АО «Ўзбекистон темир йўллари»

Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта

«Вагоны и вагонное хозяйство»

Кафедра

По дисплени :

“Ҳаракат ҳавфсизлиги ва тормоз тизимлари (ҲҲ ва ТТ)”

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА № 1

НА ТЕМУ: ***“Типы воздухораспределителей используемые за рубежом”***

Выполнил: гр.ст-т TV-586[A]

Жураев А. Д.

Проверил: Заирова Д. Н.

Ташкент 2015

Режа:

1. Пассажирский воздухораспределитель № 242-1 3

1.1. Устройство и работа воздухораспределителя №242-1 6

1.2. Особенности устройства 7

1.3. Принцип действия воздухораспределителя 9

1.4 Зарядка воздухораспределителя 10

2. Воздухораспределитель грузового типа № 483-000 11

3. Электровоздухораспределитель усл. № 305-000 16

Хулоса 21

Литература 22

1.Пассажирский воздухораспределитель № 242-1

Автоматические пневматические тормоза впервые стали применяться на железных дорогах России в конце XIX века на пассажирских поездах. Основным узлом этих тормозов был так называемый тройной клапан-воздухораспределитель, созданный фирмой «Вестингауз». Главными функциями тройного клапана были зарядка, торможение, отпуск. После усовершенствований этот воздухораспределитель был назван скородействующим тройным клапаном. Он выпускался Московским тормозным заводом (ОАО МТЗ ТРАНСМАШ) вплоть до 1959 г. В нескольких модификациях для различных единиц железнодорожного подвижного состава (№ 216, 217, 218 и 219).

Еще в годы Великой Отечественной войны русский изобретатель И.К. Матросов разработал новый пассажирский воздухораспределитель МП-42. Затем на базе этого прибора был создан воздухораспределитель № 252, который после открытых эксплуатационных испытаний запустили в серийное производство под номером 292. Применение этого воздухораспределителя позволило снять ограничение по количеству пассажирских вагонов в поезде (не более 15), оборудованных скородействующим тройным клапаном.

В 80-х годах прошлого века после проведения заводом модернизации, в частности, внедрения в воздухораспределителе резиновых уплотнителей в поршнях и переключательной пробке, прибор получил обозначение № 292М. В настоящее время его серийно выпускают и устанавливают на все пассажирские вагоны и локомотивы. Однако в конструкции воздухораспределителя используются притираемые металлические золотники, поэтому приборы после работы на подвижном составе более 6 месяцев подлежат ремонту и проверке на испытательных стендах в автоконтрольных пунктах. Еще один недостаток — низкая скорость распространения тормозной волны при торможении (210 м/с).

Вместе с тем, в 50 —60-е годы специалисты, возглавляемые сотрудниками ВНИИЖТа (бывшего ЦНИИ МПС), занялись исследованием, проектированием, изготовлением и внедрением электропневматических тормозов (ЭПТ) в пассажирских поездах. С 1949 г. Моторвагонные поезда, а спустя 10 лет и все пассажирские вагоны и локомотивы стали оснащать этими тормозами. Все приборы ЭПТ разработаны, в основном, на Московском тормозном заводе. И хотя электропневматический тормоз имеет существенные преимущества в быстродействии и эффективности, пневматический по автоматичности и надежности остается обязательным, как резервный, на подвижном составе. Безусловно, на МТЗ продолжили работы, направленные на создание более совершенного воздухораспределителя.

В 60-е годы на Первомайском тормозном заводе (ПТЗ) под руководством молодого ученого В.Г. Иноземцева был разработан электровоздухораспределитель № 532. Изготовлены образцы, проведены поездные испытания данного прибора, но решение о его серийном производстве так и не приняли. В известной степени на это повлияло то, что приборы № 532 не были взаимозаменяемыми с типовыми.

По этой же причине отказались от серийного выпуска нового ряда универсальных электровоздухораспределителей № 371, созданных специалистами

МТЗ, хотя они были установлены и успешно эксплуатировались на первых скоростных пассажирских поездах РТ200 («Русская тройка») и электропоезде ЭР200. Кроме того, что тоже важно, вся инфраструктура для использования этих приборов не была подготовлена: отсутствовали ремонтная база и обученный персонал, единая методика ремонта и технического обслуживания, типовые стенды, измерительная аппаратура, инструменты.

В последние годы на ОАО МТЗ ТРАНСМАШ под руководством доктора технических наук, члена-корреспондента РАН В.Г. Иноземцева были разработаны несколько вариантов пассажирских воздухораспределителей. При этом большую поддержку оказывали специалисты Департамента дальних пассажирских перевозок ОАО «РЖД», особенно в части организации испытаний непосредственно на подвижном составе и практических советов. В результате специалисты МТЗ совместно с сотрудниками ВНИИЖТа разработали техническое задание на пассажирский воздухораспределитель № 242, которое утвердили два департамента — локомотивного хозяйства и дальних пассажирских перевозок, а также Управление пригородных пассажирских перевозок ОАО «РЖД».

Вот основные принципы и требования, которые были заложены в этом документе и, соответственно, реализованы в приборе:

•снижение трудоемкости ремонта и увеличение межремонтного срока до четырех лет, что достигли благодаря клапанно-поршневой конструкции с применением резиновых уплотнителей (без притираемых золотников и клапанов);

•полная взаимозаменяемость и сохранение условий монтажа-демонтажа с серийно выпускаемым воздухораспределителем № 292М (без каких-либо изменений подводящих воздухопроводов, т.е. обеспечивается преемственность);

•максимально возможное использование для ремонта унифицированных деталей, особенно резинотехнических, а также типовых испытательных стендов;

•предусмотрены два переключаемых вручную режима: «К» — короткосоставный поезд и «Д» — длинносоставный;

•наличие в воздухораспределителе бесступенчатого отпуска;

•диапазон зарядного давления в тормозной системе, при котором должны быть обеспечены рабочие характеристики воздухораспределителя, составляет 4,5 — 5,2 кгс/см2;

•высокое свойство нечувствительности (мягкости) — прибор не срабатывает на торможение при снижении давления воздуха в тормозной магистрали с 5 до 4 кгс/см2 темпом 0,4 кгс/см2 за 60 с;

•срабатывание воздухораспределителей в поезде из 30 вагонов при снижении давления в тормозной магистрали темпом служебного торможения на величину не более 0,3 кгс/см2 от зарядного давления. Процесс одновременно распространяется до последнего вагона;

•скорость тормозной волны в поезде из 30 вагонов при экстренном торможении — не менее 250 м/с;

•время наполнения сжатым воздухом тормозных цилиндров и отпуск тормоза аналогичны воздухораспределителю № 292 на соответствующих режимах;

•ускоритель экстренного торможения срабатывает только при экстренных торможениях, а также в случае открытия стоп-крана, как при отпущенном состоянии

тормозов вагона или поезда, так и в процессе торможения при пневматическом или электрическом управлении тормозами;

•вид климатического исполнения — У1, Т1 по ГОСТ 15150—69. Основное условие: интервал температур окружающего воздуха, не нарушающий работоспособность изделия, составляет от -55 до +55 °С;

•периодичность технического обслуживания с разборкой, смазкой и заменой резиновых деталей — не реже одного раза в четыре года.

Воздухораспределитель № 242 предназначен для применения в пассажирских вагонах, моторвагонном подвижном составе, пассажирских и грузопассажирских локомотивах, самоходных единицах железнодорожного подвижного состава. Прибор выполнен в виде двух узлов: собственно воздухораспределителя и переходника с ускорителем экстренного торможения. Такая конструкция позволяет установить воздухораспределитель № 242 вместо № 292 на те же привалочные места: на камере № 305.203, тормозном цилиндре № 501Б или на отдельном кронштейне. При этом не требуются какие-либо дополнительные мероприятия, а также изменения воздухопроводов в системе тормоза.

На подвижном составе нового поколения воздухораспределитель № 242 можно устанавливать без переходника, в отдельном отсеке на специальной плите, а главное, при монтаже-демонтаже — без разъединения воздушных трубопроводов. Ускоритель экстренного торможения в этом случае может устанавливаться в любом месте непосредственно около тормозной магистрали, так как он функционально не связан с работой воздухораспределителя. Включать и отключать ускоритель экстренного торможения можно на любом из режимов — «К» или «Д».

Включают ускоритель ключом, ввернув упорку устройства по часовой стрелке до упора, а отключают также ключом, вывернув упорку против часовой стрелки до упора. Ручка переключателя на режиме «К» должна быть установлена перпендикулярно горизонтальной оси прибора, а на режиме «Д» — по горизонтальной оси прибора.

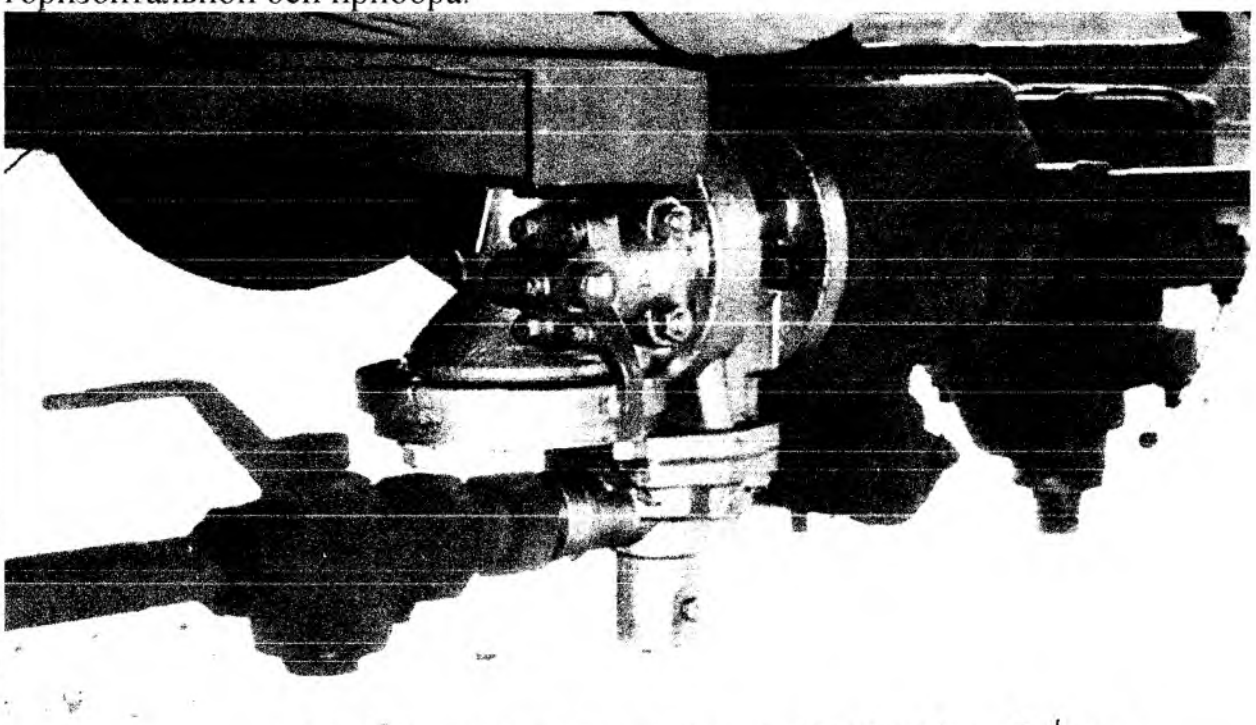

Рис. 1 Воздухораспределитель № 242 общий вид

В 2004 г. На заводе была изготовлена первая партия из 30 воздухораспределителей № 242. Проведен комплекс испытаний нового прибора:

•на типовых индивидуальных стендах;

•в климатических камерах при температурах от -60 до +60 °С;

•на автоматическом стенде для определения надежности по циклам «торможение — отпуск». Наработка составила вначале 50 тыс. циклов, а затем была доведена до 250 тыс. циклов;

•на групповом стенде в составе 15 вагонов на режиме «К» и в составе 30 вагонов на режиме «Д».

Результаты испытаний подтвердили соответствие параметров и характеристик воздухораспределителя требованиям технического задания. Приемочная комиссия опытной партии из 30 приборов под председательством заместителя начальника Департамента дальних пассажирских перевозок ОАО «РЖД» В.С. Фетисова рассмотрела техническую документацию и результаты заводских испытаний. Комиссия рекомендовала воздухораспределитель № 242 для дальнейших поездных испытаний на пассажирском подвижном составе.

В соответствие с программой, согласованной департаментами пассажирских сообщений и локомотивного хозяйства ОАО «РЖД», в мае 2006 г. В Научно-испытательном центре ВНИИЖТа проведены сравнительные испытания новых воздухораспределителей и эксплуатируемых типа № 292 в пассажирских поездах с составами из 20 и 25 вагонов. Стационарным и поездным тормозным испытаниям со скоростями 50, 60, 80, 100 и 120 км/ч дана положительная оценка.

Например, скорость распространения тормозной волны в случае экстренного торможения при воздухораспределителе № 242 составляет 272 — 278 м/с. Тормозная эффективность испытываемых поездов, оборудованных воздухораспределителями № 242, была выше, чем у приборов № 292. На основании полученных результатов распоряжением вице-президента ОАО «РЖД» М.П. Акулова принято решение о проведении подконтрольной эксплуатации воздухораспределителей № 242 в различных климатических условиях.

В сентябре 2006 г. В две пары поездов Москва — Воркута и Москва — Адлер установили по три воздухораспределителя. Конструкция и схемы воздухораспределителя защищены несколькими патентами Российской Федерации специалистами ОАО МТЗ ТРАНСМАШ.

При составлении методического пособия собран и обобщен большой объем теоретического материала, который целесообразно использовать для подготовки осмотрщиков вагонов, слесарей по ремонту тормозного оборудования, локомотивных бригад. Рисунки и схемы, разработанные в методическом пособии, могут быть использованы при составлении презентаций с элементами анимации.

2.Устройство и работа воздухораспределителя №242-1

Воздухораспределитель № 242-1 для пассажирского подвижного состава выпускается Московским тормозным заводом (ОАО МТЗ ТРАНСМАШ) вместо серийного воздухораспределителя № 292М, с которым полностью взаимозаменяем по монтажу и демонтажу, техническим характеристикам и работе с электровоздухораспределителем № 305. Прибор № 242 имеет клапанно-поршневую конструкцию, может изготавливаться в чугунном исполнении (модификации № 242 и

242-1) или алюминиевом (модификация № 242-1-01). Техническая характеристика воздухораспределителя № 242

Тип автоматический с бесступенчатым отпуском

Время наполнения ТЦ при экстренном торможении до давления 3,5 кгс/см2

на режиме «К» 5 — 7 с;

на режиме «Д» 12 — 16 с.

Время отпуска после экстренного торможения до давления в ТЦ 0,4 кгс/см2

на режиме «К» 8 — 12 с;

на режиме «Д» 19 — 24 с.

Имеется возможность включать и выключать ускоритель экстренного торможения на любом режиме работы воздухораспределителя.

Сравнительные данные воздухораспределителей № 242 и 292М.

Признаки (параметры)	№ 292М	№ 242
Скорость тормозной волны при экстренном торможении, м/с	190	250
Минимальное снижение давления в тормозной магистрали служебным темпом для срабатывания воздухораспределителя, кгс/см2	0,3	0,15
Периодичность технического обслуживания, лет	0,5	4
Срок службы, лет	10	20

3.Особенности устройства

Воздухораспределитель состоит из двух частей — переходника с ускорителем экстренного торможения № 241.020 и главной части № 242.010 с переключателем режима работы.

В воздухораспределителе полностью отсутствуют металлические притираемые детали — золотники, что позволяет увеличить его межремонтный ресурс и существенно сократить эксплуатационные расходы. Приборы № 242-1 незначительно отличаются от первой партии ВР № 242 измененными конструкциями клапана дополнительной разрядки, изготовленного по аналогии с выпускным – впускным клапаном, а также ручки переключателя режимов работы ВР, упорки ускорителя экстренного торможения и канала выпуска сжатого воздуха из ускорителя.

Основные детали воздухораспределителя приведены на рис.2

1, 3, 6, 16 — калиброванные отверстия; 2, 4 — фильтры; 5 — поршень ограничителя дополнительной разрядки ТМ; 7, 10, 13, 21, 22 — пружины; 8 — выпускной клапан; 9 — полый стержень; 11 — главный поршень; 12 — клапан дополнительной разрядки; 14 — упорка переключателя режимов работы; 15 — поршень переключателя режимов работы; 17, 28 — штоки; 18 — тормозной клапан; 19 — срывной клапан; 20 — упорка переключателя экстренного торможения; 23, 26 — клапаны; 24 — отверстие; 25 — поршень ускорителя экстренного торможения; 27 — клапан ограничения дополнительной разрядки; УК — ускорительная камера; ЗК — золотниковая камера; МК — магистральная камера; ТМ — тормозная магистраль, ЗР — запасный резервуар; ТЦ — тормозной цилиндр.

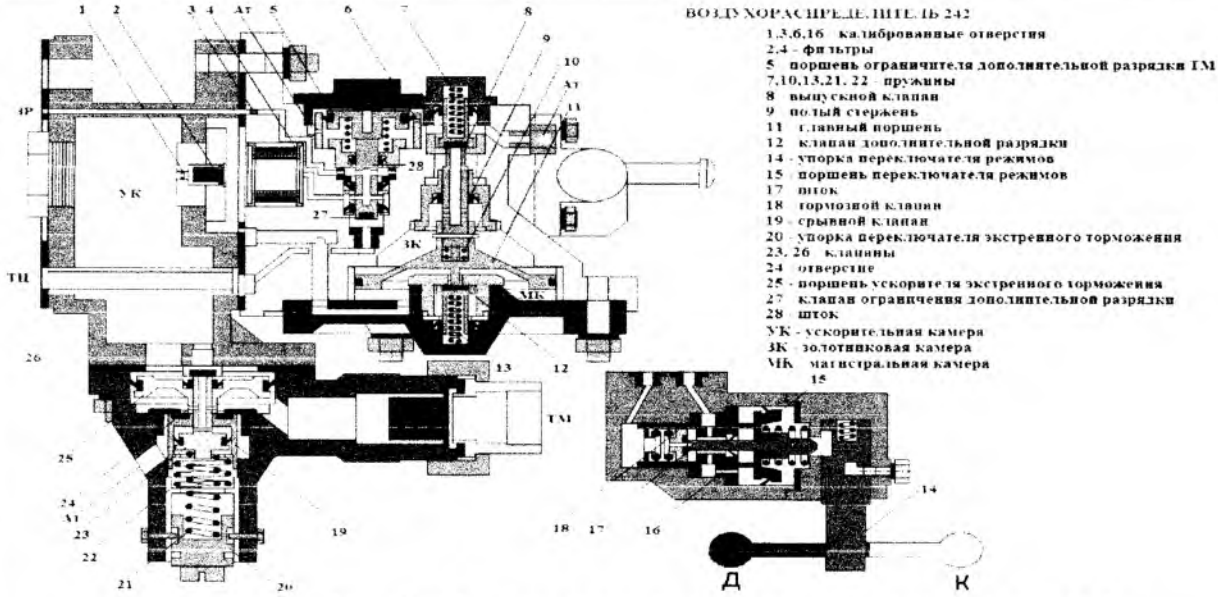

Рис. 2. Устройство воздухораспределителя № 242

Воздухораспределитель № 242-1 имеет три режима работы: короткосоставный («К»), длинносоставный («Д») и ускоритель экстренного торможения выключен («УВ»). Положение ручки переключателя режимов показано на рис. 3 и 4, а положение упорки переключателя ускорителя экстренного торможения — на рис. 5 и 6.

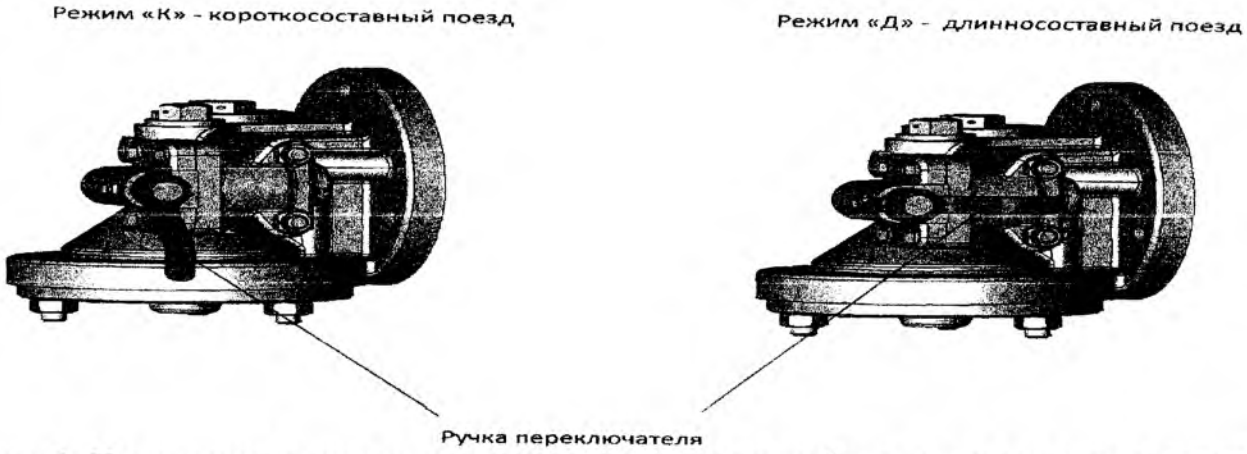

Рис. 3. Положение ручки переключателя режимов работы воздухораспределителя № 242

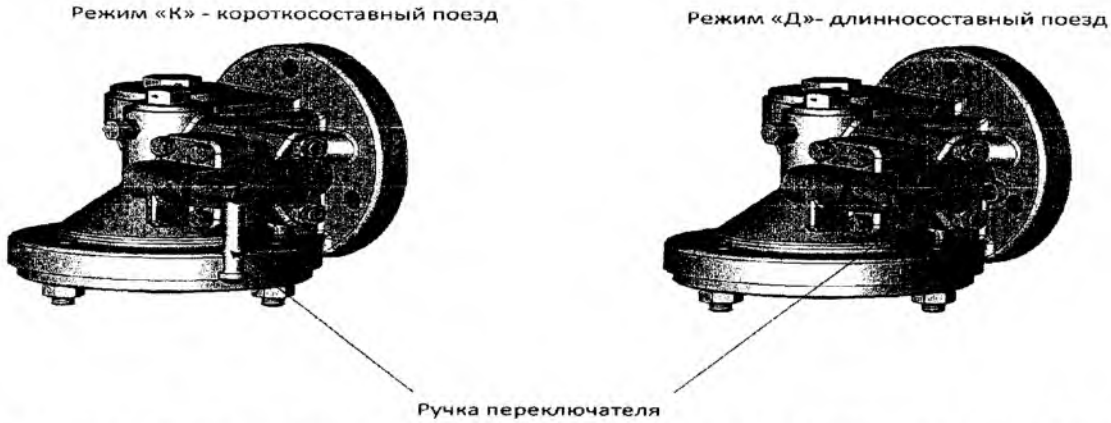

Рис. 4. Положение ручки переключателя режимов работы воздухораспределителя № 242-1

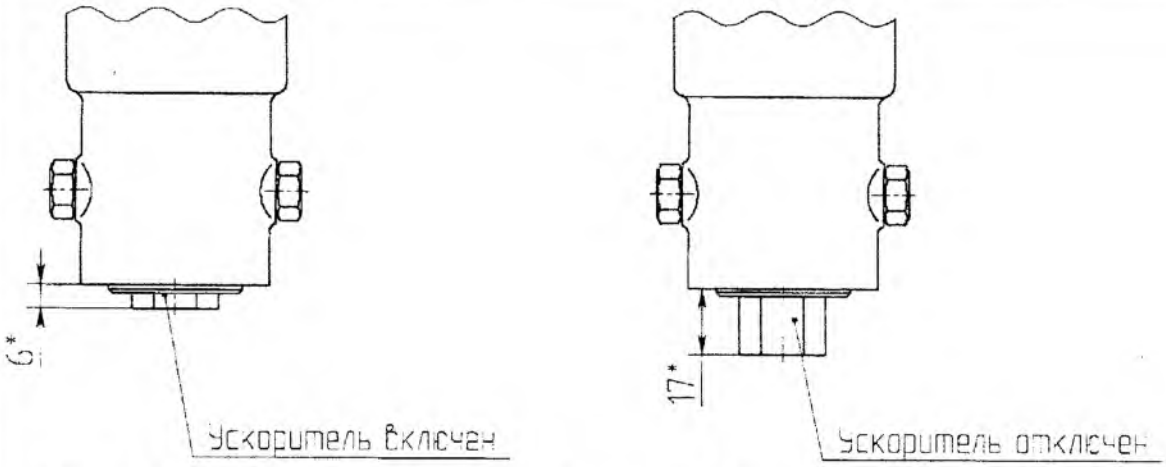

Рис. 5. Положение упорки переключателя ускорителя экстренного торможения воздухораспределителя №242

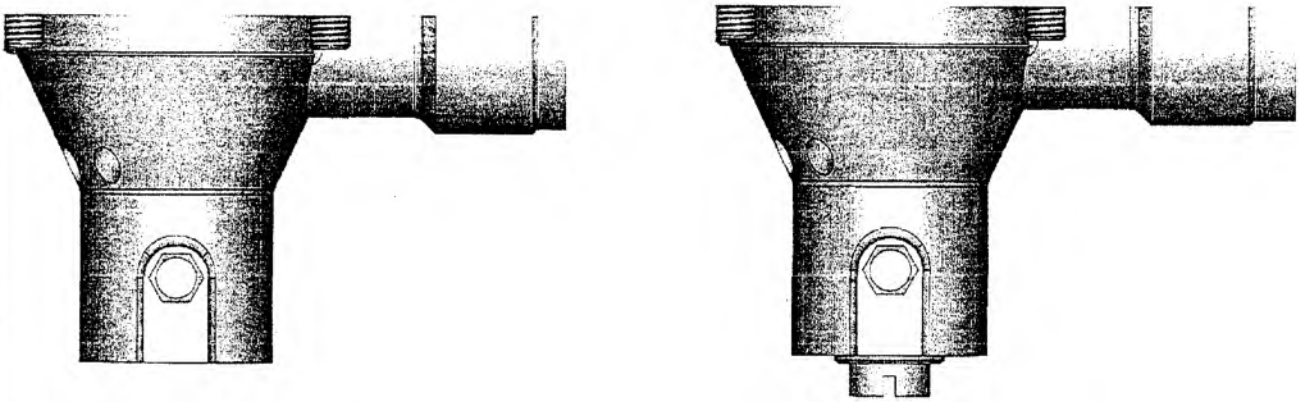

Рис. 6. Положение упорки переключателя ускорителя экстренного торможения воздухораспределителя №242-1

4.Принцип действия воздухораспределителя

Исходное положение. Когда сжатый воздух в ТМ отсутствует (рис. 5), главный поршень 11 занимает среднее положение. При этом выпускной клапан 8 закрыт усилием пружины 7, а клапан 12 дополнительной разрядки ТМ — усилием пружины 13.

Поршень 5 ограничителя дополнительной разрядки ТМ под усилием своей пружины занимает крайнее верхнее положение, при котором манжета поршня открывает калиброванное отверстие 6. Через это отверстие, а также через калиброванное отверстие 16 полость У2 сообщается с полостью У1, а ТЦ — с атмосферой Ат1.

Клапан 27 ограничения дополнительной разрядки открыт, а осевой канал в штоке 28 сообщает ЗР с ТМ через фильтр 4.

Тормозной клапан 18 переключателя режимов работы открыт штоком поршня 15, сдвинутого влево под действием пружины. Срывной клапан 19 и поршень 23 под усилием большой пружины 22 и малой 21, занимают крайнее верхнее положение, а клапан 26 перекрывает осевой канал полого штока поршня 23.

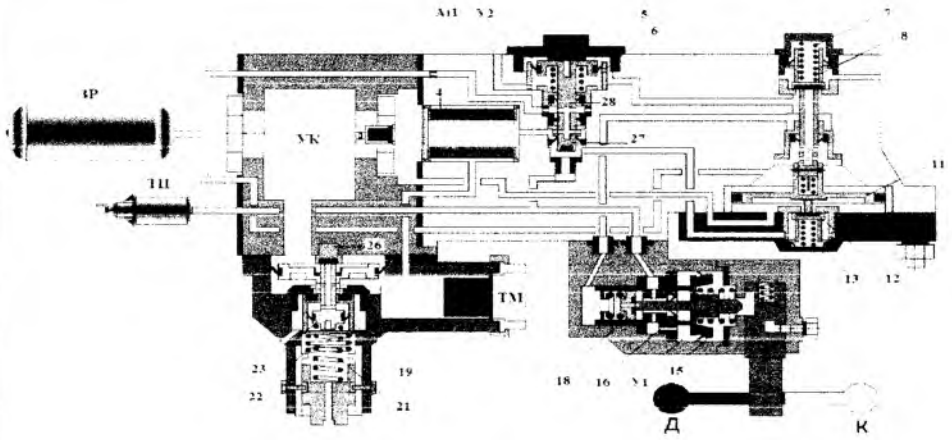

Рис.5 Исходное положение воздухораспределителя

Рис. 5. Исходное положение воздухораспределителя

5.Зарядка воздухораспределителя

При зарядке (рис. 6) сжатый воздух из ТМ поступает в камеру У4 и через фильтр 4 по каналу а — в магистральную камеру МК. Главный поршень 11 перемещается вверх и отжимает от седла выпускной клапан 8.

Одновременно сжатый воздух из ТМ по осевому каналу в штоке 28 и через калиброванное отверстие 3 поступает в запасный резервуар ЗР и далее по каналу б — в золотниковую камеру ЗК и в полый стержень 9. Ускорительная камера УК заряжается через колпачковый фильтр 2 и калиброванное отверстие 1.

После окончания зарядки тормоза, когда давления в МК и ЗК выравниваются, главный поршень 11 перемещается вниз. При этом выпускной клапан 8 под действием пружины 7 также перемещается вниз (опускается на седло).

В поездном положении ТМ сообщается с ЗР через калиброванное отверстие 3, а тормозной цилиндр продолжает сообщаться с Ат1 по каналу л через открытый тормозной клапан 18, каналы г и д, полость У2 и калиброванное отверстие 6. Вследствие этого сжатый воздух не накапливается в ТЦ, и самопроизвольное торможение в случае возможного пропуска выпускного клапана 8 не происходит.

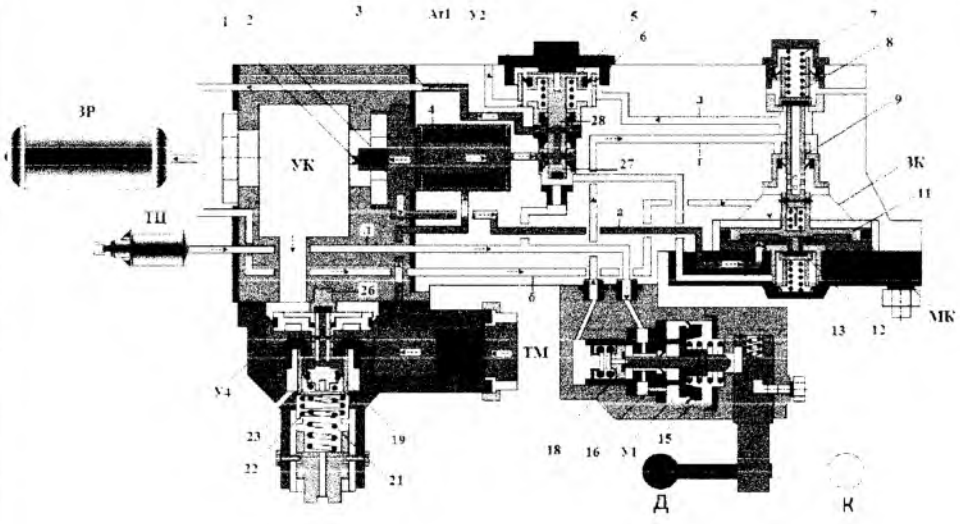

Рис.6. Действие воздухораспределителя при зарядке

Рис. 6. Действие воздухораспределителя № 242 при зарядке.

6.Воздухораспределитель грузового типа № 483-000

Весь грузовой подвижной состав наших дорог оборудован автоматически действующими воздухораспределителями прямодействующего типа. Под прямодействием понимается наличие прямой связи главного резервуара (ГР) с тормозными цилиндрами (ТЦ), когда все утечки сжатого воздуха из тормозных цилиндров вагонов поезда при положении IV ручки крана машиниста (перекрыша с питанием) автоматически восполняются из главного резервуара локомотива через кран машиниста (КМ), тормозную магистраль (М) и запасные резервуары (ЗР). Благодаря такой связи ГР с ТЦ и обеспечивается неистощимость автоматических тормозов.

Грузовые поезда по сравнению с пассажирскими имеют большую длину. Поэтому для обеспечения плавности движения воздухораспределители грузового типа должны осуществлять более замедленные процессы торможения и отпуска.

По своим пневматическим свойствам все воздухораспределители подвижного состава дорог разделяются на мягкие, жесткие и полужесткие. Мягкий тип воздухораспределителей (пассажирского типа с ВР № 292) характеризуется двумя основными свойствами:

- несрабатывание на торможение при разрядке магистрали темпом 0,02 Мпа за 1 мин;
- отсутствие ступенчатого отпуска.

Жесткий тип воздухораспределителя не обладает вышеуказанными свойствами и срабатывает на торможение при утечках воздуха из магистрали любым темпом (когда давление в ней ниже зарядного). Он имеет только ступенчатый отпуск. Такие воздухораспределители применяются в грузовых коротких поездах для работы в условиях крутых затяжных спусков (карьеры, горные узкоколейки на лесоразработках и др.).

Воздухораспределители,обладающие свойствами мягкости и имеющие дополнительно свойство жесткости — ступенчатый отпуск тормоза, называют полужесткими. Именно к такому типу относится воздухораспределитель № 483, которым оборудована большая часть грузовых вагонов и локомотивов.

Прежде чем обратиться к рассмотрению конструкции и работы этого воздухораспределителя, необходимо уяснить, какие функции должен он обеспечивать с учетом специфики эксплуатации грузовых поездов. В связи с большой длиной грузовых составов одним из таких требований должна быть высокая скорость распространения тормозной волны для избежания повышенных продольных сил сжатия при торможении.

Особенно это сказывается при экстренном торможении из-за набегания слабо заторможенных хвостовых вагонов на сильно заторможенные головные вагоны. Высокой скорости тормозной волны можно достигнуть в автоматическом тормозе лишь эффективной дополнительной разрядкой магистрали.

Кроме того, уменьшить продольные силы в поезде при торможении можно также за счет замедления наполнения сжатым воздухом тормозных цилиндров головных вагонов. Это достигается за счет уменьшения проходного сечения (калибровки) канала для наполнения ТЦ из ЗР.

Большая, изменяющаяся в широких пределах масса груза (величина загрузки) по отношению к массе тары грузовых вагонов требует иметь в

воздухораспределителе устройство для регулирования давления в ТЦ в зависимости от степени загрузки вагона. Это надо для того, чтобы полнее использовать силу сцепления колес с рельсами и иметь достаточную эффективность тормозов с точки зрения обеспечения безопасности движения.

Для лучшей управляемости и избежания чрезмерного снижения скорости из-за длительного отпуска тормозов при регулировочных торможениях на равнинных участках пути воздухораспределитель должен обладать легким (быстрым) бесступенчатым отпуском тормозов. В то же время быстрый бесступенчатый отпуск тормозов грузового поезда на участках пути с крутыми (более 18 ‰) затяжными спусками представляет опасность разгона поезда до превышения установленной скорости.

Запасные резервуары всех вагонов не успевают дозарядиться полностью, и очередное торможение, необходимое для снижения или поддержания требуемой скорости, придется производить с пониженным запасом воздуха в ЗР. Это может привести к истощению тормозов и нарушению безопасности движения. Поэтому воздухораспределитель должен обладать устройством для обеспечения двух режимов отпуска тормозов — равнинного и горного.

Рассмотрим, как эти основные требования (свойства) реализованы в конструкции грузового воздухораспределителя № 483, общий вид которого показанна рис. 1. Он состоит из трех основных частей.

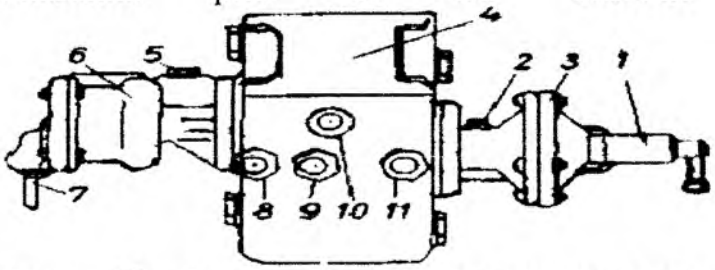

Рис. 1. Воздухораспределитель № 483.000:
1 — переключатель равнинного «Р» и горного «Г» режимов; 2 — клапан мягкости; 3 — магистральная часть; 4 — двухкамерный резервуар; 5 — обратный клапан; 6 — главная часть; 7 — отпускной клапан; 8, 9, 11 — штуцеры для подсоединения труб от ЗР, ТЦ и М; 10 — вал переключателя порожнего «П», груженого «Г» и среднего «С» грузовых режимов

Главная часть 6 обеспечивает вы¬полнение трех основных действий (торможение, перекрышу и отпуск тормозов) и регулировку давления в ТЦ в зависимости от режима загрузки вагона (порожнего «П», среднего «С» и груженого «Г»), устанавливаемого рукояткой, закрепленной на валу 10.

Магистральная часть 3 служит для подачи соответствующей команды главной части на выполнение данных действий, обеспечения дополнительной разрядки тормозной магистрали, двух режимов отпуска тормозов – равнинного «Р» и горного «Г», устанавливаемых переключателем 1.

Двухкамерный резервуар 4 увеличивает объем расположенных в главной части рабочей (РК) и золотниковой (ЗК) камер. К нему подходят трубки, соединяющие ВР с тормозной магистралью М, запасными резервуаром ЗР и тормозным цилиндром ТЦ.

Схемы реальной конструкции главной и магистральной частей ВР, приведенные в технической литературе, довольно сложны, поэтому будут

использоваться упрощенные схемы, которые позволяют легко и быстро понять основные принципы действия ВР и конструкцию его отдельных узлов.

Упрощенная схема ВР № 483 по показана на рис.2 Основными чувствительными элементами главной части служат главный поршень 2 и уравнительный 8, которые управляют двухседельным клапаном 5 с впускным седлом 6 и выпускным седлом 7 (показаны стрелками). Внутри полого штока 4 главного поршня, где расположен двухседельный клапан (в закрытом под действием пружины положении), всегда находится сжатый воздух запасного резервуара ЗР, соединенного с этой полостью через одно или четыре отверстия в штоке (на рис. 2 не показано) в зависимости от положения главного поршня. Двухседельный клапан является и впускным и выпускным.

В случае открытия впускного клапана (отжатия от седла 6) воздух из ЗР будет поступать в тормозную камеру ТК, а затем в тормозной цилиндр, подсоединенный к каналу ТЦ, что соответствует процессу торможения.

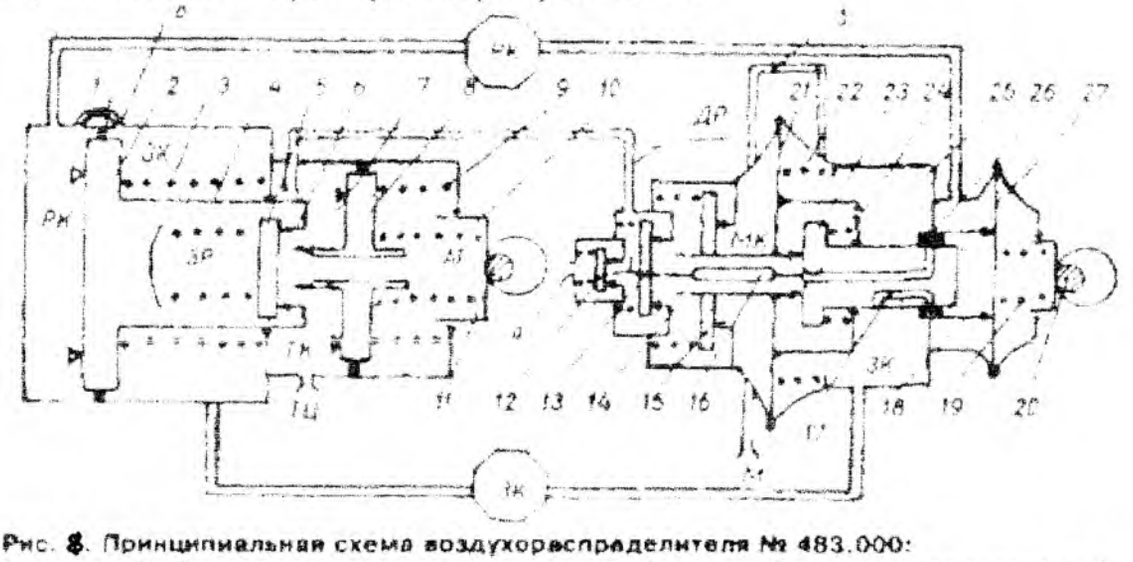

Рис. 8. Принципиальная схема воздухораспределителя № 483.000:
1 — манжета; 2 — главный поршень; 3 — пружина; 4 — полый шток; 5 — двухседельный клапан; 6 — впускное седло; 7 — выпускное седло; 8 — уравнительный поршень; 9 — наружная пружина; 10 — внутренняя пружина; 11 — эксцентрик вала переключателя грузовых режимов; 12 — атмосферный клапан; 13 — клапан дополнительной разрядки магистрали; 14 — отверстия во втулке, жестко связанной с большой диафрагмой; 15 — клапан ускорителя торможения (манжета); 16 — толкатель; 17 — нижний осевой канал плунжера; 18 — седло малой диафрагмы; 19 — пружина; 20 — переключатель режимов горного и равнинного; 21 — большая диафрагма; 22 — пружина; 23 — клапан плунжер; 24 — калиброванное отверстие; 25 — центральный осевой канал плунжера; 26 — манжета уплотнительная; 27 — малая диафрагма; а — отверстие диаметром 0,9 мм; б — отверстие мягкости диаметром 3,6 мм; в — отверстие мягкости диаметром 0,9 мм; Д — ограничители хода поршней.

Открытие выпускного клапана (отход от выпускного седла 7) позволяет соединить ТК, а следовательно и ТЦ с атмосферой АТ для выпуска воздуха из тормозного цилиндра, что соответствует процессу отпуска тормозов. Положение,

калибро¬ванное отверстие «б», не вызывая срабатывания главной части на тор¬можение, так как не создается пе¬репада давлений на главный пор¬шень, необходимого для перемеще¬ния его в правое тормозное поло¬жение.

Отпуск тормоза на равнинном режиме (см. рис.3) происходит в результате повышения давления в магистрали (а, следовательно, и в ЗК) на 0,04 — 0,05 Мпа. Прогнувшаяся диафрагма через плунжер соединяет в магистральной части камеры РК и ЗК (см.фрагмент а), что приводит к быстрому выравниванию давления в этих камерах за счет перетекания сжатого воздуха из РК (где давление близко к

когда оба седла прижаты к клапану (впускной и выпускной клапаны закрыты), соответствует процессу перекрыши.

Равновесное положение главного поршня наступает тогда, когда силы, действующие на него с разных (противоположных) сторон, будут равны. С левой стороны на главный поршень действует сила сжатого воздуха в рабочей камере РК, а с правой — сила сжатого воздуха в золотниковой камере ЗК и усилие пружины 3.

Равновесное положение уравнительного поршня 8 наступает в том случае, когда сила, действующая на него с левой стороны от давления сжатого воздуха в тормозном цилиндре ТЦ, станет равной усилию режимных пружин 9 и 10, действу¬ющих совместно с правой стороны.

Таким образом, главная часть воздухораспределителя позволяет получить все три тормозных процесса (торможение, перекрышу и отпуск тормозов), связанных с наполнением ТЦ из ЗР, прекращением наполнения ТЦ из ЗР и выпуском воздуха из ТЦ в АТ. Кроме того, она позволяет иметь необходимые три режима регулировки давления в ТЦ в зависимости от усилия режимных пружин, действующих на уравнительный поршень. Это происходит введением в работу (выведением из нее) внутренней пружины 10 частично или полностью с помощью поворота эксцентрика 11 переключателя режимов.

Рассмотрим работу главной части воздухораспределителя с помощью упрощенных схем, приведенных на рис. 3 — 6. Для этого не будем обращать внимания на магистральную часть прибора, представив себе ее в виде черного квадрата, к которому подсоединен магистральный трубопровод М и две трубки, идущие к верхней рабочей РК и нижней золотниковой ЗК камерам двухкамерного резервуара (обозначены восьмигранниками).

Зарядка. При зарядке тормоза (положения I и II ручки КМ) сжатый воз¬дух поступает в магистральную часть воздухораспределителя по каналу М, а оттуда в нижний резерву¬ар ЗК и золотниковую камеру ЗК справа от главного поршня, кото¬рый под действием пружины нахо¬дится в крайнем левом положении так, что воздух из ЗК может посту¬пать в рабочую камеру РК через ка¬либрованное отверстие «б» диамет¬ром 0,6 мм во втулке поршня, а за¬тем в верхний резервуар РК. При достижении давления в РК и ЗК, равного зарядному давлению в тор¬мозной магистрали М (0,53 — 0,55 Мпа), процесс их зарядки заканчи¬вается.

Такая зарядка золотниковой и рабочей камер воздухораспредели¬теля происходит при установлен¬ном в магистральной части горном режиме «Г». При включении рав¬нинного режима «Р» (рис **9**,а), ког¬да давление в РК возрастет до 0,28 — 0,32 Мпа, в магистральной части открывается второй путь зарядки этой камеры из М по верхнему ка¬налу Уравнительный поршень под действием режимных пружин в это время находится в крайнем левом положении так, что между выпуск¬ным седлом и клапаном имеется зазор «е» около 7 мм, т.е выпуск¬ной клапан открыт, обеспечивая ус¬тойчивую связь тормозного цилин-дра ТЦ с атмосферой АТ (отпуск тормоза).

Запасный резервуар, связанный с полостью в штоке главного пор¬шня, постоянно заряжается из тор¬мозной магистрали через обратный клапан (на рисунках не показано)

Мягкость действия. При медленном снижении давления в магистрали и в ЗК (до 0,4 Мпа за 1 мин) сжатый воздух успевает пере¬текать из РК в ЗК через

зарядному) в ЗК (где давление ниже зарядного в результате выпуска воздуха при торможении).

Уравнивание давления с обеих сторон главного поршня приводит к нарушению его равновесного положения, так как при Fрк = Fзк усилие пружины Fпр становится избыточным и перемещает главный поршень в крайнее левое положение вместе с клапаном, обеспечивая отвод его от выпускного седла.

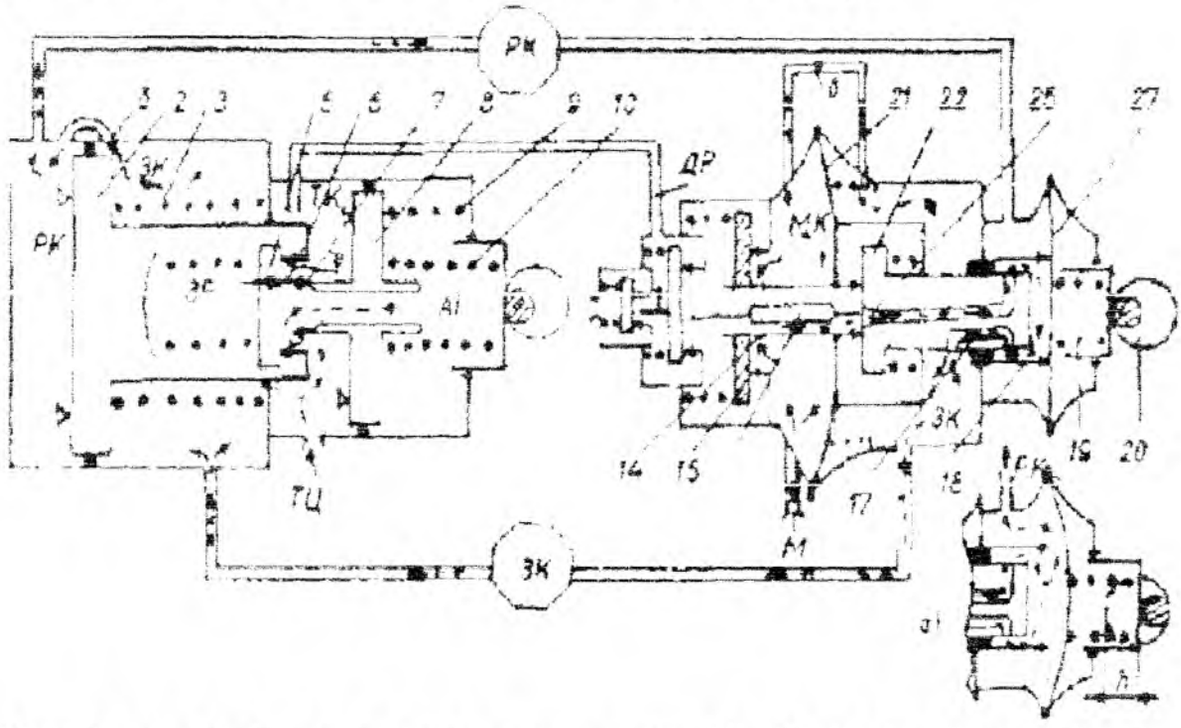

Рис. 9. Схема действия воздухораспределителя № 483 при зарядке и отпуске:
а — фрагмент действия второго пути для зарядки РК при равнинном режиме; Р.

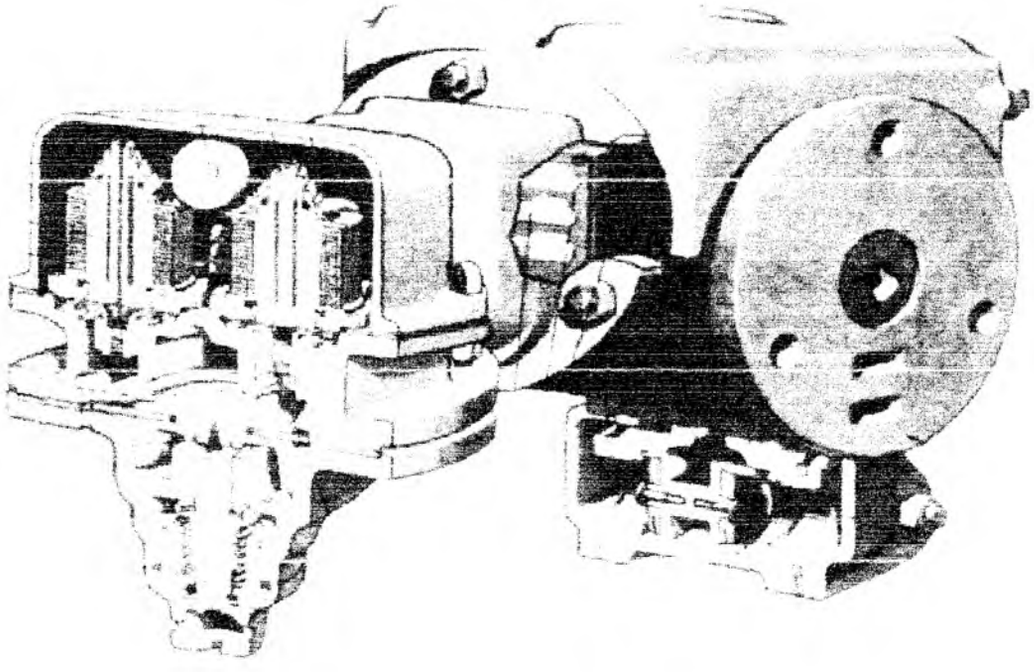

Рис. 10

Сжатый воздух через открытый выпускной клапан из тормозной камеры и ТЦ выходит в атмосферу АТ. Падение давления в камере ТК приводит к перемещению уравнительного поршня под действием режимных пружин постепенно в крайнее левое положение. При этом выпускной клапан продолжает оставаться открытым, так как при нахождении главного поршня в крайнем левом положении между клапаном и выпускным седлом остается конструктивный зазор е = 7 мм (см. рис. 3). Таким образом, на равнинном режиме «Р» небольшое повышение давления в М приводит к полному бесступенчатому отпуску тормоза.

7.Электровоздухораспределитель усл. М 305-000

Электровоздухораспределитель усл. М 305-000 (рис. 7) применяется в пассажирских поездах с локомотивной тягой, оборудованных электропневматическими тормозами по двухпроводной электрической схеме. Электровоздухораспределитель устанавливается совместно с воздухораспределителем усл. ‘4 292-001, который включается в действие в том случае, если откажет электропневматический тормоз.

Устройство. Электровоздухораспределитель усл. 3’4 305-000 состоит из четыре основных частей: рабочей камеры 26, электрической части с корпусом 10, пневматического реле с корпусом 14 и переключательного клапана 32.

Рабочая камера 26 предназначена для установки на ней электровоздухораспределителя и воздухораспределителя. Полость ее объемом 1,5 л является управляющим резервуаром пневматического реле. Корпус камеры имеет четыре фланца.

К одному из фланцев через прокладку 25 крепится электровоздухораспределитель усл. № 305-000. На этом фланце также размещена контактная колодка 24 с тремя электрическими кон тактами 23. С противоположной стороны имеется фланец (на рисунке не виден), к которому на шпильках 34 крепится воздухораспределитель усл. Н 292-001. На фланце, расположенном внизу, укрепляется переключательный клапан 32. Четвертый фланец 33 служит для подсоединения к тормозному цилиндру.

Виды с торца на все приваленные фланцы с изображением сечений соединительных воздушных каналов показаны на рисунке внизу. Электрическая часть является возбудительным органом электровоздухораспределителя. Изменение давления сжатого воздуха в рабочей камере, а следовательно, и действие прибора осуществляется в зависимости от возбуждения током катушек 8 (см. рис. 7) электромагнитных вентилей. Корпус 10 электрической части имеет три фланца, из которых боковой предназначен для привалки к камере 26, а нижний для крепления пневматического реле. На верхнем фланце под крышкой 3 расположены электромагнитные вентили, выпрямительный клапан 4 (диод) и собрана электрическая цепь прибора.

Катушки вентилей тормозного ТВ и отпускного ОВ соединены по схемам, показанным на рисунке вверху. Колодка на рабочей камере имеет три зажима, соответствующие трем контактам на панели электровоздухораспределителя.

В системе двухпроводного электропневматического тормоза с прибором усл. 1 305-000 к нижнему зажиму 1 подключается отвод от линейного провода. Остальные два зажима 2 и 3 не используются и являются резервными. На вагонах электропоездов, где применяется прибор усл. № 305-001, в системе

четырехпроводного электропневматического тормоза используются все три зажима, при этом в прибор не ставится выпрямительный клапан ВС.

Катушки 8 вентилей (см. рис. 7) укреплены на каркасах б и сердечниках 7. В конструкции электромагнитов предусмотрена регулировка величины напряжения отпадания (10 В) и притягивания (30 В) якорей вентилей без отъема катушек с по мощью винтов 2 и 5. Вращением этих винтов достигается изменение воздушного зазора между магнитопроводом катушки (ярмо 1, сердечник 7 и зажимной фланец) и якорями 11 и 22 в притяну том состоянии, детали обоих электромагнитов взаимозаменяемы, за исключением винтов 2 и 5, которые различаются тем, что винт 5 отпускиого вентиля имеет сквозной осевой канал для прохода воздуха. Фланцы электромагнитов уплотняются металлическими диафрагмами 9 и паронитовыми прокладками.

Пневматическое реле является рабочим органом электровоздухораспределителя, осуществляющим наполнение тормозного цилиндра сжатым воздухом и выпуск его в атмосферу в зависимости от изменения давления в рабочей камере. Реле состоит из корпуса 14 с клапанно-диафрагменным устройством. Гибкая резиновая диафрагма 13 зажата по краям между фланцами корпусов электрической части и реле, а в центре между верхним 12 и нижним 16 зажимами. Последний является и корпусом атмосферного резинового клапана 15, который прикреплен винтом.

Питательный клапан 17 прижимается к своему седлу пружиной 2/. Полость корпуса, в которой расположен питательный клапан, уплотнена рези новой прокладкой 18 и манжетой 19. В нижней крышке 2() имеется семь атмосферных отверстий.

Переключательный клапан 32 предназначен для подключения тормозного цилиндра к каналам электровоздухораспределителя или воздухораспределителя в зависимости от того, какое осуществляется управление тормозами — электрическое или пневматическое. Части 27 и 31 установлены на прокладках 30. Площади обоих уплотнений 28 со стороны воздухораспределителя и 29 со стороны электровоздухораспределителя— одинаковые, поэтому перемещение клапана из одного положения в другое происходит при незначительной разнице давлений воздуха на него с той и другой стороны.

ДЕЙСТВИЕ

Зарядка. Постоянный ток на зажимы электровоздухораспределителя не подается. Катушки электромагнитных вентилей отпускного б (рис. 48) и тормозного 8 обесточены, их якоря отжаты пружинами от сердечников в нижнее положение. При этом клапан 7 отпускного вентиля открыт, а клапан 9 тормозного вентиля закрыт. Рабочая камера 4 и полость над резиновой диафрагмой 15 через клапан 7 по каналу 5 сообщаются с атмосферой.

Сжатый воздух из магистрали 24 через воздухораспределитель 25 по каналу 3 поступает в запасный резервуар 23, а по каналам 13 и 10 заполняет пространство над питательным клапаном 12 и полость под торпедным вентилем 8. Положение зарядки соответствует отпущенному состоянию тормоза, при котором тормозной цилиндр 1 сообщается с атмосферой.

Торможение. К электровоздухораспределителю подведен постоянный ток напряжением 50 В (« + » в рабочий провод «—» на корпус). Катушки вентилей

отпускного б и тормозного 8 возбуждаются (рис. 52), их якоря притягиваются к сердечникам.

При этом клапан 7 закрывается, разобщая полость рабочей камеры 4 с атмосферным каналом 5, а клапан 9 открывается. Тогда сжатый воздух из запасного резервуара 23 по каналам 3, 13,10 и через калиброванное отверстие в седле клапана 9 проходит в полость над диафрагмой 15 и в камеру 4. Под давлением воздуха диафрагма прогибается вниз, закрывает атмосферный клапан 11 и открывает питательный клапан 12 пневматического реле.

Теперь воздух из запасного резервуара по каналам 3 и 13 через полость под диафрагмой 15, по каналам 14 и 16, через полость 17 поступает к переключательному клапану 19, перемещает его влево до упора уплотнения 20 в седло и направляется по каналам 18, 2

в тормозной цилиндр 1. Одновременно клапан 19 разобщает полость 21 и канал 22 со стороны воздухораспределителя 25 от тормозного цилиндра.

Время наполнения тормозного цилиндра сжатым воздухом и величина давления в нем в процессе торможения зависят от времени наполнения рабочей камеры 4 и величины давления в ней, что в свою очередь зависит от длительности возбуждения катушки тормозного вентиля 8. Калиброванное отверстие диаметром 1,8 мм в седле тормозного клапана 9 позволяет создать в рабочей камере 4, а следовательно, и в тормозном цилиндре 1 давление 3 кгс/см за 2,5—3,5 с.

При ступенчатом торможении создается постоянное возбуждение катушки отпускного вентиля б и кратковременное возбуждение катушки тормозного вентиля 8. При этом давление в рабочей камере и в тормозном цилиндре повышается на не которую величину, зависящую от времени возбуждения катушки вентиля 8, и происходит ступень торможения.

Число кратковременных возбуждений катушки вентиля 8 определяет число ступеней торможения, а их длительность величину давления ступени (минимальная ступень 0,2 кгс/см

Наполнение воздухом тормозных цилиндров в процессе торможения независимо от их объема и плотности магистрали происходит во всех вагонах поезда за одно и то же время. Это достигается благодаря тому, что объемы рабочих камер 4 и диаметры отверстий в седлах клапанов 9 у всех электровоздухораспределителей одинаковые.

Величина сечения для прохода воздуха при открывании питательных клапанов 12 автоматически устанавливается такая, чтобы тормозные цилиндры наполнялись воздухом за то же время, за какое наполняются рабочие камеры.

Ввиду того что при торможении давление в тормозной магистрали 24 не снижается, запасные резервуары 23 непрерывно пополняются воздухом из магистрали (магистральные поршни воздухораспределителей 25 усл. .№ 292-00 1 в это время находятся в положении отпуска).

Перекрыша. По достижении в рабочей камере 4 и в тормозном цилиндре / требуемого давления изменяют полярность постоянного тока, подаваемого на зажимы электровоздухораспределителя: «—» подключается на рабочий провод, «+» на корпус. При такой полярности ток не проходит в катушку тормозного вентиля 8, этому препятствует включенный последовательно с ней селеновый выпрямительный клапан 26. В результате якорь вентиля 8 отпадает, клапан 9 закрывается и разобщает

камеру 4, а также полость над диафрагмой 15 с запасным резервуаром 23. Катушка же отпускного вентиля б, в цепи которой выпрямителя нет, возбуждена, якорь ее притянут и атмосферный канал 5 закрыт клапаном 7.

Благодаря этому в камере 4 устанавливается постоянное давление. Давление же в тормозном цилиндре 1 продолжает повышаться, так как питательный клапан 12 открыт. Как только давление в полости под диафрагмой /5, а следовательно, и в тормозном цилиндре 1 сравняется с давлением в камере 4, диафрагма /5, выпрямляясь, переходит в среднее положение. Питательный клапан 12 под действием пружины закрывается и прекращает дальнейшее поступление воздуха из запасного резервуара 23 в тормозной цилиндр 1. Таким образом устанавливается положение перекрыши.

Отпуск. Катушки обоих электромагнитных вентилей не питаются постоянным током и их якоря находятся в нижнем положении. При этом клапан 9 тормозного вентиля 8 закрыт, а клапан 7 отпускного вентиля б открыт. Полость над диафрагмой 15 и рабочая камера 4 сообщаются с атмосферой через канал 5 в сердечнике вентиля б.

Давление воздуха над диафрагмой снижается и она под избыточным давлением воздуха со стороны тормозного цилиндра 1 прогибается вверх, открывая клапан I

Сжатый воздух из тормозного цилиндра поступает в полость 17 переключательного клапана /9 и затем через открытый под диафрагмой клапан 1/ выходит в атмосферу. В результате этого происходит отпуск тормоза.

Одновременно осуществляется зарядка через воздухораспределитель 25 усл. Х 292-001, т. Е. наполнение сжатым воздухом запасного резервуара 23 из тормозной магистрали 24.

Время полного отпуска определяется объемом рабочей камеры (1,5 л) и размером калиброванного отверстия в седле клапана 7. При диаметре отверстия 1,3 мм время отпуска с давления 3,5 до 0,4 кгс/см составляет 8—10 с независимо от диаметра тормозного цилиндра и выхода его штока.

Если для регулирования скорости движения поезда требуется произвести не полный, а ступенчатый отпуск тормозов, то вначале катушки обоих вен тилей б и 8 должны быть обесточены, а затем подается ток в катушку вентиля б. При этом выход воздуха в атмосферу из рабочей камеры 4 прекращается, так как якорь вентиля б притянется и своим клапаном 7 закроет атмосферный канал 5.

Воздух из тормозного цилиндра 1 будет уходить в атмосферу до тех пор, пока давление в нем не снизится до давления, сохранившегося в рабочей камере. В этот момент диафрагма 15 выпрямится, клапан 11 закроет атмосферный канал и выпуск воздуха из тормозного цилиндра прекратится. Для получения нескольких ступеней отпуска описанный процесс повторяют не обходимое число раз.

Таким образом, длительность обесточивания катушки отпускного вентиля определяет величину ступени отпуска(минимальная ступень 0,2 кгс/см, а количество таких обесточиваний число ступеней отпуска.

Хулоса

Ушбу мустакил ишдан олган маълумотлар шу бўлдики. бунда чет елда кулланилувчи хаво тақсимлагич турлари (242-483-305) билан танишиб чиқдим. Хаво тақсимлагич №242 бу асосан йўловчи ташиш вагонларида кулланилади. Хаво тақсимлагич №483 еса юк ташиш вагонларида кулланилади. Электр хаво тақсимлагич №305 асосан электр таминоти булган Электравоз ва вагонларда кулланилади. Бу хаво тақсимлагичларни фарки юкорида курсатилган. Булар асосан кулланилиш сохаси буйича,хавони тақсимлаш буйича, тезлиги буйича бир биридан фаркланади. Хаво тақсимлагич №242 кулай ва ишончли булгани учун йўловчи ташиш вагонларида кулланилади. Умуман олганда хаво тақсимлагичлар тормоз тизимининг асосий кисмларидан булиб, максад еса харакат хавфсизлигини таминлашдан иборат. Технология ва фан ютукларидан фойдаланган холда хаво тақсимлагичлар турлари хам ривожланиб бормокда. Бу хаво тақсимлагичлар ривожланган давлатлар Россия, Испания, Германия ва бошка давлатларда ривожланмокда. Темир йул сохасида поездларнинг тезкорлиги ошиши натижасида уларни самарали ва тезкор тухтатишга булган талаб хам ошмокда. Бу еса тормоз тизимлари янгиланиши ва ривожланишини талаб этмокда. Хаво тақсимлагичлар хам тормоз тизимларининг асосий кисмларидан булганлиги учун, уларнинг хам ривожланишини ва турларнинг куп булишига олиб келмокда. Янгилан янги хаво тақсимлагичлар купайишлиги уларнинг самарадорлиги ва тезкорлигига олиб келмокда.

Литература

1. Козюлин, Л.В. Новый пассажирский воздухораспределитель № 242 // Локомотив. - 2007. - №2. – 14 с.
2. Барщенков, В.Н., Кондратьев, Н.В. Устройство и работа воздухораспределителя № 242 -1 // Локомотив. 2008. – 18 с.
3. Воздухораспределитель № 242. Руководство по эксплуатации 242.000 РЭ. - М: ОАО МТЗ ТРАНСМАШ. 2009. – 20 с.
4. Барщенков, В.Н., Кондратьев, Н.В. Устройство и работа воздухораспределителя № 483-000 // Локомотив. 2007. – 15 с.
5. WWW.scbest.com