

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

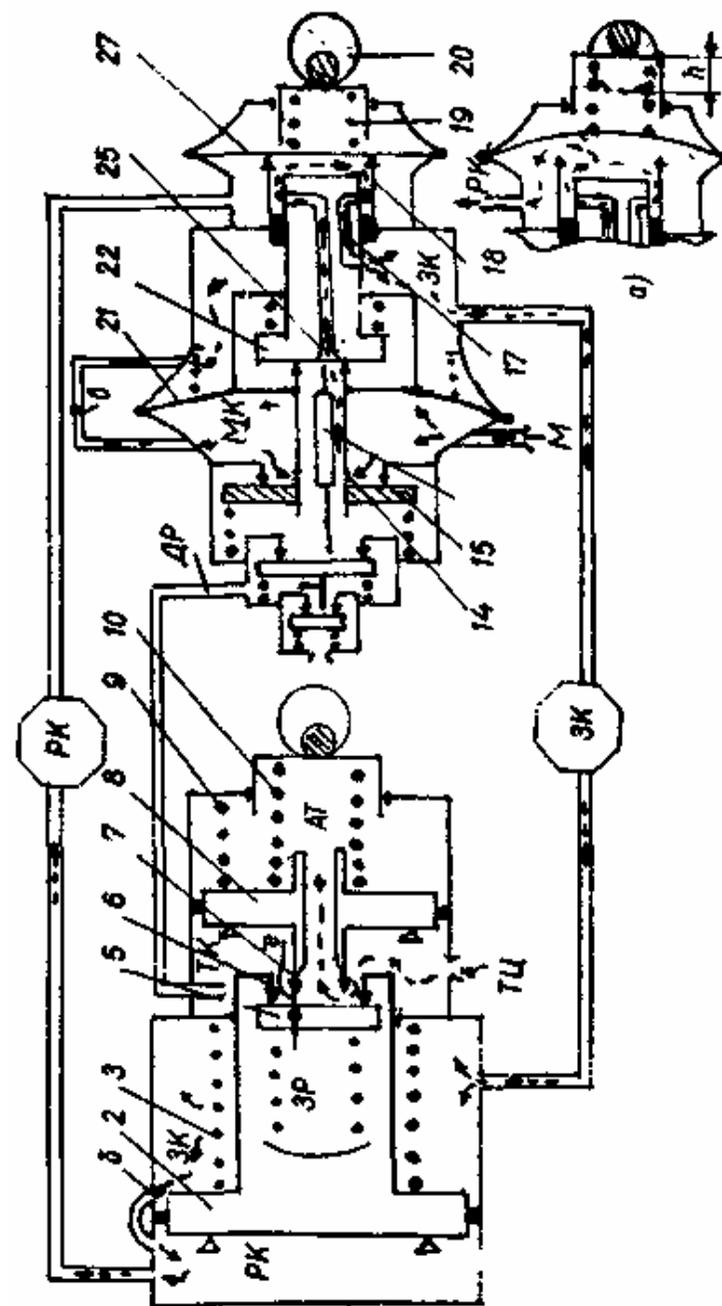


Рис. 3. Схема действия воздухораспределителя № 493 при зарядке и отпуске:
 а — фрагмент действия второго пути для зарядки РК при равнинном режиме «Р»;

зазор «е» около 7 мм, т.е выпускной клапан открыт, обеспечивая устойчивую связь тормозного цилиндра ТЦ с атмосферой АТ (отпуск тормоза).

Запасный резервуар, связанный с полостью в штоке главного поршня, постоянно заряжается из тормозной 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 перетекать из РК в ЗК через калиброванное отверстие «б», не вызывая срабатывания главной части на торможение, так как не создается перепада давлений на главный поршень, необходимого для перемещения его в правое тормозное положение.

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 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 $F_{рк} = F_{зк}$ усилие пружины $F_{пр}$ становится избыточным и перемещает главный поршень в крайнее левое положение вместе с клапаном, обеспечивая отвод его от выпускного седла.

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

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 воздух поступает в магистральную часть воздухораспределителя по каналу М, а оттуда в нижний резервуар ЗК и золотниковую камеру ЗК справа от главного поршня, который под действием пружины находится в крайнем левом положении так, что воздух из ЗК может поступать в рабочую камеру РК через калиброванное отверстие «б» диаметром 0,6 мм во втулке поршня, а затем в верхний резервуар РК. При достижении давления в РК и ЗК, равного зарядному давлению в тормозной магистрали М (0,53 — 0,55 МПа), процесс их зарядки заканчивается.

Такая зарядка золотниковой и рабочей камер воздухораспределителя происходит при установленном в магистральной части горном режиме «Г». При включении равнинного режима «Р» (рис 3,а), когда давление в РК возрастет до 0,28 — 0,32 МПа, в магистральной части открывается второй путь зарядки этой камеры из М по верхнему каналу. Уравнительный поршень под действием режимных пружин в это время находится в крайнем левом положении так, что между выпускным седлом и клапаном имеется

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, 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 уравнивающего 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, действующих 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 уравнивающий поршень. Это происходит введением в работу (выведением из нее) внутренней пружины 10 частично или полностью с помощью поворота эксцентрика 11 переключателя режимов.

воздухораспределителя № 483, общий вид которого показан на рис. 1. Он состоит из трех основных частей.

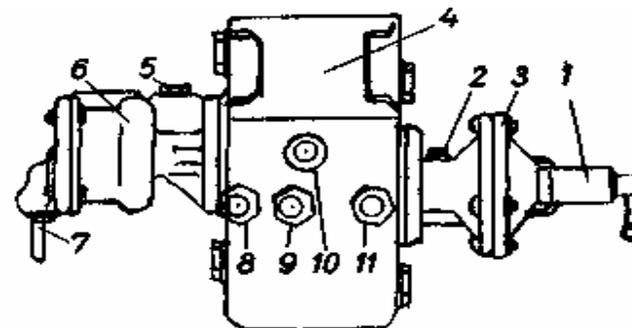


Рис. 1. Воздухораспределитель № 483.000:

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 выполнение трех основных действий (торможение, перекрышу и отпуск тормозов) и регулировку давления в ТЦ в зависимости от режима загрузки вагона (порожного «П», среднего «С» и груженого «Г»), устанавливаемой 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.

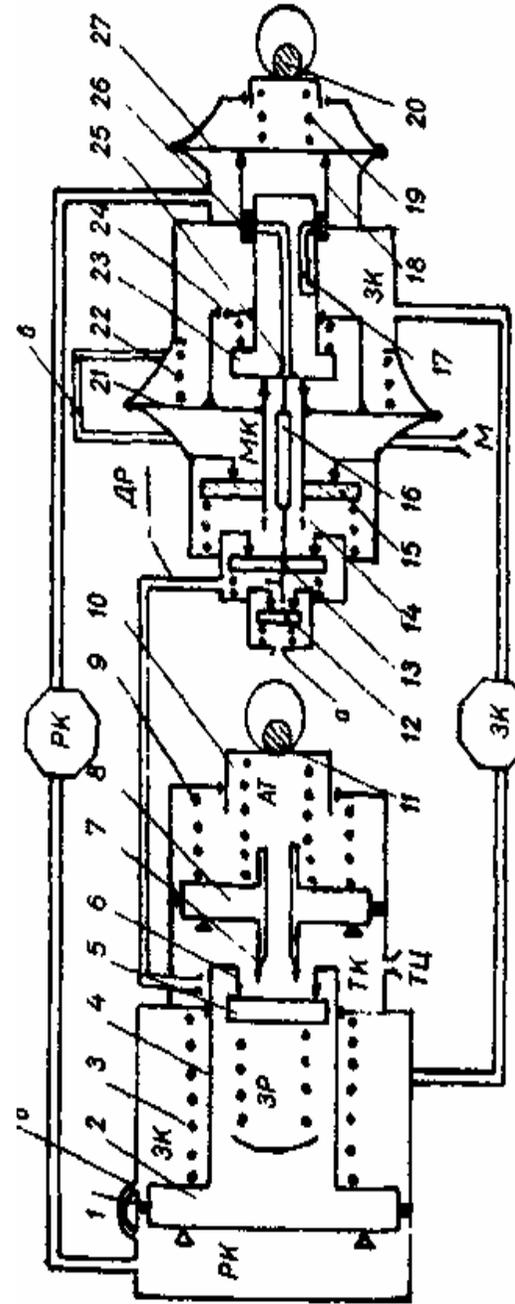


Рис. 2. Принципиальная схема воздухораспределителя № 483.000:

1 — манжета; 2 — главный поршень; 3 — пружина; 4 — полный 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 магистральной; 14 — отверстие 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 — центральная диафрагма; 26 — манжета уплотнительная; 27 — малая диафрагма; а — отверстие диаметром 0,9 мм; б — отверстие мягкости диаметром 0,6 мм; в — отверстие мягкости диаметра хода поршня