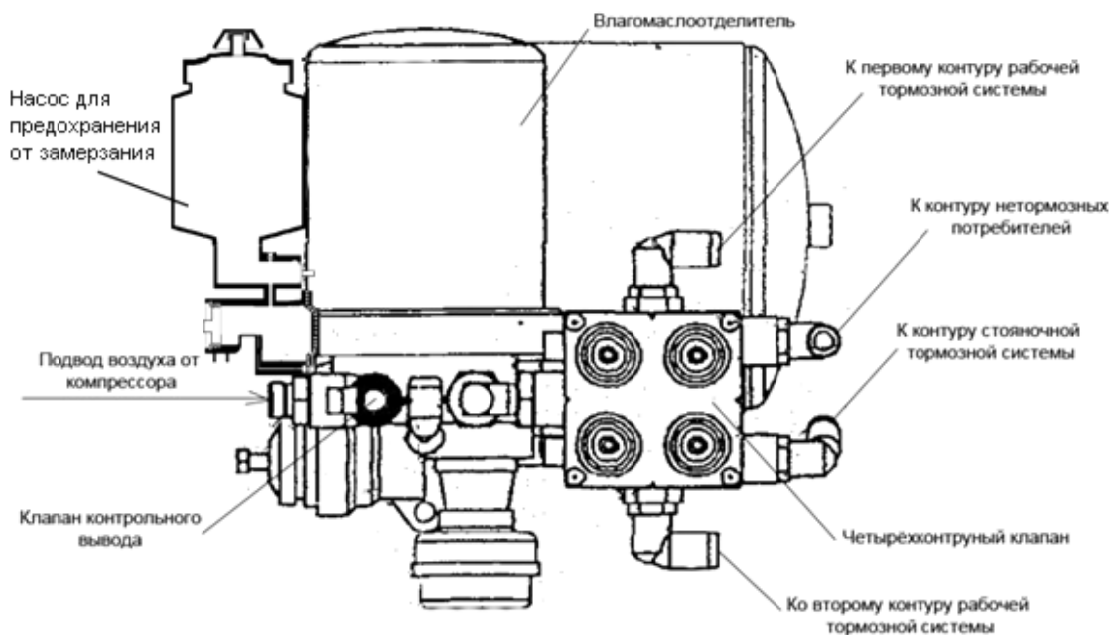


Рис. 1. Блок подготовки воздуха

На рис. 2 представлена принципиальная схема пневматического привода тормозов для семи-осной самоходной платформы, состоящая из следующих элементов:

- К – компрессор;
- МД – манометр двухстрелочный;
- РА – ресивер адсорбера;
- БПВ – блок подготовки воздуха;
- РТ1К – ресивер тормозов первого контура;

Краткие сообщения

- РТ2К – ресивер тормозов второго контура;
РСТ – ресивер стояночного тормоза;
РНТ – ресивер не тормозных потребителей;
КАМ – камера тормозная;
КТЭ – камера тормозная с пружинным энергоаккумулятором;
КУРТ – клапан ускорительный рабочего тормоза;
ККВ – клапан контрольного вывода;
КУСТ – клапан ускорительный стояночного тормоза;
КСТ – кран стояночного тормоза;
КО – клапан обратный;
КТ – кран тормозной двухсекционный;
ПГУ – пневмогидроусилитель сцепления;
Т – тройник;
А1 – питающая магистраль первого контура;
А2 – питающая магистраль второго контура;
В1 – управляющая магистраль первого контура;
В2 – управляющая магистраль второго контура;
С – магистраль стояночного тормоза.

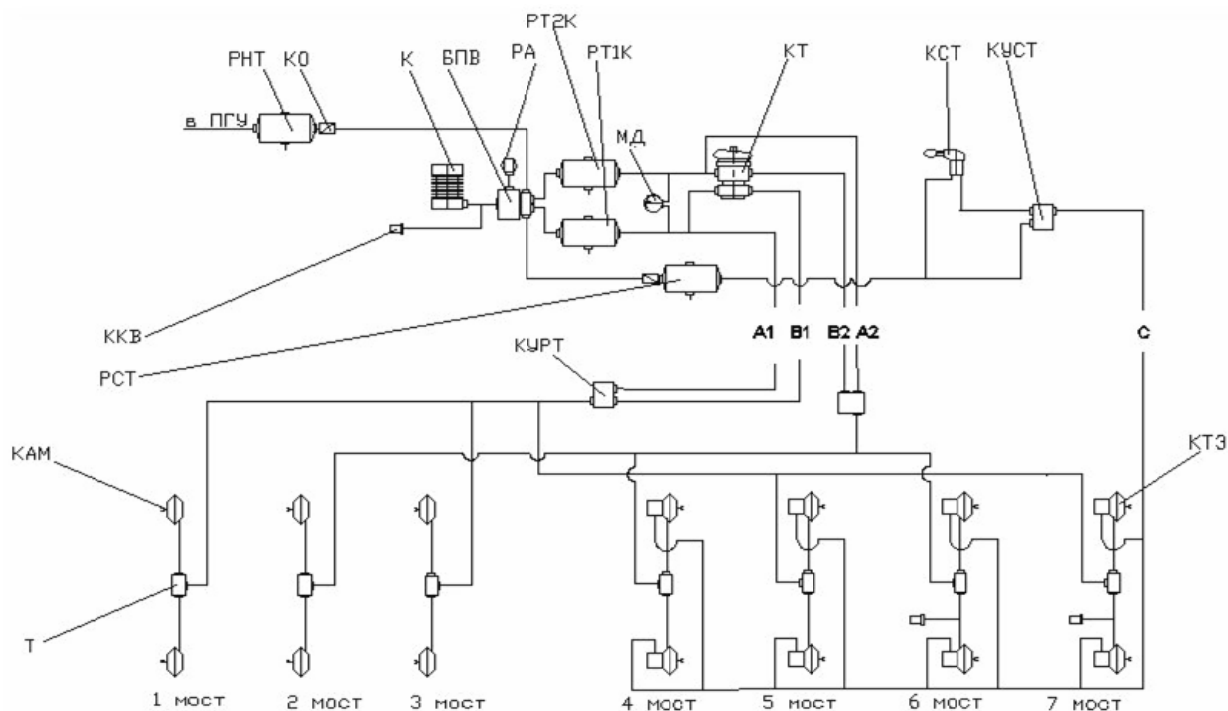


Рис. 2. Схема пневматического привода тормозов

Описание работы пневматического привода тормозов: компрессор (К) нагнетает воздух в блок подготовки (БПВ), где происходит фильтрация воздуха от жидкости при помощи влагомаслоотделителя и баллона адсорбера. Далее воздух поступает в четырехконтурный клапан, из которого распределяется по ресиверам (РТ1К, РТ2К, РСТ, РНТ). Принцип действия четырехконтурного клапана заключается в последовательном заполнении ресиверов воздухом, начиная с ресиверов тормозов первого и второго контура (до давления воздуха в 0,4 МПа), далее ресивер стояночного тормоза (до давления в 0,5 МПа), затем ресивер нетормозных потребителей. После того, как система полностью заполнится воздухом давлением в 0,8 МПа индикаторы, расположенные в кабине должны потухнуть. После этого можно начинать движение. Принцип действия тормозных контуров заключается в следующем. От ресивера отходит две магистрали: управляющая и питающая. Управляющая магистраль (обычно меньшего диаметра сечения) проходит через механизм включения (тормозной кран, кран стояночного тормоза) и заканчивается подклю-

ем к ускорительному клапану (КУСТ, КУРТ). Питающая магистраль напрямую соединена с ускорительным клапаном (КУСТ, КУРТ) и далее имеет разветвления на тормозные камеры мостов. Водитель, нажимая на тормозной кран (КР) или кран стояночного тормоза (КСТ), открывает подачу воздуха управляющей магистрали к ускорительному клапану, далее срабатывает ускорительный клапан, открывая подачу воздуха питающей магистрали к тормозным камерам (КАМ) (либо в случае со стояночным тормозом открывая подачу воздуха из тормозных камер). Тормозная камера (КАМ), в свою очередь, наполняясь воздухом, передвигает шток, соединенный с разжимным кулаком тормозного механизма. Разжимной кулак, поворачиваясь под действием штока тормозной камеры, раздвигает колодки тормозного механизма, тем самым осуществляя затормаживание платформы. В кабине платформы установлен двухстрелочный манометр (МД), показывающий давление в первом и втором тормозных контурах. Также система оборудована клапанами контрольного вывода (ККВ) для контроля давления в контурах и подключения к пневмосистеме внешнего источника (компрессора) для обеспечения работоспособности системы при буксировке платформы.

Современные автомобили оборудуются несколькими тормозными системами, имеющими различное назначение. Значение тормозной системы в управляемости автомобиля будет рассмотрено в следующей статье.

Литература

1. Аксенов, П.В. Многоосные автомобили / П.В. Аксенов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1989. – 280 с
2. Вахламов, В.К. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства автомобилей / В.К. Вахламов. – М.: Издат. центр «Академия», 2007. – 560 с.

Копылов Семен Юрьевич. Аспирант кафедры «Автомобили», Южно-Уральский государственный университет, филиал (г. Миасс). Тел. +7-951-463-74-08; samens@mail.ru.

Bulletin of the South Ural State University
Series "Mechanical Engineering Industry"
2013, vol. 13, no. 2, pp. 140–143

PNEUMATIC BRAKE DRIVE FOR THE SELF-PROPELLED PLATFORM WITH SEVEN AXES

S. Yu. Kopylov, South Ural State University, branch of Miass, Russian Federation, samens@mail.ru

The pneumatic brake drive for a self-propelled platform with seven axes is considered. The main advantages and shortcomings of application of this drive, structure and the schematic diagram are revealed.

Keywords: pneumatic, brake drive, self-propelled platform.

Поступила в редакцию 1 марта 2013 г.