

Схемы пневматического тормозногооборудования тепловозов 2ТЭ116.

Пневматическая схема тепловозов 2ТЭ116, выпускавшихся в разные годы, предусматривает возможность вождения сдвоенных поездов с помощью синхронизации управления тормозами. Тепловозы 2ТЭ116 имеют автоматический, вспомогательный (неавтоматический) и ручной тормоз. Отличительной особенностью тепловозов 2ТЭ116 является наличие электрического (реостатного) тормоза на локомотивах, постройки начала 90-х годов прошлого века.

На тепловозах, выпускавшихся до 1976 года, установлен компрессор (К) КТ-7 с приводом от электродвигателя, работой которого совместно управляют регулятор давления (РГД) № 3РД и реле давления (РДК) типа АК-11Б. РДК отрегулировано на давление 5,0 – 5,5 кгс/см<sup>2</sup>.

Компрессор нагнетает сжатый воздух в четыре последовательно соединенных главных резервуара (ГР) объемом по 250 л каждый. Главные резервуары снабжены выпускными кранами для удаления конденсата. На нагнетательном трубопроводе между компрессором и ГР установлен маслоотделитель (МО) № Э-120, обратный клапан (КО1)

№ 3-155 и два предохранительных клапана (КП1, КП2) № Э-216, отрегулированные на давление 10,7 кгс/см<sup>2</sup>.

При давлении воздуха в главных резервуарах менее 7,5 кгс/см<sup>2</sup> регулятор давления РГД сообщает трубопровод между РГД и РДК с атмосферой. При этом контакты РДК замыкаются и происходит пуск двигателя компрессора. Одновременно с пуском электродвигателя получает питание катушка разгрузочного вентиля (ЭПВ1) типа ВВ-32, который начинает пропускать воздух давлением 5,5 кгс/см<sup>2</sup> из воздухопровода управления к разгрузочным устройствам компрессора. Последние отжимают всасывающие клапаны компрессора, соединяя его напорную магистраль с атмосферой и

обеспечивая тем самым пуск компрессора без противодействия. С выходом электродвигателя компрессора на номинальную частоту вращения катушка ЭПВ1 обесточивается, и разгрузочный клапан вытекает в атмосферу сжатый воздух из полости разгрузочных устройств компрессора. Электродвигатель компрессора начинает работать под нагрузкой, а компрессор переходит в рабочий режим. При достижении давления в главных резервуарах 9,0 кгс/см<sup>2</sup> регулятор давления РГД подает сжатый воздух к реле давления РДК, контакты которого размыкаются, разрывают цепь питания электродвигателя компрессора и компрессор останавливается.

При зарядке тормозной сети воздух из ГР поступает в питательную магистраль (ПМ),

откуда через устройство блокировки тормозов (БТ) № 367 подходит к поездному крану машиниста (КМ) № 395, который обеспечивает зарядку уравнительного резервуара (УР) объемом 20 л. и крану вспомогательного локомотивного тормоза (КВТ)

№ 254. По отводам ПМ сжатый воздух через разобширительный кран 3 и фильтр (Ф) № Э-114

подходит к электропневматическому клапану автостопа (ЭПК) № 150, а также через клапан максимального давления (КМД) № 3МД к реле давления (РД) № 304. КМД понижает давление питательной магистрали с 9,0 кгс/см<sup>2</sup> до 5,0 кгс/см<sup>2</sup>.

Через КМ сжатый воздух поступает в тормозную магистраль (ТМ), из которой имеются

отводы к скоростемеру (СЛ), через разобширительный кран 4 к ЭПК и через разобширительный кран 5 к воздухораспределителю (ВР) № 483. Через ВР из тормозной магистрали происходит зарядка запасного резервуара (ЗР) объемом 55 л. На отводе ТМ установлено также реле давления воздуха (РДВ) типа АК-11Б.

При падении давления в ТМ ниже 2,7 – 3,2 кгс/см<sup>2</sup> контакты РДВ размыкаются и обеспечивают перевод тягового генератора тепловоза в режим холостого хода. Таким

образом, РДВ исключает приведение тепловоза в движение при давлении в ТМ менее 4,5

кгс/см<sup>2</sup>.

Тормозная магистраль может сообщаться с питательной магистралью через обратный клапан КО2 № Э-175 и разобщительный кран 1 (кран холодного резерва), который открывается только в случае пересылки тепловоза в недействующем (холодном) состоянии. При движении тепловоза с составом или при следовании резервом разобщительный кран 1 закрыт.

При торможении КВТ воздух из питательной магистрали через устройство блокировки тормозов БТ поступает в магистраль тормозных цилиндров (МТЦ) и далее в тормозные цилиндры (ТЦ) первой тележки. Из МТЦ сжатый воздух поступает также в управляющую камеру реле давления (повторителя) РД, которое срабатывает на торможение и наполняет ТЦ второй тележки из питательной магистрали через КМД. Отпуск тормоза производится постановкой ручки КВТ в поездное положение. При этом через КВТ выходит в атмосферу воздух из ТЦ первой тележки и из управляющей камеры реле давления РД, которое в свою очередь опорожняет в атмосферу ТЦ второй тележки.

При снижении давления в ТМ поездным краном машиниста КМ воздухораспределитель ВР срабатывает на торможение и пропускает сжатый воздух из ЗР в импульсную магистраль ПМ, к которой подключен «ложный тормозной цилиндр», - резервуар -компенсатор РКР объемом 5 л. По импульсной магистрали воздух проходит в КВТ, который срабатывает как повторитель. и сообщает питательную магистраль с ТЦ первой тележки и с управляющей камерой реле давления РД. Реле давления срабатывает на торможение и наполняет ТЦ второй тележки из ПМ через КМД. Для обеспечения отпуска тормозов необходимо установить ручку КМ в положение I или II. При этом давление в ТМ повышается и ВР, сработав на отпуск, выпускает воздух в атмосферу из импульсной магистрали, а кран вспомогательного тормоза КВТ - из ТЦ первой тележки и управляющей камеры РД. Реле давления, в свою очередь, выпускает воздух в атмосферу из ТЦ второй тележки.

На каждой тележке тепловоза установлено по шесть тормозных цилиндров № 553 диаметром 8".

Для вождения соединенных поездов тепловоз оборудован устройством пневматической синхронизации работы кранов машиниста. Это устройство включает в себя магистраль синхронизации (МСТ) с соединительным рукавом и трехходовой кран 6, соединенный штуцерами с КМ и УР.

При управлении тормозами соединенного поезда по системе синхронизации на локомотиве в середине состава концевой рукав магистрали синхронизации соединяют с тормозной магистралью хвостового вагона и открывают концевые краны. Трехходовой кран 6 устанавливают в положение «Синхронизация включена», а ручку крана машиниста КМ переводят в IV положение и закрепляют специальной скобой для исключения перемещения ее в положения I, II и III. Таким образом, уравнильный резервуар УР сообщается через кран 6 с атмосферой, а полость над уравнильным поршнем крана машиниста КМ с тормозной магистралью хвостового вагона первого поезда. Следовательно, изменение давления воздуха в ТМ первого поезда вызывает перемещение уравнильного поршня КМ локомотива, находящегося в середине соединенного поезда, что, в свою очередь, приводит к торможению или к отпуску тормозов.

Для следования тепловоза в холодном состоянии в одной кабине блокировка тормозов БТ должна быть включена, ручка крана машиниста КМ установлена в положение экстренного торможения, а крана вспомогательного локомотивного тормоза - в поездное положение. Во второй кабине устройство блокировки тормозов выключают, а ручки КМ и КВТ устанавливают в VI положение. Комбинированные краны на БТ в обеих кабинах устанавливают в положение двойной тяги, разобщительные краны 3 и 4 к ЭПК перекрывают. На каждой секции необходимо установить ВР на средний режим

торможения, перекрыть разобщительный кран 3 между третьим и четвертым ГР и открыть кран холодного резерва 1. Скоростомеры 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.

Пневматическая схема тепловозов 2ТЭ116 последующих выпусков (до № 1540) подверглась существенной модернизации. Один из главных резервуаров объемом 250 л

стал выполнять функции питательного резервуара (ПР). Он подключен к питательной магистрали через обратный клапан КОЗ № Э-175. Питательный резервуар ПР обеспечивает наполнение ТЦ в случае саморасцепа секций тепловоза.

На тепловозе установлена система осушки сжатого воздуха (СОВ), которая может быть отключена разобщительным краном 3.

Объем запасного резервуара ЗР уменьшен до 20 л. Реле давления (РД1, РД2) установлены на каждой тележке. Сжатый воздух к обоим реле давления подводится из

питательного резервуара через соответствующие редукторы давления (РЕД1, РЕД2) № 348, которые понижают давление ПМ до 5,0 кгс/см<sup>2</sup>.

К трубопроводам тормозных цилиндров подключены сигнализаторы отпуска тормозов (датчики-реле давления) СОТ1, СОТ2 типа Д250Б. Их контакты в цепи сигнальных ламп замыкаются при давлении в ТЦ более 0,4 кгс/см<sup>2</sup>.

Кран вспомогательного локомотивного тормоза КВТ включен по независимой схеме, для чего разобщительный кран 4 закрывают. Отпуск тормозов локомотива при заторможенном составе осуществляется кнопкой, расположенной на пульте машиниста.

Нажатием этой кнопки подается питание на электропневматический вентиль ЭПВ2, который через дроссель (Др) вытекает воздух из рабочей камеры воздухораспределителя в тормозную магистраль. Для получения ступенчатого отпуска

тормозов локомотива при заторможенном составе ВР должен быть включен на горный режим отпуска.

При торможении КВТ воздух из ПМ проходит в магистраль вспомогательного тормоза (МВТ) и далее через переключательный клапан № ЗПК поступает в управляющие камеры реле давления РД1 и РД2, которые, сработав на торможение, наполняют из питательного резервуара ТЦ обеих тележек.

При снижении давления в ТМ поездным краном машиниста КМ воздухораспределитель ВР срабатывает на торможение и через переключательный клапан № ЗПК сообщает ЗР с управляющими камерами реле давления РД1 и РД2, которые, в свою очередь наполняют из ПР тормозные цилиндры обеих тележек.

Торможение секций при их саморасцепа или при разъединении соединительных рукавов между секциями обеспечивается срабатыванием на торможение воздухораспределителя при падении давления в ТМ и дальнейшим наполнением ТЦ из питательного резервуара

ПР, воздух из которого не может выйти в атмосферу, благодаря наличию обратного клапана КОЗ.

Конструктивные изменения внесены также и в систему пневматической синхронизации работы кранов машиниста. Магистраль синхронизации объединена с питательной магистралью и снабжена двумя разобщительными кранами 5 и 6, а вместо трехходового крана используется стоп-кран 7. Таким образом, при управлении тормозами соединенного поезда по системе синхронизации на локомотиве в середине состава концевой рукав питательной магистрали соединяют с тормозной магистралью хвостового вагона и открывают концевые краны. Разобщительный кран 6 перекрывают,

кран 5 открывают, а ручку крана ~ устанавливают в положение синхронизации.

Включение КВТ по независимой схеме несколько изменило порядок подготовки тепловоза к следованию в холодном состоянии.

Для этого необходимо в обеих кабинах установить ручки КМ в положение экстренного торможения, а ручки КВТ в крайнее тормозное (VI) положение, выключить устройство блокировки тормозов БТ, установить комбинированный кран этого устройства в положение двойной тяги и перекрыть разобщительные краны на ЭПК. На каждой секции установить ВР на средний режим торможения и равнинный режим отпуска, перекрыть разобщительный кран 2 и открыть кран холодного резерва 1. 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.

Пневматическая схема тепловозов 2ТЭ116 последующих выпусков с № 1540 дополнена блокировочным клапаном (БК), обеспечивающим самоторможение секций при саморасцепе. Установка блокировочного клапана обусловлена тем, что кран вспомогательного локомотивного тормоза на этих локомотивах включен по повторительной схеме. Вместо реле давления (повторителей) № 304 используются реле давления № 404.

Блокировочный клапан подключен к отводу ТМ через разобщительный кран 4 и соединен, с одной стороны, с импульсной магистралью ИМ, а с другой стороны, через переключательный клапан № ЗПК с управляющим камерам РД1 и РД2.

В случае снижения давления в тормозной магистрали ТМ до 2,7 – 2,9 кгс/см<sup>2</sup> (например, при саморасцепе секций) срабатывает на торможение воздухораспределитель ВР и сообщает ЗР с импульсной магистралью. При этом блокировочный клапан БК открывает

проход воздуха из ИМ через переключательный клапан № ЗПК в управляющие камеры реле давления РД1 и РД2. Реле давления, сработав на торможение, наполняют ТЦ обеих тележек воздухом из питательного резервуара ПР. Поскольку питательный резервуар соединен с ПМ через обратный клапан КО2, то при разъединении межсекционных рукавов воздух из ПР в атмосферу не уходит. Объем ПР позволяет обеспечить в ТЦ давление около 2,0 кгс/см<sup>2</sup>. Нормальная работа блокировочного клапана восстанавливается при повышении давления в тормозной магистрали более 3,0 кгс/см<sup>2</sup>.

Тепловозы 2ТЭ116 с реостатным тормозом дополнительно оборудованы редуктором давления № 348, отрегулированным на давление 2,0 – 2,2 кгс/см<sup>2</sup> и установленным в пневматической цепи замещения реостатного тормоза, электроблокировочный клапаном, исключающим совместное действие электрического и пневматического тормоза, датчиком-реле давления, отключающим реостатный тормоз при давлении в ТЦ более 1,4 кгс/см<sup>2</sup>, а также электропневматическими вентилями блокировки тормоза и замещения тормоза.