

Схема пневматического тормозного оборудования электровоза ЧС7.

Двухсекционный пассажирский электровоз ЧС7 постоянного тока оборудован автоматическим, электропневматическим, электрическим (реостатным), прямодействующим неавтоматическим и ручным тормозами. Тормозное оборудование и взаимодействие тормозных приборов обеих секций обеих секций идентичное.

При работе мотор-компрессора (МК) типа К-2 воздух через фильтры всасывается в цилиндры низкого давления и сжимается в них до давления 2,5 – 3,0 кгс/см², а затем нагнетается в холодильник 1, из которого поступает в цилиндры высокого давления. Здесь воздух сжимается до давления 9,0 кгс/см² и нагнетается через обратный клапан (КО1) №Э-155 и разобщительный кран 2 в два главных резервуара (ГР) объемом по 250 л каждый. Из ГР по соединительному трубопроводу через разобщительный кран 3 и фильтр (Ф) № Э-114 сжатый воздух поступает в питательную

магистраль (ПМ). На трубопроводе компрессора после первой степени сжатия установлен предохранительный клапан (КП1), отрегулированный на давление 3,0 кгс/см², а также влагосорбник ВО1. На напорном трубопроводе МК установлены два предохранительных клапана (КП2, КП3), отрегулированных на давление 10 кгс/см². На соединительном трубопроводе питательной магистрали установлен предохранительный клапан (КП4), отрегулированный на давление 10 кгс/см².

Главные резервуары имеют резервуар-сорбник (ВС) объемом 0,9 л с дистанционно управляемым пневматическим выпускным клапаном 4, оснащенный нагревательным элементом.

На питательной магистрали каждой секции установлен влагосорбник ВО2 с нагревательным элементом, а на отводе соединительного трубопровода установлен регулятор давления (РГД) типа TSP-11В, который отключает мотор-компрессоры при достижении давления сжатого воздуха в ГР 9,0 кгс/см², и включает их при давлении воздуха в ГР 7,5 кгс/см².

Сжатый воздух из питательной магистрали через разобщительный кран 5, редуктор давления (РЕД) № 348, обратный клапан (КО2) № Э-175 и фильтр Ф поступает в резервуар управления (РУ) объемом 120 л, на котором установлен предохранительный клапан КП5, отрегулированный на давление 5,2 кгс/см². Редуктор РЕД понижает давление питательной магистрали с 9,0 кгс/см² до 4,7 кгс/см². Из резервуара управления через разобщительный кран 18 воздух подходит к центробежному регулятору (ЦБР) установленному на оси 3-й (6-й) колесной пары.

Из ПМ через разобщительный кран 6 и обратный клапан (КО3) № Э-175 происходит зарядка питательных резервуаров (ПР1, ПР2) объемом по 120 л каждый. Из ПР1 через разобщительный кран 7 воздух подходит к скоростному клапану (двухступенчатому реле давления) 8 ДАКО-LR, а из ПР2 через разобщительный кран 9 – к реле давления (повторителю) РД № 304.

Сжатый воздух из питательной магистрали через разобщительный кран 10 и фильтр Ф подходит к электропневматическому клапану автостопа (ЭПК) № 150, через разобщительный кран 11 к поезвному крану машиниста (КМ) № 395, через который происходит зарядка уравнительного резервуара (УР) объемом 20 л, а также через разобщительный кран 12 к крану вспомогательного локомотивного тормоза (КВТ) № 254.

Через поездный кран машиниста и комбинированный кран 13 воздух из ПМ поступает в тормозную магистраль (ТМ), на которой установлены три влагосорбника ВО3, ВО4, ВО5 с нагревательными элементами и спускными кранами. Воздух из ТМ через разобщительный кран 14 подходит к ЭПК, а через разобщительный кран 15 поступает

к воздухораспределителю (ВР) № 292 (в комплекте с электровоздухораспределителем № 305), через который происходит зарядка запасного резервуара (ЗР) объемом 57 литров.

Воздух из ТМ подходит к скоростемеру (СЛ), аварийному клапану 16 экстренного торможения и реле давления 17. Реле давления 17 служит для разбора схемы тягового режима при экстренном торможении и падении давления в ТМ ниже 3,0 кгс/см².

Из ТМ сжатый воздух подходит также к разобщительному крану 19, который на действующем (рабочем) электровозе находится в закрытом положении.

При торможении КВТ сжатый воздух из ПМ через разобщительный кран 20 поступает в магистраль вспомогательного тормоза (МВТ) и далее через переключательные клапаны (ПКЗ) и (ПК1) № 3ПК в тормозные цилиндры (ТЦ1, ТЦ2) первой тележки. Одновременно через переключательный клапан (ПК2) № 3ПК воздух поступает в управляющую камеру реле давления (повторителя) РД, которое, сработав на торможение, наполняет ТЦ3, ТЦ4 второй тележки из питательного резервуара ПР2.

На каждой тележке электровоза установлено по два ТЦ диаметром 12".

Отпуск тормоза производится постановкой ручки КВТ в поездное положение. При этом выпуск сжатого воздуха из ТЦ первой тележки в атмосферу происходит непосредственно через кран вспомогательного локомотивного тормоза. Также через КВТ выходит в атмосферу воздух из управляющей камеры реле давления РД, которое в свою очередь срабатывает на отпуск, и опорожняет в атмосферу тормозные цилиндры второй тележки.

Отпускной клапан 35, установленный на МВТ, обеспечивает выпуск воздуха из ТЦ обеих тележек только при торможении краном вспомогательного тормоза.

При снижении давления в ТМ служебным темпом поездным краном машиниста КМ срабатывает на торможение воздухораспределитель ВР (или электровоздухораспределитель – ЭВР, если выполняется торможение ЭПТ). При этом воздух из ЗР наполняет управляющие резервуары Р1, Р2, Р3 (ложные тормозные цилиндры с суммарным объемом 10 л), проходит в камеру добавочного клапана 21 ДАКО-Д и далее по трубопроводу через электропневматический клапан 22 в управляющий резервуар Р4 объемом 2,5 л и в полость между диафрагмами скоростного

клапана 8 ДАКО-LR.. Одновременно сжатый воздух проходит к реле давления 23, 24, а также через дроссель (Др) диаметром 2 мм к датчику 25 реостатного тормоза и манометру МН4 датчика на пульте управления.

Добавочный клапан ДАКО-Д и управляющий резервуар Р4 служат для ограничения давления сжатого воздуха, поступающего в скоростной клапан ДАКО-LR. (фактически для ограничения давления в ТЦ). Добавочный клапан позволяет изменять давление в ТЦ в диапазоне 1,6 – 3,8 кгс/см².

Действие сжатого воздуха на диафрагмы скоростного клапана 8 ДАКО-LR вызывает срабатывание последнего на торможение, в результате чего воздух из питательного резервуара ПР1 через разобщительный кран 26, переключательный клапан № 3ПК1 и сбрасывающие клапаны 27, поступает в тормозные цилиндры ТЦ1, ТЦ2 первой тележки.

Одновременно воздух из питательного резервуара ПР1, пройдя через скоростной клапан 8 ДАКО-LR и переключательный клапан ПК2, поступает в управляющую камеру повторителя РД, который, в свою очередь, срабатывает на торможение, и через разобщительный кран 9 и сбрасывающие клапаны 27 сообщает питательный резервуар ПР2 с тормозными цилиндрами ТЦ3, ТЦ4 второй тележки.

На трубопроводе от ВР к добавочному клапану 21 ДАКО-Д установлен электропневматический клапан 28, при включении которого происходит выпуск воздуха из ложных тормозных цилиндров в атмосферу. Это приводит к отпуску тормозов локомотива.

Сбрасывающий клапан 27 при возбуждении его катушки также сообщает соответствующий тормозной цилиндр с атмосферой.

Отпуск тормоза выполняется постановкой ручки КМ в положение I или II. При этом ВР (или ЭВР) срабатывает на отпуск и сообщает с атмосферой полость между диафрагмами скоростного клапана ДАКО-LR, который, в свою очередь, сработав на отпуск, сообщает с атмосферой ТЦ1, ТЦ2 первой тележки и управляющую камеру РД. Повторитель РД также срабатывает на отпуск и через свою клапанную систему сообщает с атмосферой ТЦ3, ТЦ4 второй тележки.

При экстренном торможении и скорости более 60 км/ч давление в тормозных цилиндрах повышается до 6,5 – 6,8 кгс/см². Это достигается включением системы скоростного регулирования с центробежным регулятором ЦБР. При работе системы сжатый воздух из резервуара управления РУ поступает в камеру ЦБР под клапан. При

скорости более 60 км/ч регулятор открывает клапан и пропускает воздух к электропневматическому клапану 30. При снижении давления в ТМ до 3,5 кгс/см² реле давления 17 замыкает контакты в электрической цепи питания клапана 30. Последний открывает проход воздуха из РУ под нижнюю диафрагму скоростного клапана 8 ДАКО-LR. Диафрагма открывает впускной клапан и сообщает питательный резервуар ПР1 с тормозными цилиндрами. Процесс наполнения ТЦ аналогичен описанному выше с той лишь разницей, что давление в ТЦ повышается до 6,5 – 6,8 кгс/см². Когда скорость движения поезда понизится до 50 км/ч, клапан центробежного регулятора ЦБР закрывается и вытекает в атмосферу сжатый воздух из

полости под диафрагмой скоростного клапана 8 ДАКО-LR. При этом происходит снижение давления в ТЦ до 3,8 – 4,0 кгс/см².

Каждая секция электровоза имеет собственный независимый электродинамический (реостатный) тормоз, который можно использовать до скорости 20 км/ч при исправно действующем блоке защиты от боксования и юза или до скорости 50 км/ч при отключенном блоке.

Схемой цепей управления предусмотрено включение реостатного тормоза в случае приведения в действие крана машиниста на любой позиции тягового режима. При этом осуществляется комбинированное торможение – реостатное электровоза и пневматическое состава. Кроме того, можно приводить в действие только реостатный тормоз специальным переключателем на пульте управления.

При скорости движения более 50 км/ч ЦБР открывает проход воздуха из РУ к реле давления 29, которое при давлении в трубопроводе 3,6 кгс/см² замыкает свои контакты в цепи управления реостатным тормозом.

При скорости движения более 50 км/ч и служебном торможении краном машиниста (при включенном реостатном тормозе) воздух из кгс/см² через воздухораспределитель наполняет управляющие резервуары Р1, Р2, Р3 и через добавочный клапан 21 ДАКО-Д поступает к реле давления 23, 24 и к датчику 25 реостатного тормоза. При достижении давления 0,8 кгс/см² в имитирующей магистрали ТЦ срабатывает реле давления 23 и собирается схема цепей управления реостатного тормоза. При этом получает питание катушка электропневматического клапана 22, который разобщает полость между диафрагмами скоростного клапана 8 ДАКО-LR, с трубопроводом к датчику 25 и одновременно сообщает эту полость с атмосферой. Вследствие этого скоростной клапан ДАКО-LR, оказывается в режиме отпуска и сообщает с атмосферой ТЦ1, ТЦ2 первой тележки, а также управляющую камеру РД, которое, в свою очередь, сообщает с атмосферой ТЦ3, ТЦ4 второй тележки.

Процесс реостатного торможения (регулирование токов якорей тяговых электродвигателей) в дальнейшем протекает в соответствии с изменением давления сжатого воздуха в датчике 25.

При снижении скорости движения до 50 км/ч в процессе управления реостатным тормозом и уменьшении токов якорей тяговых двигателей до 50 А размыкаются контакты реле давления 19 и автоматически снимается напряжение с электропневматического клапана 22, который начинает пропускать сжатый воздух из

ЗР в скоростной клапан DAKO-LR. Таким образом, происходит замещение реостатного тормоза пневматическим, а давление в ТЦ устанавливается в соответствии с заданной КМ ступенью. Аналогичный процесс происходит и при отказе реостатного тормоза.

Тормозная сила при реостатном торможении в зависимости от условий сцепления колес с рельсами может ограничиваться с помощью специального переключателя на пульте управления. В положении «0» тормозное усилие составляет 100%, в положении

«3/4» тормозное усилие уменьшается на 25%. в положении «1/2» тормозное усилие уменьшается на 50%. Переключатель действует только при давлении в датчике 25 не менее 2,0 кгс/см².

При включенном реостатном тормозе и торможении КВТ с давлением в ТЦ более 0,8 кгс/см² реле давления 31, установленное на МВТ, разбирает схему реостатного тормоза.

В пневматической схеме электровоза установлен ряд специальных реле давления для коммутации электрических цепей при достижении определенного давления в соответствующих объемах. Эти реле давления обозначены на рис. 2.16 следующими позициями:

? 24 - расположено на трубопроводе, имитирующем магистрали ТЦ; замыкает контакты при давлении в трубопроводе 2,2 кгс/см² и размыкает при давлении 2,8 кгс/см². Предотвращает юз при отключении реостатного тормоза и переходе на пневматическое торможение;

? 32 - установлено на трубопроводе ТЦ первой тележки; замыкает контакты при давлении 0,8 кгс/см² и размыкает при 0,6 кгс/см². Включает противоюзную защиту;

? 33 - установлено на трубопроводе ТЦ второй тележки; замыкает контакты при давлении 0,8 кгс/см² и размыкает при давлении 0,6 кгс/см². Выполняет функции сигнализатора отпуска тормозов;

? 34 - установлены на трубопроводе вспомогательного тормоза, замыкают контакты при давлении 0,8 кгс/см² и размыкают при 0,6 кгс/см². Предотвращают работу сбрасывающих клапанов при юзе.

При подготовке электровоза для следования в холодном состоянии в обеих кабинах закрывают комбинированные краны 13 и разобщительные краны 11, а ручки КМ и КВТ устанавливают в VI положение. Закрывают разобщительные краны 10 и 14 к ЭПК автостопа. Для действия тормозов электровоза в холодном состоянии на нем открывают разобщительные краны 19 для зарядки питательных резервуаров ПР1 и ПР2 из ТМ через обратный клапан КО4 и закрывают разобщительные краны 6.

Необходимо установить ВР на соответствующий режим работы: при следовании в сплотке пассажирских локомотивов или при пересылке в составе пассажирского поезда - на режим «К», а при пересылке в составе грузового поезда - на режим «Д».

Скоростемеры и пневматические цепи вспомогательных аппаратов должны быть отключены от источников сжатого воздуха соответствующими разобщительными кранами, концевые краны питательной магистрали закрыты, а соединительные рукава ПМ сняты.

После подготовки тепловоза к следованию в недействующем состоянии все ручки разобщительных кранов должны быть опломбированы.