

# КЛАПАНЫ

## Выпускной одинарный клапан усл.№ 31

Служит для отпуска вручную тормоза отдельного вагона, для выпуска воздуха из резервуаров и внутренних камер воздухораспределителя при его выключении, а также используется на пассажирских локомотивах для выпуска воздуха из ТЦ. Клапан состоит из корпуса 5с атмосферным отверстием «Ат» и ручки 8, подвешенной к корпусу на двух шпильках 7. В верхнюю часть корпуса ввернут штуцер 1, с помощью которого клапан монтируется на трубопроводе. Внутри корпуса расположен собственно клапан, состоящий из стержня 6, шайбы 3 и прокладки 4. Клапан прижат к седлу пружиной 2. При оттягивании ручки в сторону, ее противоположный конец упирается в шпильку, а средняя сферическая часть - в стержень 6. При этом шайба 3 приподнимается и сообщает полость штуцера с атмосферным через отверстие «Ат» в нижней части корпуса.

## Выпускной двойной клапан усл.№ 146

Устанавливается на двухкамерном резервуаре воздухораспределителя усл.№ 135. Клапан имеет корпус 1, в который ввернуты два седла 6. В седлах помещены собственно клапаны, состоящие из направляющей части 5 с хвостовиком, резинового уплотнительного кольца 4 и головки 3. Клапаны прижаты к седлам 6 пружинами 2. Снизу к корпусу прикреплен стакан 10 с атмосферными отверстиями «Ат», внутри которого расположен нагруженный пружиной 8 толкатель 9 и ручка 7. Между хвостовиком направляющей части 5 клапана и толкателем 9 имеется небольшой зазор.

При оттягивании ручки в любую сторону толкатель приподнимается и отжимает вверх клапаны от седел. При этом происходит сообщение запасного резервуара (ЗР) и рабочей камеры (РК) с атмосферой через атмосферные отверстия «Ат» в стакане 10. Время выпуска воздуха из ЗР и РК составляет 10 - 15 с. Для уравнивания времени выпуска воздуха из емкостей разного объема в канале РК помещен ниппель с отверстием диаметром 3,0 мм.

Предохранительные клапаны служат для предохранения от повышения давления воздуха в компрессоре на первой ступени сжатия, а также от превышения давления в главных резервуарах выше предельно допустимого.

## Предохранительные клапаны усл.№ 216 и усл.№ Э-216

конструктивно выполнены одинаково и различаются только количеством атмосферных отверстий «Ат» в корпусе и размерами пружин. Клапаны усл.№ 216 устанавливаются между первой и второй ступенями сжатия локомотивных компрессоров и регулируются на давление срабатывания 3,5 – 4,5 кгс/см<sup>2</sup>, клапаны усл.№ Э-216 устанавливаются на нагнетательном трубопроводе или на главных

резервуарах и регулируются, как правило, на срабатывание при давлении, превышающем рабочее на **1 кгс/см<sup>2</sup>**.

Предохранительный клапан усл.№ Э-216 имеет корпус **4** с атмосферными отверстиями «Ат», на который навернут штуцер **1**. В штуцере находится тарельчатый срывной клапан **2** с направляющими ребрами. Клапан **2** имеет две площади воздействия давления: рабочую (малую) - поверхность до притирочного кольца, и срывную (большую) - поверхность до наружной окружности клапана. Клапан **2** нагружен пружиной **3**, усилие которой регулируется гайкой **5**, закрытой колпачком **6**. Отверстия «а» в колпачке и в корпусе служат для установки пломбы.

Усилиям пружины **3** клапан **2** прижат к своему седлу, и давление сжатого воздуха воздействует снизу на рабочую площадь клапана. Как только давление воздуха превысит усилие пружины, клапан **2** немного отойдет от седла, после чего воздух будет уже действовать на срывную (большую) площадь клапана. Сила давления на клапан снизу резко возрастает и он быстро поднимается вверх, выпуская воздух в атмосферу через отверстия «Ат» в корпусе. Истечение воздуха будет продолжаться до тех пор, пока усилие пружины не превысит силы давления воздуха на срывную площадь клапана **2**. После посадки на седло клапан будет надежно удерживаться пружиной в закрытом положении, так как давление воздуха будет распространяться на рабочую (малую) площадь клапана.

### Предохранительные клапаны типа «М»

Устанавливаются на электровозах чешского производства. Клапан имеет корпус **1**, в котором расположен нагруженный пружиной **2** срывной клапан **3** стаканчатого типа. Необходимое усилие пружины обеспечивается регулировочным винтом **5**. Клапан **3** имеет рабочую (малую) площадь воздействия сжатого воздуха, равную диаметру седла клапана в корпусе, и срывную (большую) площадь, равную диаметру клапана **3**.

Когда сила давления сжатого воздуха на клапан снизу преодолет усилие пружины, клапан поднимается. При этом воздух в атмосферу будет выпускаться через отверстия «Ат» в корпусе **1**. Одновременно воздух через отверстие «а» в клапане **3** будет проходить в полость над ним и выходить в атмосферу через отверстие «б», сечение которого может регулироваться конусным винтом **4**. Момент обратной посадки клапана **3** на седло под действием пружины зависит от соотношения сечений отверстий «а» и «б» и величины давления в полости над клапаном. Таким образом, изменяя сечение отверстия «б», можно регулировать разницу давлений подъема и посадки клапана. Чем меньше будет открыто отверстие «б», тем при меньшей разности давления произойдет посадка на седло клапана **3**.

Осмотр и проверку регулировки нагрузки предохранительных клапанов производят не реже 1 раза в 3 месяца и при текущем ТР-3 и капитальном ремонтах локомотивов и МВПС. При несовпадении сроков периодического осмотра и проверки предохранительных клапанов с постановкой подвижного состава на очередной

плановый ремонт разрешается увеличение работы предохранительных клапанов до 10 суток сверх установленного срока.

Обратные клапаны служат для пропуска сжатого воздуха только в одном направлении.

### **Обратные клапаны усл.№ 155А**

Устанавливаются на нагнетательном трубопроводе между главным резервуаром и компрессором. Клапан состоит из корпуса **1** и собственно цилиндрического клапана **2**, который относительно корпуса имеет небольшой зазор по диаметру.

Клапан **2** изготавливают из латуни или полимерного материала. Над клапаном имеется полость, закрытая крышкой **3** с прокладкой **4**. При подаче сжатого воздуха от компрессора клапан **2** поднимается. Подъем клапана происходит медленно, так как этому препятствует воздушная подушка в полости над клапаном. К концу подъема клапана эта воздушная подушка постепенно рассасывается через неплотности между клапаном и корпусом. Благодаря медленному изменению давления в полости под крышкой клапан **2** не успевает опускаться на седло в процессе пульсации давления в нагнетательном трубопроводе - этим предотвращается стук клапана. Если подача воздуха прекращается, то вследствие зазора между цилиндрической поверхностью клапана и корпусом он под действием собственного веса сядет на седло.

### **Обратный клапан усл.№ Э-175**

Аналогично принципу действия описанному выше и устанавливается на трубопроводах с резьбой  $\frac{1}{2}$ " , в частности на электровозах и электропоездах между резервуаром управления и питательной магистралью.

### **Обратный клапан усл.№ ЗОФ**

Устанавливают между питательной и тормозной магистралями для зарядки ГР локомотива при его пересылке в холодном состоянии. Перед обратным клапаном со стороны ТМ устанавливают разобщительный кран (кран холодного резерва), при открытии которого воздух из тормозной магистрали проходит через расположенный в корпусе **1** фильтр, поднимает нагруженный пружиной **3** клапан **2** с резиновым уплотнением и далее через отверстие **4** диаметром 5 мм попадает в ГР. Пружина **3** не позволяет сжатому воздуху перетекать из ГР в ТМ при снижении в ней давления. Отверстие **4** препятствует резкому падению давления в ТМ в процессе зарядки из нее главного резервуара.

### **Обратный клапан усл.№ 526**

Состоит из корпуса **1**, крышки **5**, собственно клапана **2** и пружины **3**. Между корпусом и крышкой помещена уплотнительная прокладка **4**. К наконечникам **6** и **7** присоединяются трубы соответственно от ГР и компрессора. Благодаря наличию пружины клапан может работать как в горизонтальном, так и в вертикальном положениях. При выключении компрессора давления по обе стороны клапана **2** выравниваются, и он прижимается к седлу в корпусе под действием пружины.

### Переключательный клапан усл.№ ЗПК

Предназначен для автоматического отключения трубопроводов, тормозных приборов или резервуаров в процессе работы пневматической тормозной схемы локомотива. В частности, переключательный клапан используется для отключения ТЦ локомотива от воздухораспределителя при действии крана вспомогательного тормоза (КВТ) и наоборот. Клапан состоит из корпуса **1**, крышки **4** и собственно клапана **2** с двумя прокладками **3**. Корпус имеет два отростка с резьбой  $\frac{3}{4}$ " для присоединения к ТЦ и КВТ. В крышке имеется один отросток с резьбой  $\frac{1}{2}$ " для подключения трубопровода от воздухораспределителя (ВР).

Под давлением сжатого воздуха клапан **2** перебрасывается до упора в седло на корпусе или крышке, открывая каналы сообщения ТЦ с ВР или КВТ.

### Клапаны максимального давления усл.№ ЗМД и усл.№ ЗМДА

Предназначены для ограничения давления, поступающего в резервуары или трубопроводы из ГР или из питательной магистрали.

Клапан усл. № ЗМД (Рис. 6.7) состоит из корпуса **1**, стакана **5** и предохранительного колпачка **8**. Внутри корпуса расположен собственно клапан **2**, нагруженный пружиной. Корпус имеет приливы для присоединения соответствующих трубопроводов. В стакане находится поршень **3**, который уплотнен резиновой манжетой **4** и нагружен регулировочной пружиной **6**, затяжка которой может изменяться с помощью регулировочной гайки **7**.

Под действием регулировочной пружины **6** поршень занимает крайнее верхнее положение и отжимает клапан **2** от седла до упора в заглушку. При этом воздух из ГР через открытый клапан поступает, например, в ТЦ, и одновременно по вертикальному каналу в корпусе в полость «а» над поршнем. Как только давление воздуха на поршень станет несколько больше усилия, на которое отрегулирована пружина **6** (например, для ТЦ  $> 3,8 - 4,0$  кгс/см<sup>2</sup>), он опустится, и клапан **2** под действием своей пружины сядет на седло, прекратив сообщения ГР и ТЦ.

Для сокращения времени наполнения ТЦ или резервуаров цепей управления используют клапан максимального давления усл. № ЗМДА, у которого полость над

поршнем с помощью специального отростка «В» соединена с трубой от ТЦ. В этом случае клапан 2 удерживается в положении максимального подъема до тех пор, пока тормозные цилиндры не наполнятся.

### Электропневматический клапан КП-53

Применяется на грузовых электровозах, оборудованных электрическим тормозом, и используется для подачи сжатого воздуха в цилиндры догружающих устройств или в цепь замещения электрического тормоза пневматическим.

Клапан состоит из корпуса 10 с размещенными в нем клапанной системой и дистанционным приводом. Впускная клапанная система выполнена в виде втулки 7, запрессованной в корпус, и верхнего резинового кольца, размещенного на штоке поршня 2. В нижней части корпуса установлена съемная втулка 6 с манжетой 11.

Привод состоит из поршня 2, уплотненного манжетой 3 и нагруженного возвратной пружиной 4. На поршне установлено нижнее резиновое кольцо 5.

Сверхкорпус закрыт резьбовой пробкой 9, а снизу - крышкой 1, к которой крепится электромагнитный вентиль 12 включающего типа.

Выпускной канал электропневматического клапана образуется по зазору между внутренним отверстием втулки 6 и тремя лысками на штоке поршня 2. Уплотнением этого канала является нижнее резиновое кольцо 5.

Патрубок «а» соединен с источником питания сжатым воздухом, патрубок «б» - с цилиндром или трубопроводом исполнительного устройства (ПУ), а электромагнитный вентиль подключен к пневматической магистрали управления (Р).

При обесточенном электромагнитном венти́ле полость под поршнем постоянно сообщена с атмосферой через клапанную систему вентиля. При этом поршень 2 находится в крайнем нижнем положении, верхнее резиновое кольцо 8 разобщает патрубок «а» от цилиндра ПУ, а нижнее резиновое кольцо 5 сообщает цилиндр ПУ с атмосферой (Ат) через канал «в». При подаче напряжения на электромагнитный вентиль его клапанная система пропускает сжатый воздух из пневматической магистрали управления под поршень. При этом поршень, преодолевая усилие возвратной пружины 4, перемещается вверх, нижнее резиновое кольцо 5 прижимается к втулке 6, разобщая цилиндр ПУ от атмосферы, а верхнее резиновое кольцо 8 отходит от втулки 7. Сжатый воздух от источника питания начинает поступать в цилиндры ПУ. Ход клапанной системы составляет 4 мм.

При снятии напряжения с электромагнитного вентиля полость под поршнем 2 через клапанную систему вентиля сообщается с атмосферой. Усилиям возвратной пружины 4 поршень опускается, нижнее кольцо 5 отходит от втулки 6, сообщая цилиндр ПУ с атмосферой через канал «в», а верхнее кольцо 8, прижавшись к втулке 7, разобщает патрубок «а» от цилиндра ПУ.

При работе на электровозе клапан особого ухода не требует. Контроль за утечкой воздуха осуществляют ручным включением электромагнитного вентиля, проверяя четкость его срабатывания.

Для дистанционного управления ПУ, использующими сжатый воздух в качестве рабочего тела, на электроподвижном составе также применяются электропневматические клапаны КП-36, которые принципиально отличаются от клапанов КП-53 тем, что вместо электромагнитного вентиля клапанного типа в них используются электромагнитные вентили ЭВ-55 броневое типа.

## **Маслоотделители, воздухоохладители, фильтры и пылеловки**

Чтобы обеспечить надежное действие автотормозных приборов, сжатый воздух должен быть очищен от примесей масла и влаги. Для отделения масла и осушения сжатого воздуха, поступающего в тормозную магистраль и воздухораспределители, применяют ряд устройств: охлаждающие змеевики, маслоотделители, фильтры, пылеловки и др.

Маслоотделитель № Э-120 (рис. 219). Предназначен для выделения масла, проникающего в трубопровод из картера компрессора вместе со сжатым воздухом. Маслоотделитель представляет собой цилиндр 4 с выпускным краном 5, закрытый сверху крышкой /. Внутри цилиндра между двумя решетками 3 помещают крупную стальную стружку или нарезанные кусочки труб 2. Воздух, попадая в маслоотделитель через нижнее отверстие, проходит через стружку, на которой масло осаждается, стекая затем в нижнюю камеру. Вместе с маслом отделяется и влага. Очищенный воздух через отверстие верхней камеры поступает в главный резервуар или питательную магистраль в зависимости от расположения маслоотделителя на подвижном составе.

Маслоотделитель имеет малую эффективность и недостаточную чистоту очистки воздуха от масла (5- 7%). Испытываются опытные маслоотделители с повышенной эффективностью.

Фильтр № УФ-2 . Предназначен для очистки воздуха, засасываемого компрессором. Всасывающую трубу компрессора присоединяют к фланцу /. На стержне 2 укреплен сетчатый цилиндр 3, обтянутый тонким фетром, и сетчатый цилиндр 4. Между стенками цилиндров 3 и 4 заложена фильтрующая набивка из конского волоса или латунной проволоки диаметром 0,05 мм либо помещены три кольца диаметром 190-210 мм и высотой по 53 мм из капронового волокна, обработанного специальной эмульсией. Оба цилиндра закрыты кожухом 5, удерживаемым на стержне 2 корончатой гайкой 6 со шплинтом 7.

Воздух засасывается через кольцевой зазор, образуемый фланцем 1 и кожухом 5, и далее через сетчатый цилиндр 4, фильтрующую набивку и сетчатый цилиндр 3 поступает в компрессор.

Очистка воздуха, поступающего к отдельным тормозным приборам, производится малыми фильтрами № Э-114, устанавливаемыми на трубах диаметром 1/2".