

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие АСТ»

г. Ростов-на-Дону, 344019, Закруткина 67/в/26, тел./факс (863) 282-90-20, 282-90-55, 5-44-85 (Упр. С.-Кав.ж.д)
E-mail: nppast@mail.ru

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ДАВЛЕНИЯ ТОРМОЗНОЙ МАГИСТРАЛИ (подсистема «КДМ»)

Тезисы доклада гл. конструктора Н.В. Маликова на НТС АСТО

Подсистема «КДМ» представляет собой дополняющее электропневматический клапан автостопа (ЭПК) устройство, осуществляющее автоматическое срабатывание ЭПК при снижении давления в тормозной магистрали любым темпом, в том числе и темпом «мягкости», ниже нормируемого предела. Истощение тормозной магистрали отмеченным темпом, как правило, возникает при:

- неисправности редуктора крана машиниста — например, изломе его пружины, засорении сетки фильтра и др.;
- неправильной постановке ручки крана машиниста после отпуска из положения I в II — смещение ручки в сторону положения III;
- случайного перекрытия комбинированного крана или крана двойной тяги;
- остановки компрессоров (например, из-за неисправности регулятора давления);
- перемерзания тормозной магистрали;
- синхронного (одновременного) перекрытия встречного и попутного концевых кранов тормозной магистрали у сцепленных соединительных рукавов.

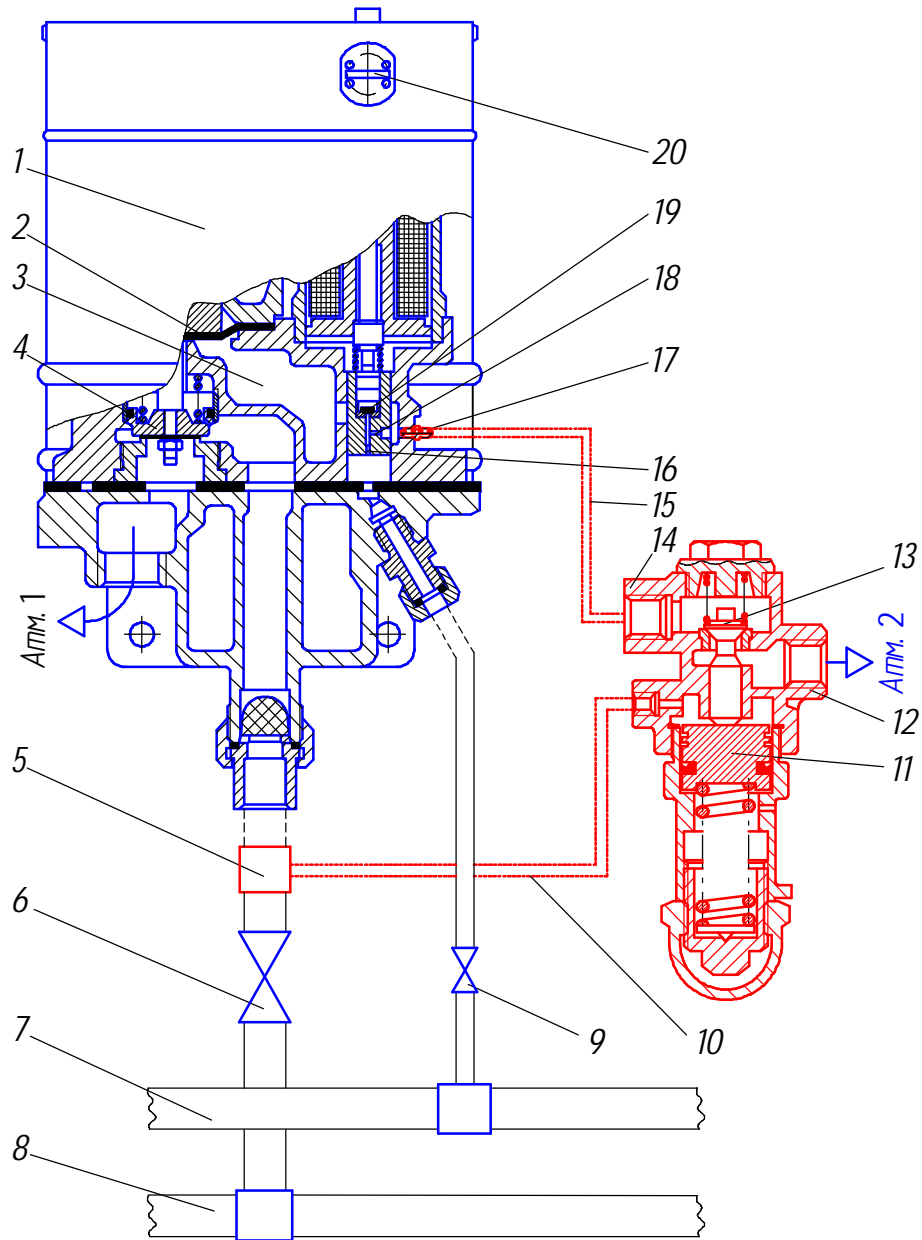
Все эти обстоятельства при их несвоевременном выявлении в конечном итоге приводят к истощению тормозной магистрали. В результате этого исключается возможность затормаживания всего состава либо его части, что может явиться предпосылкой возникновения аварийной ситуации.

Успешное устранение проблемы истощения тормозной магистрали темпом «мягкости» может быть обеспечено расширением функциональных возможностей штатных пневматических схем эксплуатируемого и перспективного тягового подвижного состава введением в них подсистемы «КДМ», взаимодействующей с ЭПК.

Компоновка подсистемы «КДМ», представленная на рисунке, содержит подключаемый к ЭПК (рис) блокировочный клапан, в качестве которого может быть использован, например, клапан максимального давления № 3МДА, регулируемый на давление открытия 0,32 — 0,33 МПа. При этом его отростки:

управляющий — подключен к вновь устанавливаемому в магистральный отросток ЭПК (между данным прибором и разобщительным краном 6 к тормозной магистрали 8) тройниковому фитингу 5 с помощью дополнительного воздухопровода 10;

питательный 14 — сообщен с полостью камеры выдержки времени 3 (через штуцер 17, заменяющий штатный болт-заглушку) с помощью дополнительного воздухопровода 15;



Условные обозначения:

- существующие элементы;
- вновь вводимые элементы;
- существующие воздухопроводы;
- вновь вводимые воздухопроводы.

Рис. Конструктивная схема подсистемы «КДМ»:

1 – кожух электропневматического клапана автостопа (ЭПК); 2 – диафрагма; 3 – полость камеры выдержки времени; 4 – срывной поршень; 5 – тройниковый фитинг; 6 – разобщительный кран к тормозной магистрали; 7 – питательная магистраль; 8 – тормозная магистраль; 9 – разобщительный кран к питательной магистрали; 10 – дополнительный воздухопровод к управляющему отростку клапана максимального давления (КМД) № 3МДА; 11 – поршень КМД; 12 – выходной отросток КМД; 13 – клапан КМД; 14 – входной отросток КМД; 15 – дополнительный воздухопровод к входному отростку КМД; 16 – дроссельное отверстие «Б»; 17 – штуцер, заменяющий болт-заглушку; 18 – дроссельное отверстие «В»; 19 – клапан свистка; 20 – ключ.

выходной 12 – постоянно сообщен с атмосферой.

При нерабочем состоянии тяговой единицы, как правило, ее пневматическая тормозная система истощена. То есть в питательной магистрали 7 и тормозной 8 сжатый воздух отсутствует. Чтобы ввести тяговую единицу в рабочее состояние, из рабочей кабины осуществляют традиционное наполнение питательной магистрали 7 сжатым воздухом до нормируемого уровня давления.

При этом, несмотря на пребывание ЭПК в отключенном состоянии из-за традиционного нахождения в выключенном положении его ключа 20, до зарядки тормозной магистрали 8 имеет место утечка сжатого воздуха из питательной магистрали 7 через последовательно расположенные дроссельные отверстия 16 и 18 (каждое диаметром 1 мм) в атмосферу. Такая утечка происходит через входной 14 и постоянно связанный с атмосферой выходной 12 отрезки блокировочного клапана, которые (до момента повышения в тормозной магистрали 8 уровня давления сжатого воздуха выше его уставки) остаются сообщенными между собой.

Действие подсистемы «КДМ» при служебных торможениях.

В ситуации служебных разрядок тормозной магистрали в ней сохраняется уровень давления сжатого воздуха, превышающий уставку блокировочного клапана. Поэтому поршень 11, остающийся в выключенном состоянии, не воздействует на клапан 13, и входной отрезок 14 изолирован от выходного отрезка 12. При этом подсистема «КДМ» никакого влияния на штатную работу автотормоза не оказывает.

Действие подсистемы «КДМ» в ситуации истощения тормозной магистрали темпом «мягкости».

В момент снижения уровня давления в тормозной магистрали ниже уставки блокировочного клапана поршень 11 усилием своей пружины смещается вверх (по рис. 4) и, воздействуя на хвостовик клапана 13, осуществляет его открытие. Это приводит к сообщению входного отрезка 14 с выходным отрезком 12 и атмосферой Атм 2.

Тем самым вызываются разрядка камеры выдержки времени 3, прогиб диафрагмы 2 вниз (см. рис. 4), что в конечном итоге вызывает смещение срывного поршня 4 вверх и дальнейшую разрядку в Атм 1 тормозной магистрали 8 темпом экстренного торможения. В результате срабатывают автотормоза всего поезда и вступает в действие АСТ (при наличии), чем исключается возможность возникновения угрозы безопасности движения.

Действие подсистемы «КДМ» в ситуации разрядки тормозной магистрали, вызванной срывом стоп-крана, разъединением рукавов, утечкой через контрольное отверстие встречного концевого крана при его перекрытии.

В момент снижения уровня давления в тормозной магистрали ниже уставки подсистемы «КДМ» осуществляется аналогичное уже рассмотренному срабатывание ЭПК с соответствующими последствиями.

В результате к происходящему по приведенным причинам уровню разрядки тормозной магистрали добавляется инициированная ЭПК разрядка из нее сжатого воздуха. Этим достигаются усиление темпа разрядки сжатого воздуха из тормозной магистрали, повышение скорости распространения по ней воздушной волны и, в конечном итоге, сокращение длины тормозного пути.

Действие подсистемы «КДМ» в ситуации перемерзания тормозной магистрали на моторвагонном подвижном составе или в межсекционном соединении локомотива.

Поскольку подсистемой «КДМ» оснащены ЭПК обеих кабин, постольку при возникновении ситуации перемерзания тормозной магистрали подсистема «КДМ» в нерабочей кабине, находящаяся за местом закупорки, приходит в действие. Несмотря на то, что ЭПК нерабочей кабины отключен ключом 20, уже рассмотренным действием подсистемы «КДМ» осуществляется разрядка камеры выдержки времени 3. Происходит это в момент снижения уровня давления в тормозной магистрали за местом перемерзания ниже уставки блокировочного клапана.

В результате происходят экстренная разрядка тормозной магистрали за местом перемерзания, срабатывание автотормозов всех находящихся там вагонов и включение автоматических стояночных тормозов (при наличии). Тем самым предупреждается возможность возникновения угрозы безопасности движения.

Особо следует отметить возможность действия подсистемы «КДМ» в ситуации отправления составов при отсутствии питания тормозной магистрали от головного локомотива на работающих по системе СМЕТ локомотивах, когда перекрыты концевые краны между ними.

Такая ситуация привела к крушению грузовых поездов на перегоне Ерал – Симская Куйбышевской дороги, произошедшему 11 августа 2011 г.

При наличии подсистемы «КДМ» в подобной ситуации имелась бы возможность заторможения поездов. Для этого было бы достаточно:

- Ø отключить на головном локомотиве компрессоры с помощью кнопки «Компрессоры» на пульте управления;
- Ø осуществить через краны дистанционной продувки централизованную разрядку главных резервуаров обоих локомотивов до уровня давления ниже 0,35 МПа.

При такой разрядке в момент падения давления в питательной магистрали ниже уровня 0,52 — 0,50 МПа начнется синхронное снижение давления в тормозной магистрали второго локомотива темпом «мягкости». В момент же дальнейшего падения давления в питательной магистрали второго локомотива (и синхронно — в тормозной магистрали состава) ниже 0,35 МПа подсистема «КДМ» в обеих кабинах второго локомотива разрядит тормозную магистраль состава, чем будет достигнут достаточный для его остановки тормозной эффект.