

Общество с Ограниченной Ответственностью

Научно-Производственное предприятие

«Учебная техника – Профи»

Стенд-тренажер
«Тормозная система локомотива»

Учебно-методическое пособие

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общее описание стенда-тренажера	3
2. Требования безопасности:	3
3. Изучение крана машиниста 394	5
4. Изучение крана вспомогательного тормоза 254.....	13
5. Изучение блокировочного устройства 367М (БТ)	19
6. Изучение электропневматического клапана автостопа ЭПК-150 (ЭПК)	22
7. Изучение воздухораспределителя 483М (ВР)	26
8. Изучение тормозного цилиндра 5076 (ТЦ)	36
9. Изучение пневматического выключателя управления ПВУ-2 (ПВУ)	38
10. Изучение клапана максимального давления ЗМД (ЗМД)...	41
11. Изучение реле давления 404 (РД).....	42
12. Изучение клапана электропневматического КПЭ-99 (КЭБ) 44	
13. Изучение переключательного клапана ЗПК (ЗПК)	47
14. Изучение клапана КП-53 (ЭПВ)	48
15. Изучение редуктора 348 (РЕД1)	50
16. Изучение клапана обратного Э-175 (КО2)	52
17. Изучение крана трехходового Э-195.....	53
18. Изучение крана концевого 190	54

1. Общее описание стенда-тренажера

Стенд-тренажер предназначен для проведения теоретических, практических и лабораторных работ по изучению конструкции деталей и узлов, принципов и физических процессов, режимов и основных характеристик пневматической тормозной системы грузового локомотива в курсах профильных учебных заведений.

Общий вид стенда представлен на рисунке 1. Более подробное описание стенда-тренажера приведено в инструкции по эксплуатации (см. «Стенд-тренажер «Тормозная система локомотива» Руководство по эксплуатации»).

Перед началом работы обязательно ознакомиться с инструкцией и требованиями безопасности.



Рисунок 1. Общий вид стенда-тренажера

2. Требования безопасности:

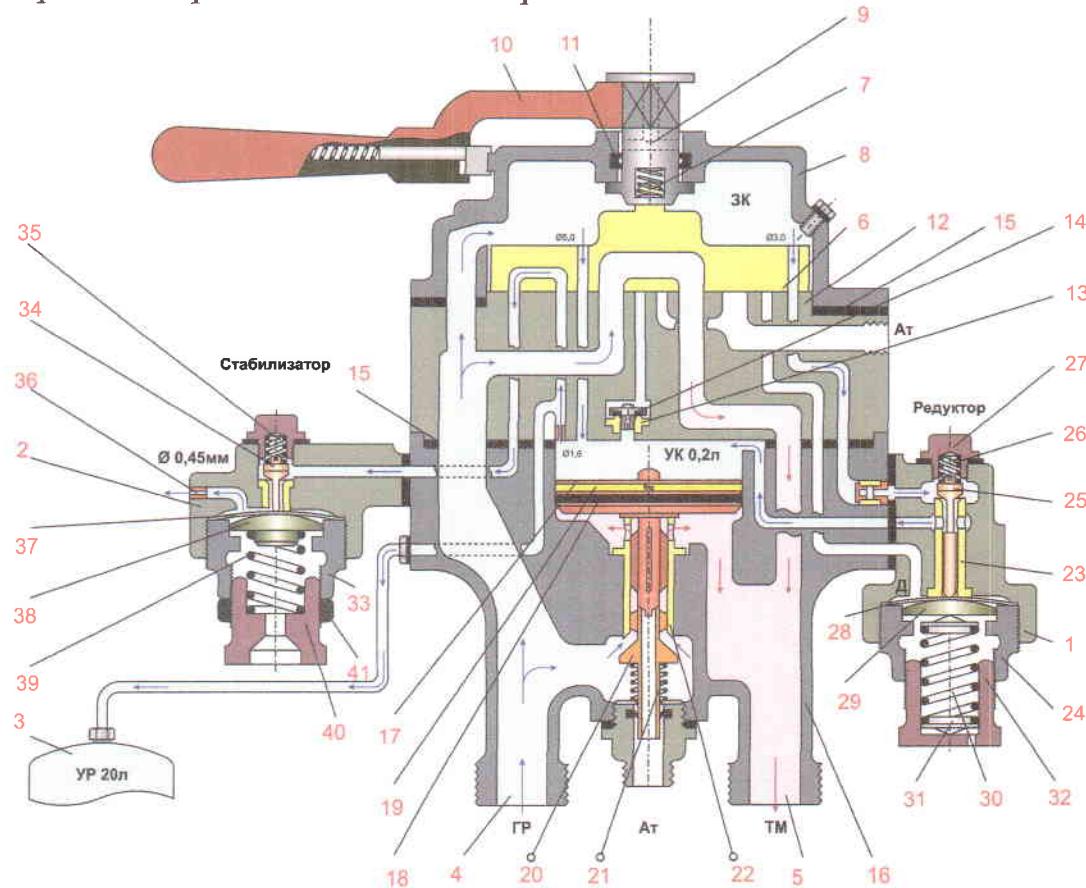
К преподаванию с использованием данного стенда допускаются лица, ознакомленные с его устройством, принципом действия и мерами безопасности в соответствии с требованиями, приведенными в настоящем

разделе. Перед началом работы, обучаемые, должны быть ознакомлены с принципом действия стенда и основами техники безопасности преподавателем.

1. При работе компрессор К1 и подводящие пневмопроводы существенно нагреваются. Во избежание ожогов запрещается прикасаться к качающему узлу компрессора.
2. Запрещается включать модуль без дополнительного осмотра, т.е. следует убедиться в правильности сборки, установки и закрепления лабораторных экспериментальных приспособлений и устройств;
3. Запрещается включать стенд и учебную аппаратуру без преподавателя или учебного мастера;
4. Запрещается работать с поврежденным заземлением. Перед проведением лабораторных работ обслуживающий персонал должен проверить наличие заземления оборудования и приборов;
5. Запрещается эксплуатировать модуль при неисправной электрической проводке;
6. Запрещается эксплуатировать модуль при ненадежном контакте в электрической розетке;
7. Запрещается при работе располагать посторонние предметы рядом с подвижными элементами модуля;
8. При работе штоки пневмоцилиндров могут совершать значительные перемещения. Необходимо исключить возможность нахождения людей и посторонних предметов в пределах пространственной рамы стенда при наличии давления в ресиверах;
9. Запрещается производить какие-либо ремонтные работы на модуле без отключения от электросети;
10. Запрещается при работе модуля прикасаться к движущимся частям модуля;
11. Запрещается во время работы и транспортировки модуля прикладывать внешние нагрузки на гибкие рукава и элементы управления (в.т.ч. опираться на них или класть посторонние предметы).
12. Присоединять / отсоединять допускается только имеющиеся в комплекте гибкие шланги. Запрещается использовать шланги и другие приспособления, не входящие в комплект стенда- тренажера.
13. Запрещается повышать давление на выходе компрессора выше 10 бар при работе (16 бар во время послеремонтной опрессовки) избежание поломки элементов.
14. Запрещается прикасаться к контактам ПВУ, ЭПВ и КЭБ

3. Изучение крана машиниста 394.

Устройство крана машиниста см. рис.2.



Положения ручки крана машиниста

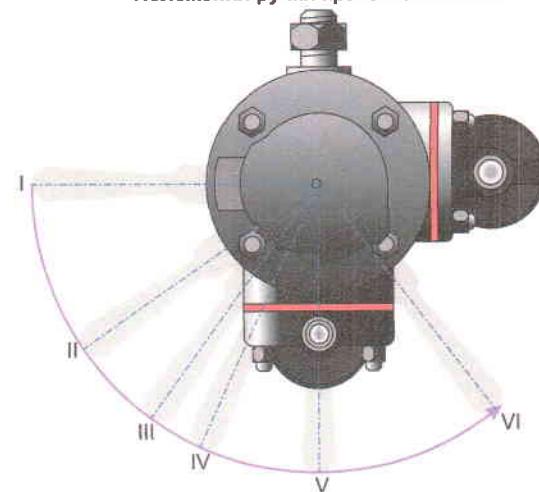


Рис.2. Устройство крана машиниста 394

1 – Редуктор; 2 – Стабилизатор; 3 – Уравнительный резервуар; 4 – Питательная; 5 – Тормозная магистраль; 6 – Золотник крана; 7 – Пружина золотника крана; 8 – Крышка крана; 9 – Стержень; 10 – Ручка ; 11 – Манжета ; 12 – Зеркало для золотника; 13 – Седло обратного клапана; 14 – Обратный клапан; 15 – Резиновая прокладка; 16 – Корпус нижней

части; 17 – Уравнительный поршень; 18 – Резиновая манжета уравнительного поршня; 20 – Клапан; 21 – Пружина клапана; 22 – Втулка; 23 – Втулка редуктора; 24 – Корпус нижней части редуктора; 25 – Возбудительный клапан; 26 – Пружина возбудительного клапана; 27 – Заглушка возбудительного клапана; 28 – Металлическая диафрагма (мембрана); 29 – Опорная шайба; 30 – Пружина редуктора; 31 – Центрирующая шайба; 32 – Винт; 33 – Гайка стабилизатора крана; 34 – Клапана стабилизатора крана; 35 – Пружина клапана стабилизатора; 36 – Ниппель с дроссельным отверстием; 37 – Мембрана стабилизатора крана; 38 – Упорная шайба; 39 – Пружина стабилизатора; 40 – Винт стабилизатора; 41 – Конгрейка; 19 – Латунное кольцо уравнительного поршня.

Схема работы при положении ручки I – «Отпуск и зарядка» крана машиниста 394 изображена на рис. 3.

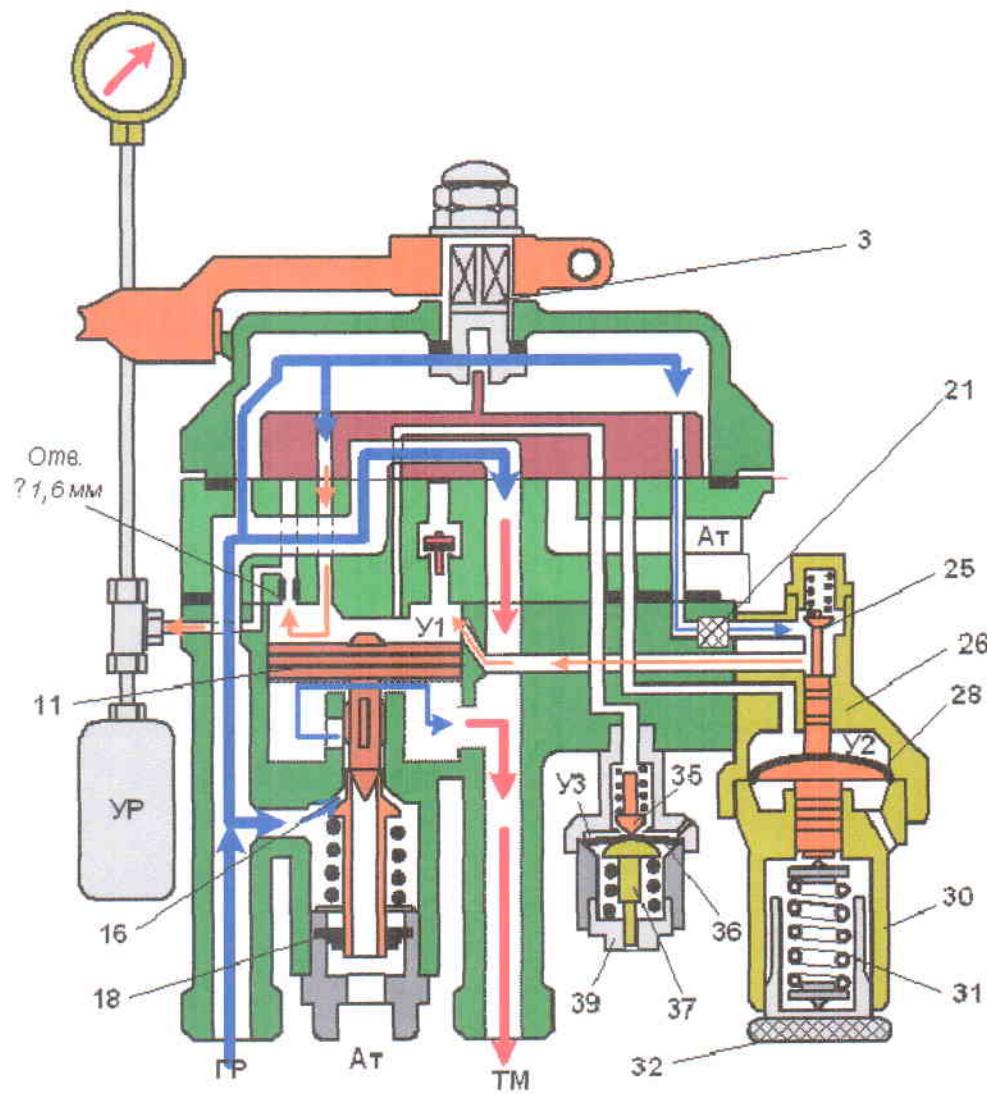


Рис. 3. Схема при положении ручки I.

Отпуск и зарядка. Сжатый воздух из питательной магистрали проходит в камеру над золотником и по двум широким каналам в тормозную магистраль. Первый путь - по выемке золотника 6 (рис. 3), второй - по

открытым впускному клапану 16 (рис. 3). Впускной клапан открыт хвостовиком уравнительного поршня 11(рис. 3), на который оказывает давление воздух камеры над уравнительным поршнем У1. В камеру У1 воздух проходит из главных резервуаров двумя путями: первым - по каналу в золотнике, вторым - через золотник 6 (рис. 3), фильтр 21(рис. 3) и открытый питательный клапан 25 (рис. 3) редуктора зарядного давления. По каналу диаметром 1,6 мм из камеры над уравнительным поршнем заряжается уравнительный резервуар. Канал питания уравнительного резервуара заужен для того, чтобы рукоятку кран можно было выдерживать в первом положении более продолжительное время, сообщая в то же время питательную магистраль двумя широкими путями с тормозной магистралью.

В первом положении ручки крана по манометру уравнительного резервуара можно выбирать величину давления, которое установится в тормозной магистрали после перевода ручки крана во второе положение.

Схема работы при положении ручки II – «поездное положение» крана машиниста 394 изображена на рис. 4.

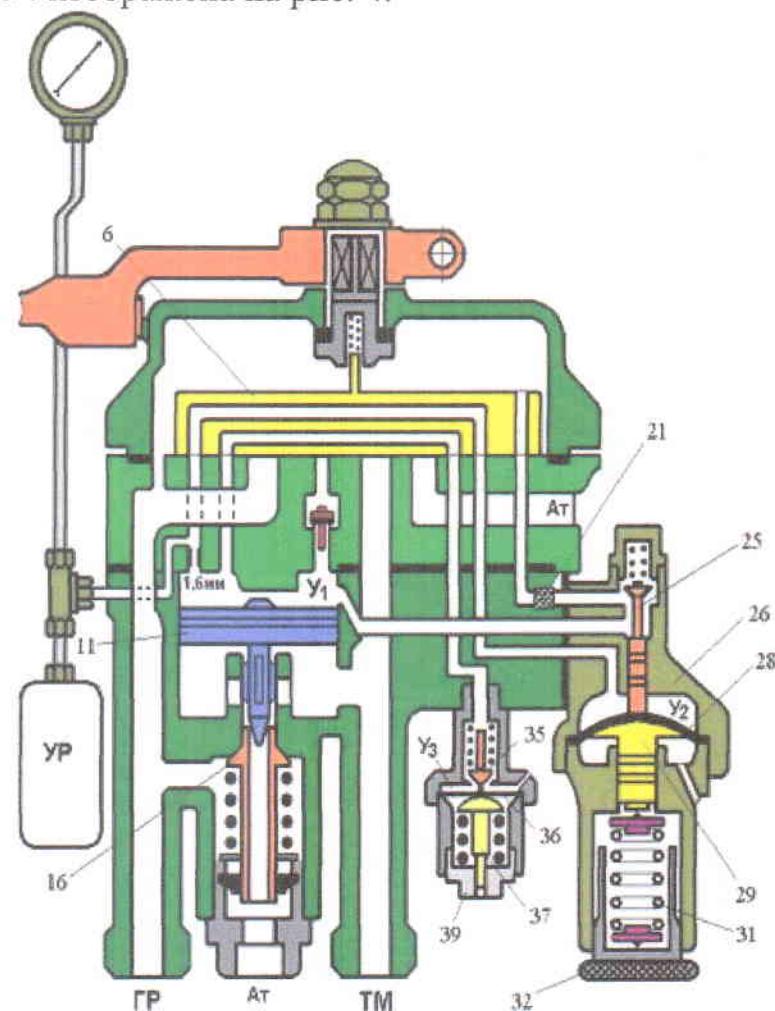


Рис. 4. Схема при положении ручки II.

Уравнительный резервуар УР и камера над уравнительным поршнем У1 сообщается золотником с камерой У2 над металлической диафрагмой 28 (см. рис. 4) редуктора и камерой над возбудительным клапаном 35 (см. рис. 4) стабилизатора. Усилием пружины 39 (см. рис. 4) диафрагма 36 прогибается вверх и открывает возбудительный клапан 35 (см. рис. 4). Воздух уравнительного резервуара проходит в камеру У3 над диафрагмой 36 (см. рис. 4) и по калиброванному отверстию диаметром 0,45 мм выходит в атмосферу. Давление воздуха в камере У3 поддерживается постоянным соответственно усилию пружины 39 (см. рис. 4). Так как истечение воздуха из уравнительного объема в атмосферу происходит все время при постоянном давлении в камере У3, то стабилизатор обеспечивает постоянный темп ликвидации сверхзарядного давления из уравнительного объема. Уравнительный поршень 11, находящийся под давлением воздуха УРи тормозной магистрали, поднимается вверх и открывает выпускной клапан, по которому воздух из ТМ уходит в атмосферу. Темп ликвидации сверхзарядного давления из тормозной магистрали не зависит от наличия и величины утечки из нее.

Когда давление в уравнительном резервуаре и камере У1 над уравнительным поршнем понизится до зарядного, то несмотря на продолжающееся истечение воздуха в атмосферу через отверстие диаметром 0,45 мм, редуктор будет поддерживать в уравнительном объеме нормальное зарядное давление, величина которого установлена пружиной 31.

Снижение давления воздуха в УР ниже зарядного вызовет снижение давления в камере У2 над металлической диафрагмой 28 редуктора. Усилием пружины 31 (см. рис. 4) диафрагма 28 (см. рис. 4) прогибается вверх и поднимает питательный клапан 25 (см. рис. 4). Воздух из главного резервуара через вертикальный канал в золотнике 6 (см. рис. 4), фильтр 21 и открытый питательный клапан 25 поступает в камеру У1 над уравнительным поршнем 11. Из камеры У1 по калиброванному отверстию диаметром 1,6 мм воздух проходит в УР и камеру У2. Когда давление воздуха и пружины 31 (см. рис. 4) на диафрагму 28 (см. рис. 4) выравнивается, она займет горизонтальное положение и питательный клапан 25 (см. рис. 4) будет прижат к седлу пружиной.

Если в результате утечек упадет давление в тормозной магистрали, то уравнительный поршень под давлением воздуха уравнительного объема опускается вниз, отжимает от седла выпускной клапан 16 и воздух из ГР будет проходить в ТМ. Когда давление в ТМ достигнет зарядного уровня (станет равно давлению в камере У1), пружина поднимет уравнительный поршень и закроет выпускной клапан. Питание утечек ТМ прекратится.

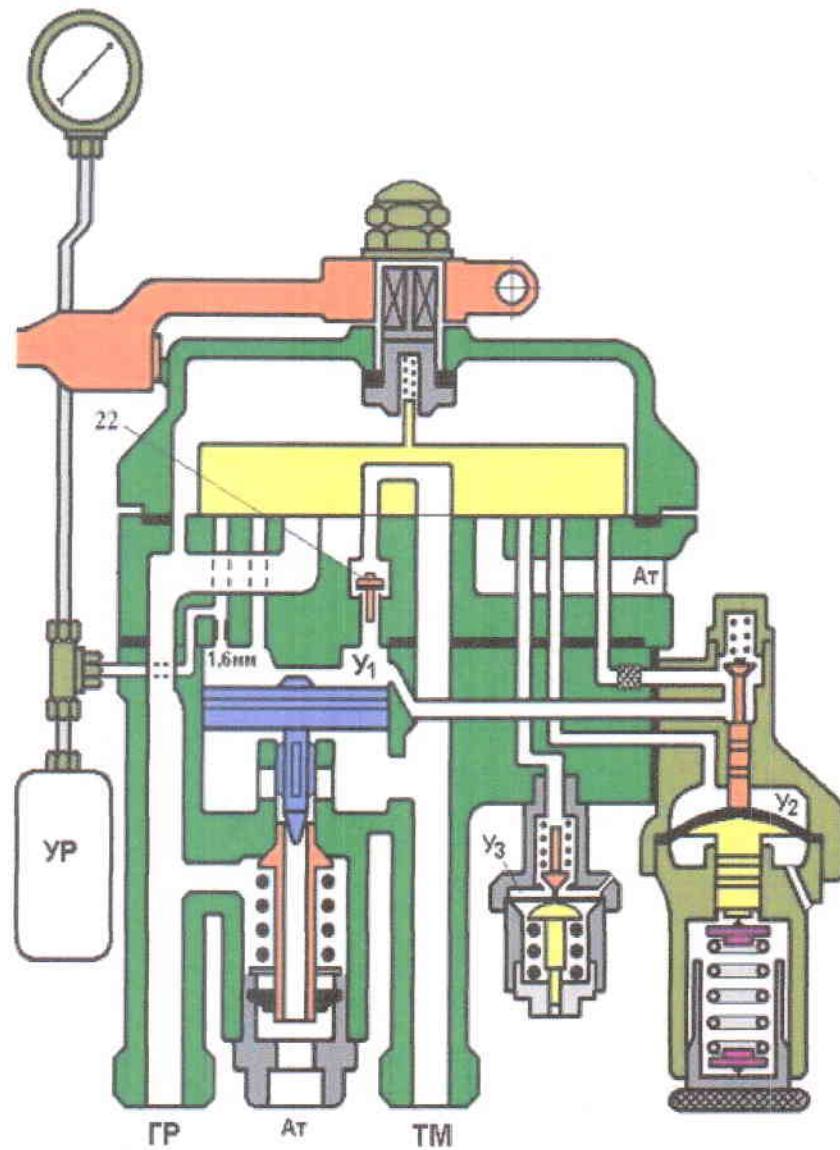


Рис. 5. Схема при положении ручки III «Перекрыша без питания».

При положении ручки III «Перекрыша без питания» золотник сообщает камеру над уравнительным поршнем с тормозной магистралью через обратный клапан 22. Давление в тормозной магистрали понижается быстрее, чем в уравнительном резервуаре, поэтому воздух уравнительного объема поднимает обратный клапан и перетекает в ТМ. Давление воздуха на уравнительный поршень 11 сверху и снизу выравнивается, впускной и выпускной клапаны остаются закрытыми.

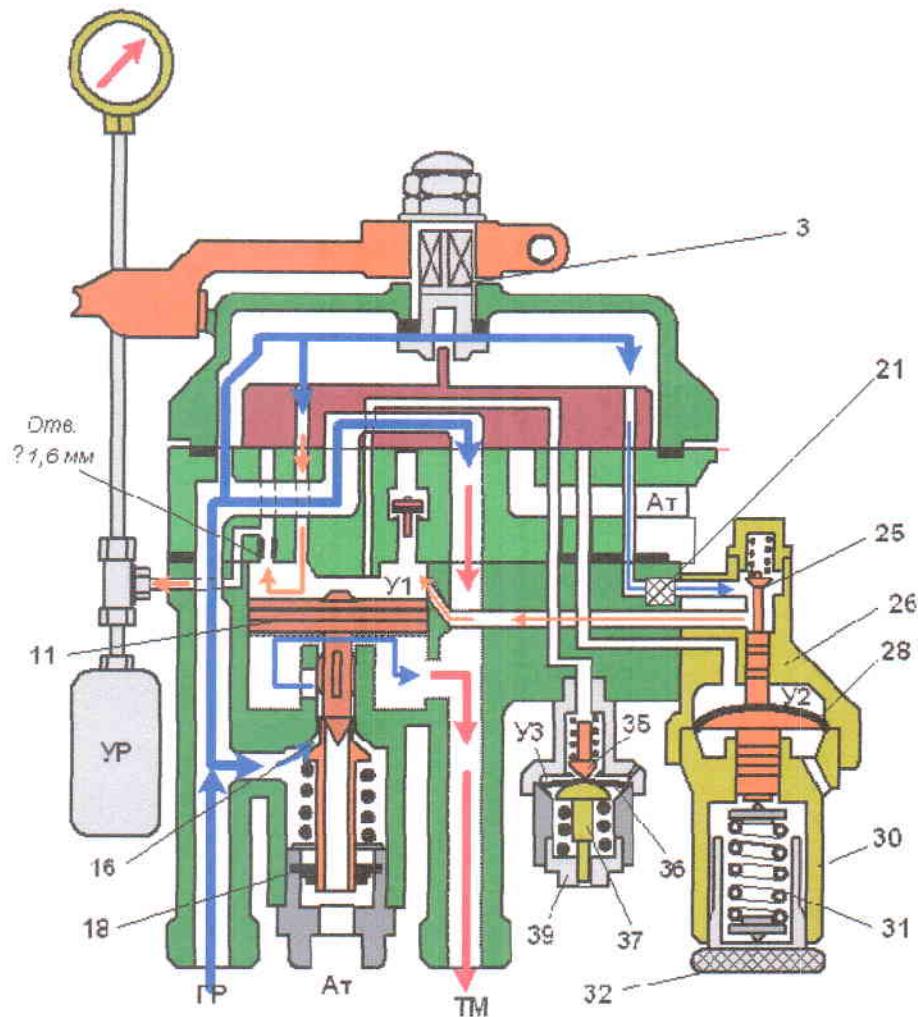


Рис.6. Схема при положении ручки IV «Перекрыша с питанием».

При положении ручки IV «Перекрыша с питанием» уравнительный резервуар, тормозная магистраль и главный резервуар разобщены между собой золотником. В уравнительном резервуаре из-за его высокой плотности поддерживается практически постоянное давление. При понижении давления в тормозной магистрали, вследствие утечек, уравнительный поршень 11 опускается вниз давлением камеры Y_1 и открывает впускной клапан 16. Воздух ГР проходит в ТМ и восстанавливает в ней давление до уровня давления в уравнительном резервуаре. После этого впускной клапан закрывается своей пружиной и питание утечек прекращается.

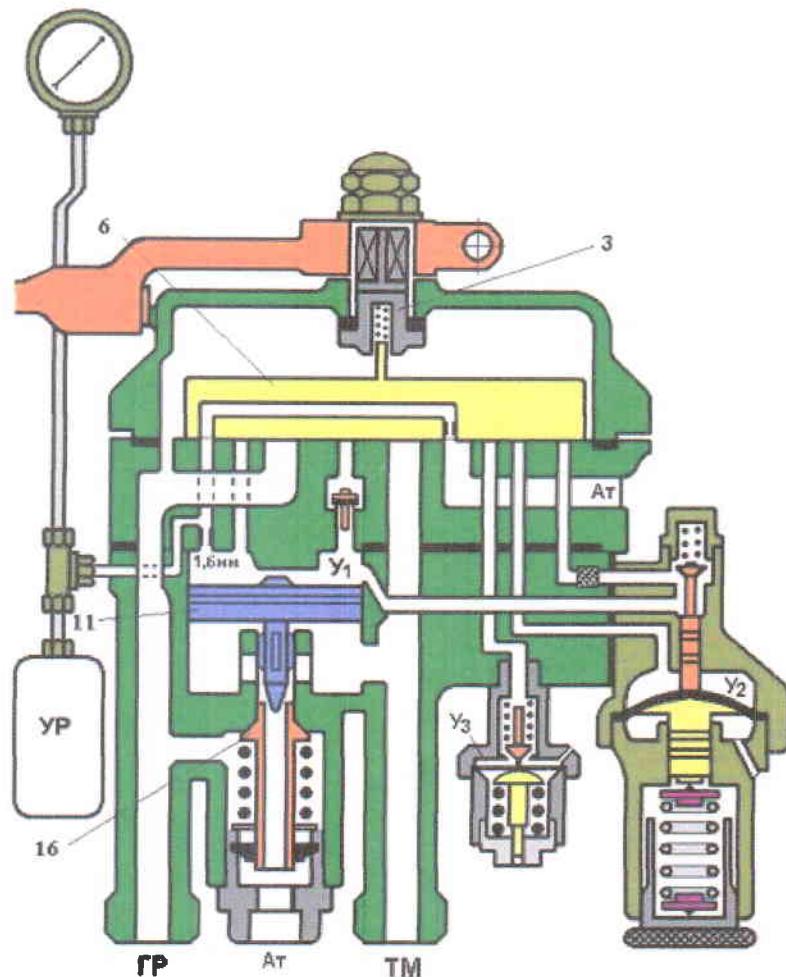


Рис. 7. Схема при положении ручки V и VA «служебное торможение».

Золотник сообщает уравнительный резервуар с атмосферой по каналу диаметром 2,3 мм. Давление в камере над уравнительным поршнем У1 падает темпом $0,2 \text{ кгс}/\text{см}^2 - 0,25 \text{ кгс}/\text{см}^2$ за секунду. Уравнительный поршень поднимается вверх давлением тормозной магистрали, и хвостовик поршня (выпускной клапан) отходит от своего седла во впускном клапане 16. Воздух из тормозной магистрали по осевому каналу клапана 16 выходит в атмосферу.

Положение VA предусмотрено для замедленной разрядки уравнительного резервуара по каналу в золотнике диаметром 0,75 мм при торможении длинносоставных поездов.

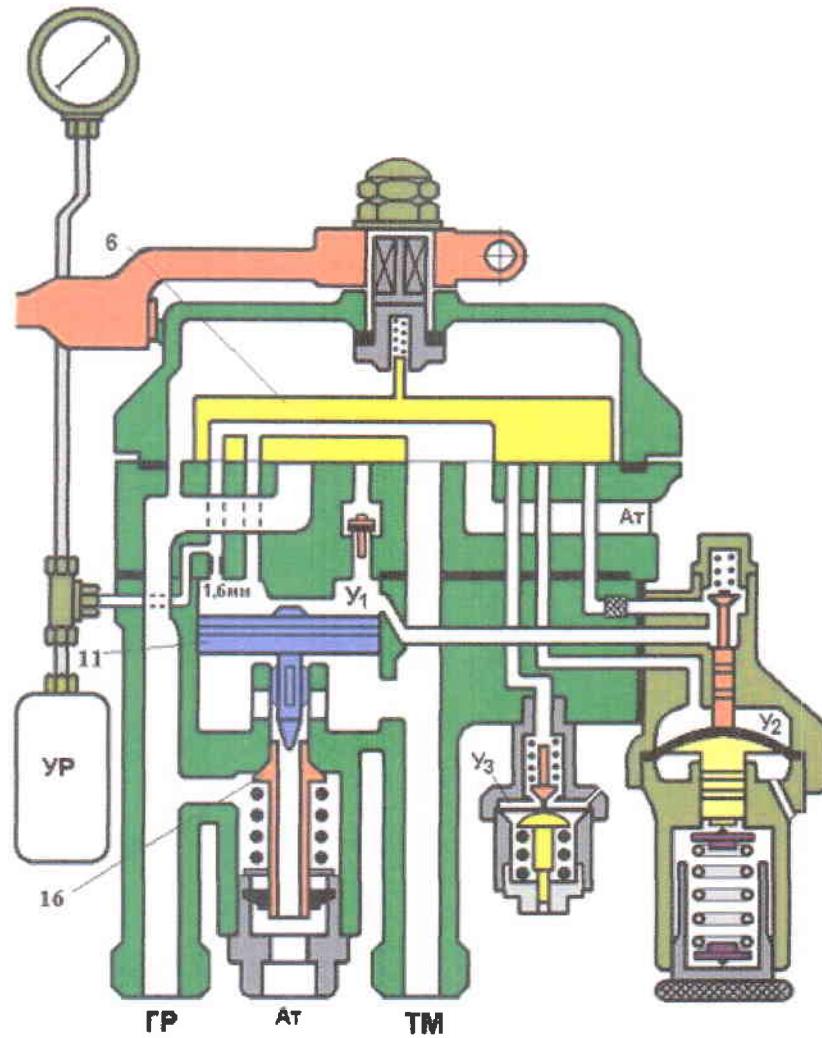


Рис. 8. Схема при положении ручки «экстренное торможение»

При положении ручки «экстренное торможение» широкой выемкой золотника тормозная магистраль, уравнительный резервуар и камера Y_1 над уравнительным поршнем сообщаются с атмосферой. По сравнению с объемом тормозной магистрали объем камеры Y_1 над уравнительным поршнем меньше, поэтому камера Y_1 разряжается в атмосферу быстрее. Из-за возникшего перепада давлений уравнительный поршень поднимается вверх и открывает выпускной клапан. Тормозная магистраль разряжается в атмосферу двумя путями: по широкой выемке в золотнике и по осевому каналу впускного клапана 16.

4. Изучение крана вспомогательного тормоза 254.

Конструкция крана вспомогательного тормоза 254

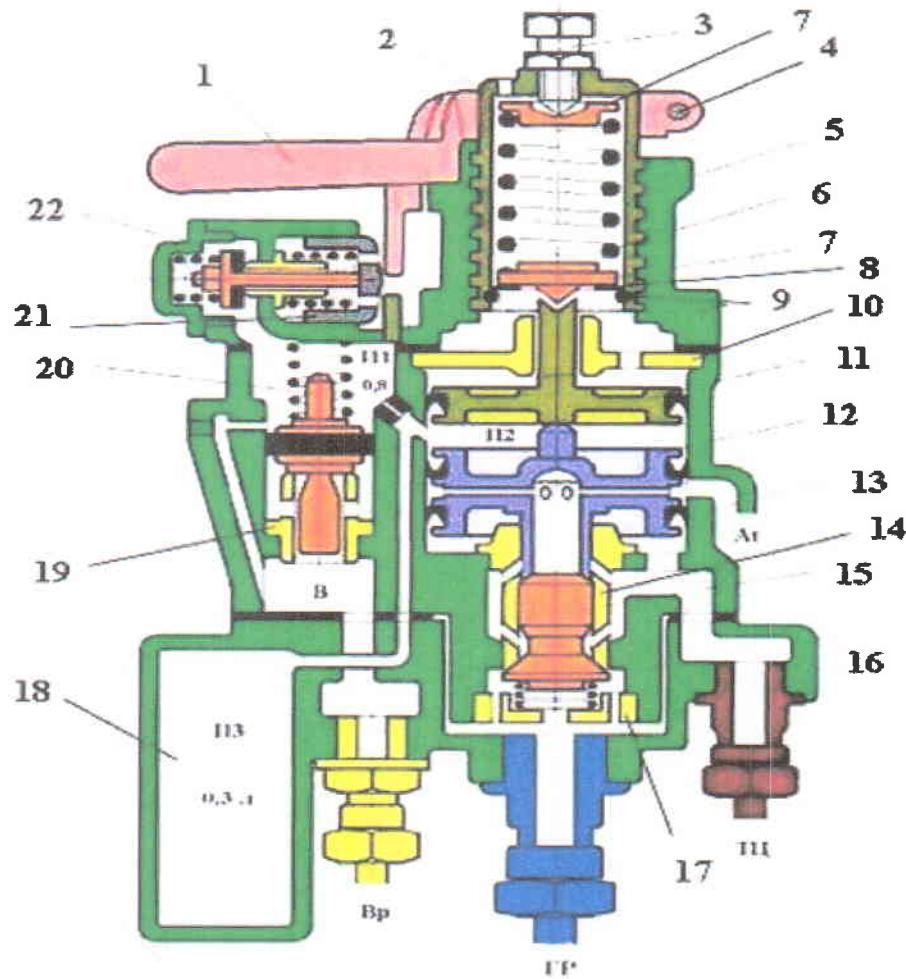


Рис. 9. Конструкция крана вспомогательного тормоза 254

Верхняя часть состоит из корпуса 5, в котором расположен регулировочный стакан 2 с левой двухходной резьбой, регулировочной пружиной 6 и регулировочным винтом 3. В нижней части стакана стопорным кольцом 9 закреплена опорная шайба 8. Ручка 1 закреплена на стакане винтом 4. Регулировочная пружина зажата в центрирующих (упорных) шайбах 7.

В приливе корпуса верхней части расположен буфер отпуска, состоящий из подвижной втулки 21 с атмосферными отверстиями и отпускного клапана 22, нагруженных соответствующими пружинами.

В корпусе 13 средней части находятся уплотненные резиновыми манжетами верхний одиночный поршень 11, направляющий диск 10 и нижний двойной поршень 12.

В поездном положены ручки крана между хвостовиком верхнего поршня и центрирующей шайбой 7 (направляющим упором) имеется зазор. Нижний поршень имеет полый шток и ряд радиальных отверстий между дисками. Полость между дисками нижнего поршня сообщена с атмосферой.

Полость под нижним поршнем сообщена с ТЦ. Под нижним поршнем находится двухседельчатый клапан 12, на который снизу действует пружина, упирающаяся вторым концом на шайбу 17. Верхняя (выпускная) часть клапана притерта к хвостовику нижнего поршня. Нижняя конусная часть клапана является выпускной частью. В приливе корпуса средней части в седле 19 расположен напруженный пружиной и уплотненный резиновой манжетой переключательный поршенек 20.

В нижней части крана (привалочной пинте) 16 расположена дополнительная камера объемом 0,3 л и штуцеры для подключения трубопроводов от главных резервуаров (ГР), воздухораспределителя (ВР) и тормозных цилиндров (ТЦ).

Полость над переключательным поршеньком, полость между поршнями и дополнительная камера объемом 0,3 л сообщаются между собой через калиброванное отверстие диаметром 0,8 мм.

Кран № 254 имеет шесть рабочих положений ручки:

- 1- отпускное (подвижная втулка буфера отпуска утоплена в прилив верхней части);
- 2- поездное;
- 3 -6 - тормозные.

1. Первое положение – отпускное. Необходимо для отпуска тормоза локомотива. При этом положении магистраль вспомогательного тормоза через двухседельчатый клапан сообщается с атмосферой.

2. Второе положение – поездное. При этом положении тормоза локомотива отпущены, но обеспечивается их действие при работе автоматического тормоза (при работе пневматического тормоза).

3. Третье положение – тормозное. При этом положении ручки вспомогательного крана машиниста производится первая ступень торможения, до давления в тормозных цилиндрах 0.1-0.13МПа. Наполнение тормозных цилиндров происходит за счет перемещения двухседельчатого клапана, который перемещаясь пропускает воздух из главных резервуаров к тормозным цилиндрам.

Перемещение двухседельчатого клапана обеспечивается за счет сжимания пружины и перемещения поршней. Чем больше мы поворачиваем ручку вспомогательного крана машиниста (против часовой стрелки), тем сильнее будет затягиваться пружина, которая в свою очередь воздействует на поршни.

4. Четвертое положение – тормозное. При этом положении ручки вспомогательного крана машиниста производится вторая ступень торможения, до давления в тормозных цилиндрах 0.17-0.2МПа. Работа тормоза аналогична первой ступени торможения.

5. Пятое положение – тормозное. При этом положении ручки вспомогательного крана машиниста производится третья ступень торможения, до давления в тормозных цилиндрах 0.27-0.3МПа.

6. Шестое положение – тормозное. При этом положении ручки вспомогательного крана машиниста производится четвертая ступень торможения, до давления в тормозных цилиндрах 0.27-0.4МПа.

Если краном вспомогательного тормоза не пользуются, то его ручка находится в поездном положении под усилием пружины, действующей на втулку 21 буфера отпуска.

Кран № 254 может работать по двум схемам включения: независимой (кран отключен от ВР) и в качестве повторителя. При включении крана по независимой схеме к привалочной плите подключены только два трубопровода - от ГР и ТЦ.

Действие крана при независимой схеме включения

При нахождении ручки КВТ в поездном положении усилие регулировочной пружины 6 передается на опорную шайбу 8, закрепленную в стакане 2 стопорным кольцом 9. Для торможения локомотива ручку крана устанавливают в одно из тормозных положений. При этом регулировочный стакан 2 вворачивается в корпус, выбирая зазор между центрирующей шайбой 7 и хвостовиком верхнего поршня, и сжимает регулировочную

пружину, усилие которой передается на верхний поршень 11. Последний опускается и перемещает вниз нижний двойной поршень 12, который своим хвостовиком отжимает от седла впускную конусную поверхность двухседельчатого клапана 15.

При этом сжатый воздух из ГР начинает перетекать в ТЦ и одновременно под нижний поршень. Как только сила давления воздуха на нижний поршень преодолеет усилие регулировочной пружины 6, поршни 12 и 11 переместятся на незначительное расстояние вверх и двухседельчаторый клапан 15 под действием своей пружины закрывается. Установившееся в ТЦ давление будет поддерживаться автоматически.

Время наполнения ТЦ с 0 до 3,5 кгс/см² при переводе ручки КВТ из поездного положения в VI должно быть не более 4с. Каждому тормозному положению ручки КВТ соответствует определенное усилие регулировочной пружины и, следовательно, определенное давление в ТЦ.

Для получения ступени отпуска ручку крана переводят по часовой стрелке. При этом стакан 2 выворачивается из корпуса и сила сжатия регулировочной пружины уменьшается. Под избыточным усилием сжатого воздуха из ТЦ поршни поднимаются и хвостовик нижнего поршня 12 отходит от верхней выпускной поверхности двухседельчатого клапана 15. Воздух из ТЦ через осевой канал полого штока нижнего поршня и атмосферные отверстия между его дисками выходит в атмосферу.

Снижение давления в ТЦ будет происходить до тех пор, пока усилие регулировочной пружины 6 не преодолеет усилия от действия сжатого воздуха на нижний поршень 12. Как только это произойдет, поршни под действием регулировочной пружины переместятся на незначительное расстояние вниз, и хвостовик нижнего поршня 12 сядет на торец двухседельчатого клапана 15, разобщив ТЦ с атмосферой. При переводе ручки КВТ в поездное положение действие регулировочной пружины 6 на верхний поршень 11 прекращается и происходит полный отпуск тормоза. Время понижения давления в ТЦ с 3,5 до 0,5 кгс/см² при переводе ручки КВТ из крайнего тормозного положения в поездное должно быть не более 13с.

Работа крана при включении его в качестве повторителя

При торможении поездным краном машиниста воздух от ВР поступает в кран № 254 в полость под переключательным поршнем 20, по обходному каналу в корпусе средней части обходит поршенек и через калиброванное отверстие диаметром 0,8 мм проходит в полость между поршнями 11 и 12, и

в камеру объемом 0,3 л.. При этом нижний поршень 12 опускается, отжимает вниз двухседельчатый клапан 15 и воздух из ГР начинает перетекать в ТЦ. Наполнение ТЦ прекращается при выравнивании давлений в межпоршневой полости и в ТЦ.

При отпуске тормозов поездным краном машиниста воздух из полости между поршнями и из камеры 0,3 л теми же каналами, что и при торможении, выходит в атмосферу через ВР. Давлением ТЦ нижний поршень 12 поднимается и воздух из ТЦ выходит в атмосферу через осевой канал полого штока поршня 12.

Для отпуска тормозов локомотива при заторможенном составе ручку крана № 254 устанавливают в первое (отпускное) положение. При этом втулка 21 буфера отпуска утапливается в корте и отпускной клапан 22 отжимается от седла. Воздух из полости над переключательным поршеньком 20 выходит в атмосферу через открытый отпускной клапан. Давление в полости малого объема над переключательным поршеньком практически мгновенно понижается до атмосферного.

Под избыточным давлением со стороны ВР переключательный поршенек 20 поднимается и своей манжетой перекрывает обходной канал в корпусе средней части. Через открытый отпускной клапан воздух также выходит в атмосферу из полости между поршнями 11 и 12 и из камеры объемом 0,3 л. Вследствие понижения давления в межпоршневой полости нижний поршень 12 поднимается, и воздух из ТЦ выходит в атмосферу через осевой канал полого штока поршня 12. Величина снижения давления в ТЦ зависит от времени выдержки ручки КВТ в отпускном положении, то есть от величины падения давления в полости между поршнями. Из отпускного положения в поездное ручка крана перемещается автоматически под действием пружины втулки 21 буфера отпуска. Переключательный поршенек 20 остается в верхнем положении под усилием сжатого воздуха со стороны ВР.

При перекрытом обходном канале левая часть крана оказывается выключенной из работы (воздух от ВР не может попасть в полость между поршнями), то есть в данном случае имеет место независимая схема его включения. Повысить тормозную эффективность локомотива можно только постановкой ручки КВТ в одно из тормозных положений. При этом под действием регулировочной пружины 6 поршни 11 и 12 переместятся вниз, в результате чего произойдет повышение давления в ТЦ, как было описано выше, если усилие регулировочной пружины будет соответствовать большей величине давления в ТЦ, чем было установлено при действии ВР, например,

если была выполнена ступень отпуска тормозов локомотива при заторможенном составе.

Искусственное увеличение межпоршневого объема (наличие дополнительной камеры 0,3 л) и замедление выхода воздуха в атмосферу из полости между поршнями при 1-ом положении ручки КВТ (наличие калиброванного отверстия диаметром 0,8 мм) позволяет получить ступенчатый отпуск тормозов локомотива при заторможенном составе. Для восстановления повторительной схемы необходимо отпустить тормоза поездным краном машиниста. При этом снижается давление в полости под переключательным поршнем 20 и он под действием своей пружины опускается, открывая обходной канал.

Регулировка крана

В каждом тормозном положении кран № 254 должен устанавливать и автоматически поддерживать определенное давление в ТЦ:

- в 3-м положении – 1,0 – 1,3 кгс/см²;
- в 4-м положении - 1,7 – 2,0 кгс/см²;
- в 5-м положении – 2,7 – 3,0 кгс/см²;
- в 6-м положении – 3,8 – 4,0 кгс/см².

Для регулировки крана необходимо ослабить регулировочный винт и винт крепления ручки на стакане. Установить ручку крана в 3-е положение. Вращением стакана установить в ТЦ давление 1,0 – 1,3 кгс/см². Закрепить ручку крана на стакане. Перевести ручку в 6-е положение и регулировочным винтом довести давление в ТЦ до 3,8 – 4,0 кгс/см². Затем перевести ручку крана в поездное положение и убедиться в полном отпуске тормоза

5. Изучение блокировочного устройства 367М (БТ)

Блокировочное устройство 367М предназначено:

Для отключения приборов управления тормозами от магистралей ПМ, ТМ и ТЦ в нерабочей кабине и подключения к магистралям в рабочей кабине при смене кабин управлений.

Для отключения электрических цепей управления тягой в нерабочей кабине.

Для включения режимов «Двойная тяга» и «Экстренное торможение».

Блокировочное устройство 367М (см. рис. 10 и 11) состоит из кронштейна 1, корпуса 3 переключателя, комбинированного крана 17 и коробки 16 с электрическим контактом.

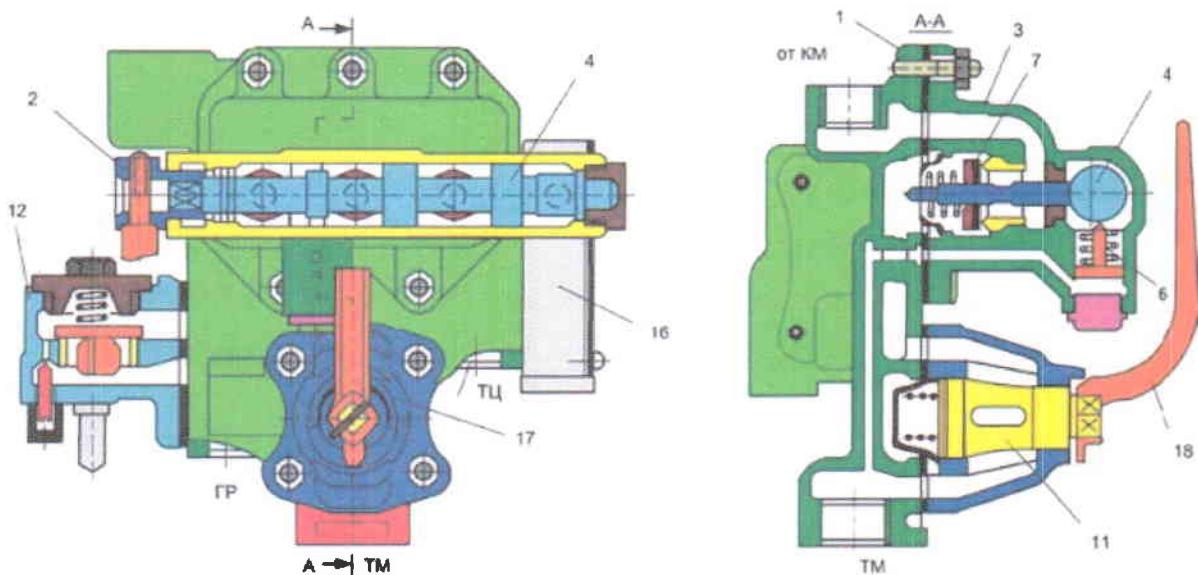


Рис.10 блокировочное устройство

К кронштейну 1 подключены трубопроводы от ГР, ТМ и ТЦ, а также от КМ395 и КВТ254. В корпусе 3 переключателя расположен эксцентриковый вал 4, на который насажена съемная ручка 2, имеющая два положения: вертикально вверх - блокировка выключена, вниз - блокировка включена. Ручка 2 может быть снята с вала только при выключенном положении блокировки. В корпусе 3 находятся также клапаны 5,7 и 8, хвостовики которых уплотнены резиновыми манжетами, и толкатель 9. Клапаны 5,7 и 8 со стороны дисков нагружены пружинами. В приливе корпуса 3 переключателя расположен блокировочный поршень 6, нагруженный пружиной со стороны его хвостовика. Хвостовик блокировочного поршня постоянно находится напротив выемки эксцентрикового вала 4.

Комбинированный кран 17 имеет конусную бронзовую пробку 11, нагруженную пружиной. Ручка 18 крана, закрепленная на квадрате пробки, имеет три положения: против часовой стрелки - положение двойной тяги (комбинированный кран перекрывает проход воздуха от КМ395 в ТМ), вертикальное - поездное положение, по часовой стрелке - экстренное торможение. В положении экстренного торможения ТМ сообщается с атмосферой через пробку комбинированного крана.

В действующей кабине ручка 2 должна быть повернута до упора вниз, а ручка комбинированного крана 18 устанавливается в поездное положение. При этом кулачки вала 4 отжимают клапаны 5,7 и 8 от седел (открывают клапаны), а толкатель 9 перестает оказывать воздействие на электрический контакт 10, который замыкается под действием своей пружины. Воздух из ГР проходит по каналу 13 и через открытый клапан 5 - к КМ395. От крана машиниста сжатый воздух проходит в ТМ через открытый клапан 7, по каналу 14 и через пробку комбинированного крана. По каналу 14 воздух также подходит к блокировочному поршню, который под его давлением утапливает свой хвостовик в выемке эксцентрикового вала 4 (запирает вал). От КВТ254 воздух поступает в ТЦ по каналу 15 через клапан 8.

При переходе в другую кабину необходимо краном машиниста произвести полную разрядку ТМ, а ручку КВТ перевести в VI положение. При этом пружина выведет хвостовик блокировочного поршня 6 из зацепления с эксцентриковым валом 4 и вал будет разблокирован. После этого необходимо повернуть ручку 2 на 180° до упора вверх и снять ее с квадрата вала 4. Клапаны 5, 7 и 8 освобождаются от воздействия кулачков эксцентрикового вала 4 и под усилиями своих пружин садятся на седла, перекрывая каналы 13,14,15, сообщающие ГР с КМ, кран машиниста с ТМ и КВТ с ТЦ. Одновременно кулачок вала 4 будет воздействовать на толкатель 9, который размыкает электрический контакт 10, разрывая цепь управления контроллером машиниста (тепловозы ТЭ10) или цепь управления линейными контакторами (электровоз ВЛ-80С).

Если в рабочей кабине ручка 2 повернута вниз, но не занимает вертикального положения, то хвостовик блокировочного поршня 6 не будет утоплен в выемке эксцентрикового вала 4 и поршень 6 не перекроет обходной канал «А». В этом случае сжатый воздух из ТМ будет шумом выходить в атмосферу, сигнализируя машинисту о необходимости правильной установки ручки 2.

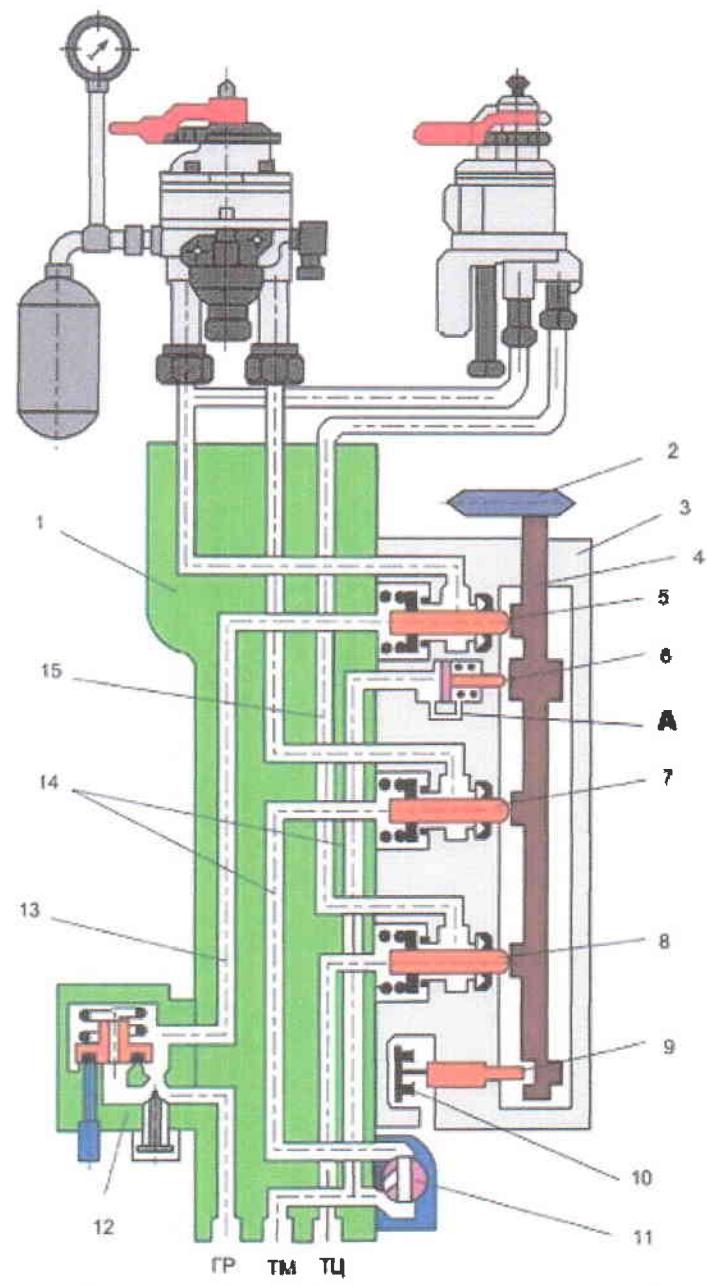


Рис.11 Схема работы блокирвочного устройства

При следовании двойной тягой в рабочей кабине второго локомотива БУ367 должно быть включено, а ручка 18 комбинированного крана переведена в положение двойной тяги.

6. Изучение электропневматического клапана автостопа ЭПК-150 (ЭПК)

Электропневматический клапан автостопа начал применяться на локомотивах с 1948 г. и предназначен для автоматической подачи предупредительного сигнала (свистка) машинисту при приближении поезда (локомотива) к запрещающему сигналу, либо, в случае непринятия машинистом мер к снижению скорости или остановки, для экстренного торможения поезда (локомотива). В отдельных случаях, предусмотренных электрическими схемами или устройствами обеспечения безопасности движения, ЭПК-150 производит экстренную разрядку тормозной магистрали без подачи предупредительного сигнала.

Электропневматический клапан автостопа относится к устройствам безопасности и работает совместно с автоматической локомотивной сигнализацией, комплексным устройством безопасности, системой автоматического управления тормозами.

Электропневматический клапан автостопа (рис. 12) состоит из следующих основных частей: кронштейна, корпуса 2, средней части, корпуса 15 замка и корпуса 16 электромагнита. В этих частях размещены: в кронштейне - камера выдержки времени К объемом 1л. и отводы для соединения с питательной ПМ и тормозной ТМ магистралями; в корпусе 2 - срывной клапан 3 (поршень) экстренной разрядки магистрали с резиновой манжетой и пружиной 4, плунжер 2 и свисток 28; в средней части 6 диафрагма 5, клапан 7, рычаг пружина 9 и винт 12; в корпусе электромагнита 16 - катушка 18, якорь 17 шток 9 с металлической мембраной 21 и сердечник 20; в корпусе 15 замка - эксцентриковый валик 25 и механизм 26 (замок) для приведения эксцентрика 24 в действие. С осью валика 25 соединен пластмассовый эксцентрик 24 включающий пары блок-контактов 14. В крышке 10 расположены конец - переключатель, блок- контакты зажимы 29 и провода 80.

Для включения ЭПК необходимо вставить ключ, повернуть его в правое положение и оставить в замке. При этом эксцентриковый валик 25 через буфер 27 переместит шток 19 с плунжером 22 и прижмет клапан к седлу втулки 23. Воздух из питательной магистрали ПМ через калиброванное отверстие Б диаметром 0,9-1,0 мм, а затем через отверстие в диаметром 1 мм поступит в камеру выдержки времени К и камеру Л под диафрагму 5. Зарядка камеры К от давления 0,15 до давления 0,8 МПа происходит не более чем за 10 с. Диафрагма 5 займет верхнее положение, рычаг 8 переместит стержень концевого переключателя и замкнет верхнюю пару контактов. Электрическая цепь электромагнита будет частично подготовлена к включению.

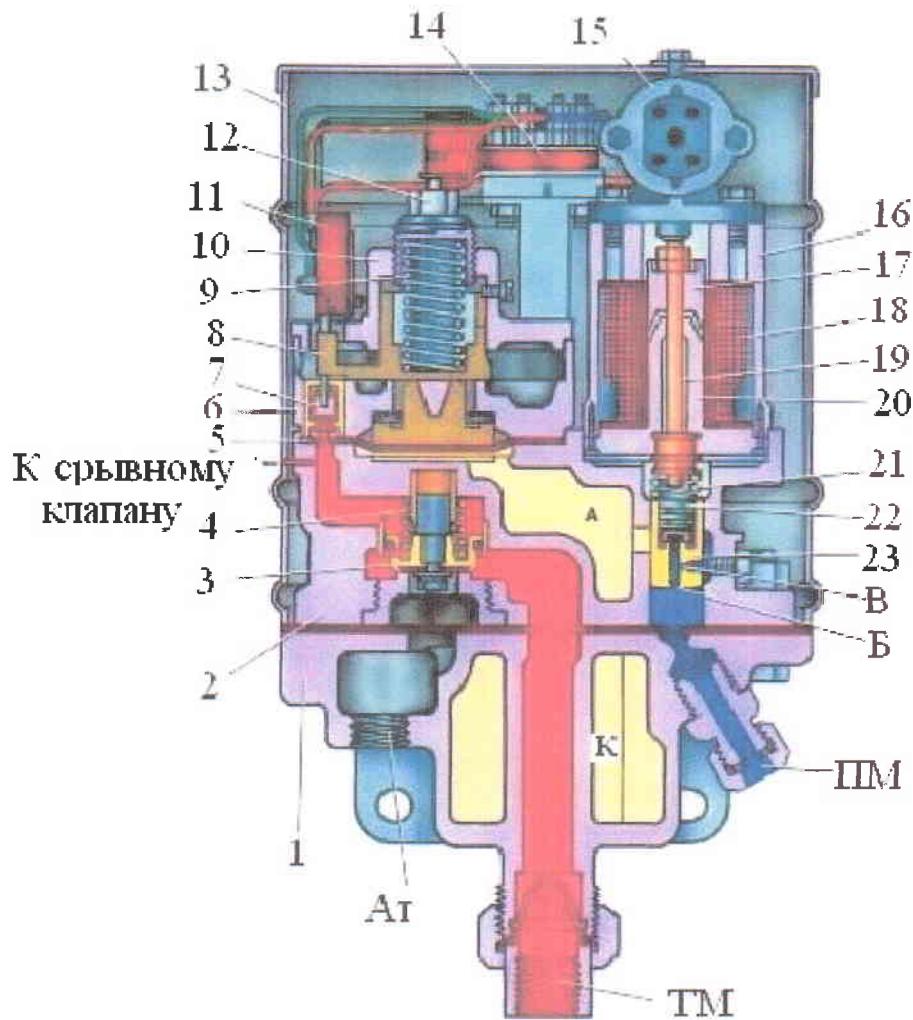


Рис. 12 Электропневматический клапан автостопа ЭПК-150 (ЭПК)

Сжатый воздух из тормозной магистрали ТМ через отверстие М диаметром 0,8 мм в поршне срывного клапана 3 поступит под клапан 7 и прижмет его к седлу. Под усилием давления пружины 4 клапан 3 разобщит атмосферный клапан Ат с тормозной магистралью ТМ.

Затем ключ следует повернуть в левое положение до упора и нажать на рукоятку бдительности. При этом на катушку электромагнита 18 будет подано напряжение 45-55В., якорь 17 притягнется к сердечнику 20 и шток 19 прижмет плунжер 22 к седлу втулки 23. При повороте ключа электропневматического клапана в крайнее левое положение штифт эксцентрика упирается в палец буфера и исключает возможность дальнейшего поворота ключа в замке влево.

Для устранения выключения электропневматического клапана поворотом ключа влево от нейтрального положения на ключе имеется упорный штифт или прилив. Для удержания ключа в замке к корпусу прикреплена предохранительная скоба. При проезде путевого незакороченного индуктора

или при смене на более запрещающий катушка электромагнита 18 обесточивается, и давлением воздуха на плунжер 22 якорь со штоком 19 поднимаются вверх. Сжатый воздух из камеры выдержки времени К, и из камеры Д через отверстие В поступает в свисток и уходит в атмосферу.

Одновременно в свисток будет поступать воздух из питательной магистрали через отверстие Б. Давление в полости перед свистком или тифоном резко падает до 0,4 МПа и поддерживается не ниже 0,2 МПа. Давлением воздуха из тормозной магистрали поршень срывающего клапана 3 будет отжат от седла и произойдет экстренная разрядка тормозной магистрали через широкий атмосферный канал Л. При давлении в тормозной магистрали около 0,15 МПа срывающий клапан 3 под действием пружины 4 сядет на седло.

Зарядка (см. рис. 13). Воздух из питательной магистрали ПМ через кран Кр2 и калиброванное отверстие В диаметром 1 мм, а затем через отверстие Б диаметром 1 мм поступает в камеру выдержки времени Г и камеру А под диафрагмой. Зарядка камеры Г от давления 1,5 до 8,0 кгс/см² происходит за время не более 10 с.

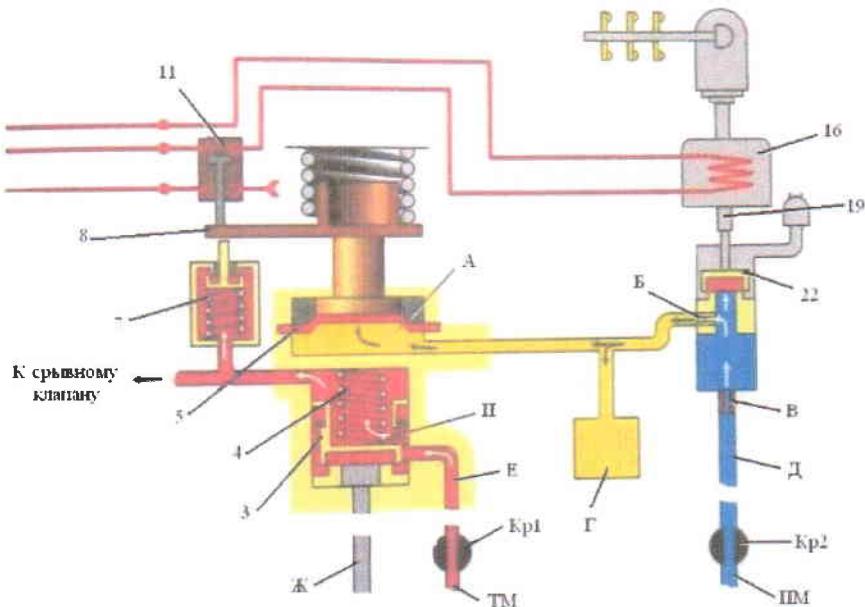


Рис. 13. ЭПК-150 при зарядке (схема)

Диафрагма 5 занимает верхнее положение, рычаг 8 перемещает стержень концевого выключателя 11 и замыкает верхнюю пару контактов. После этого электрическая цепь электромагнитного вентиля 16 готова к действию. Сжатый воздух из тормозной магистрали ТМ через кран Кр1 и калиброванное отверстие И диаметром 0,8 мм в поршне, срывающего клапана 3 проходит под клапан 7 и прижимает его к седлу. Под действием пружины 4 клапан 3 опускается и разобщает атмосферный канал Ж и тормозную

магистраль ТМ. При воздействии на рукоятку бдительности, в катушку вентиля 16 подается напряжением 45—55 В.

При этом якорь притягивается к сердечнику электромагнита и шток 19 прижимает плунжер к седлу.

Торможение (рис. 13). При смене сигнала на локомотивном светофоре на более запрещающий, обмотка вентиля обесточивается.

7. Изучение воздухораспределителя 483М (ВР)

В комплект воздухораспределителя 483М входят: главная часть, магистральная часть и двухкамерный резервуар.

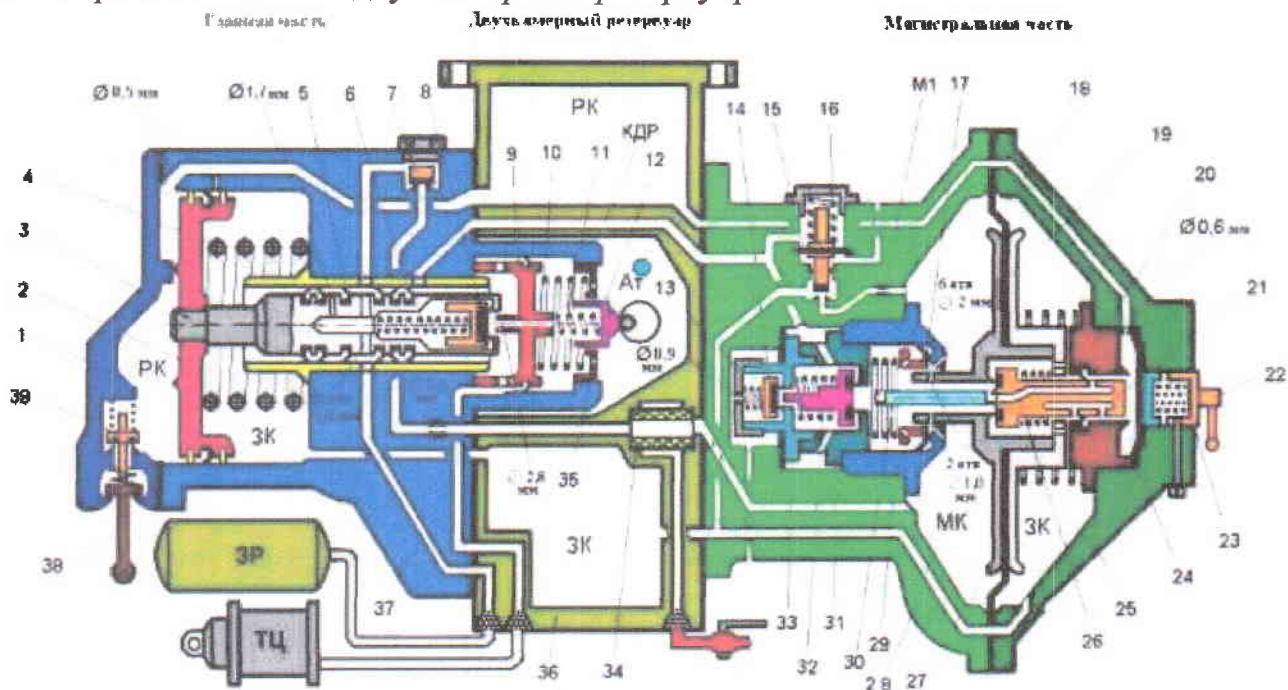


Рис. 14 Воздухораспределитель № 483 при зарядке

Двухкамерный резервуар содержит фильтр 34, рабочую (РК) и золотниковую (ЗК) ампулы, к нему подведены трубопроводы от тормозной магистрали (ТМ) через разобщительный кран, запасного резервуара (ЗР) и тормозного цилиндра (ТЦ). На корпусе 36 двухкамерного резервуара расположена рукоятка переключателя режимов торможения (на рисунке не показана): порожнего, среднего и груженого. На двухкамерный резервуар крепятся главная и магистральная части, в которых сосредоточены все рабочие узлы прибора.

Магистральная часть состоит из корпуса 28 и крышки 25, в которой расположен узел переключения режимов работы (отпуска): равнинного и горного. Этот узел включает в себя рукоятку 22 с подвижной упоркой 23 и диафрагму 24, прижатую двумя пружинами к седлу 20 с калиброванным отверстием диаметром 0,6 мм. На равнинном режиме работы ВР усилие пружин на диафрагму 24 составляет $2,5 - 3,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$, на горном режиме - $7,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$. В корпусе магистральной части расположены: магистральный орган, узел дополнительной разрядки и клапан мягкости.

Магистральный орган включает в себя резиновую магистральную диафрагму 18, зажатую между двумя алюминиевыми дисками 19 и 27 и

нагруженную возвратной пружиной. В хвостовике левого диска 27 расположены два отверстия диаметром по 1 мм и толкатель 30, а в торцовой части правого диска 19 - три отверстия диаметром по 1,2 мм (или два отверстия диаметром по 2 мм). Магистральная диафрагма делит магистральную часть на две камеры: магистральную (МК) и золотниковую (Ж). В полости дисков расположен нагруженный пружиной плунжер 2, который имеет несквозной осевой канал 26 диаметром 2 мм и три радиальных канала диаметром по 0,7 мм каждый. Седлом плунжера является левый диск магистральной диафрагмы.

Узел дополнительной разрядки содержит атмосферный клапан 14 с седлом 33, клапан дополнительной разрядки 32 с седлом 31 и манжету 17 дополнительной разрядки с седлом 29. Манжета 17 дополнительной разрядки выполняет функции обратного клапана. Все клапаны прижаты пружинами к своим седлам. В заглушке 13 атмосферного клапана расположено отверстие диаметром 0,9 мм (до модернизации ВР - 0,55 мм), в седле 31 клапана дополнительной разрядки имеется шесть отверстий, через которые полость за клапаном сообщена с каналом дополнительной разрядки (КДР), в седле 29 манжеты дополнительной разрядки расположены шесть отверстий диаметром по 2 мм каждое.

Клапан мягкости 16 нагружен пружиной и имеет в средней части резиновую диафрагму 15. В канале клапана мягкости (между торцовой частью клапана и МК) расположен ниппель с калиброванным отверстием диаметром 0,9 мм (до модернизации ВР – 0,65 мм). Полость под диафрагмой клапана мягкости постоянно сообщена с атмосферой.

Главная часть состоит из корпуса 37 и крышки 1. В крышке расположен отпускной клапан 39 с поводком 38. В корпусе расположены главный и уравнительный органы, обратный клапан 7 и калиброванное отверстие диаметром 0,5 мм. Главный орган включает в себя напруженный пружиной 4, главный поршень 2 с полым штоком 3. Внутри полого штока расположен нагруженный пружиной тормозной клапан 8, седлом которого является торцевая часть полого штока. В полом штVOKE имеется также одно отверстие диаметром 1,7 мм и восемь отверстий диаметром по 1,6 мм каждое (или четыре отверстия по 3 мм). Шток уплотнен шестью резиновыми манжетами 5 и 6.

Уравнительный орган включает в себя уравнительный поршень 9, нагруженный большой 10 и малой 11 пружинами.

Затяжка большой пружины регулируется резьбовой втулкой 35 с атмосферными отверстиями, воздействие малой пружины на уравнительной поршень изменяется с помощью подвижной упорки 12, связанной с рукояткой переключения режимов торможения. Уравнительный поршень имеет в диске два отверстия для сообщения тормозной камеры (ТК) с каналом ТЦ и сквозной осевой атмосферный канал диаметром 2,8 мм.

Между главной частью и двухкамерным резервуаром расположен ниппель с отверстием диаметром 1,3 мм.

Модернизированный ВР483М имеет в седле 29 манжеты дополнительной разрядки канал диаметром 0,3 мм, через который МК постоянно сообщена с полостью «П1» за манжетой дополнительной разрядки. Верхний радиальный канал плунжера смещен вправо по отношению к его нижним радиальным каналам с целью повышения чувствительности ВР к отпуску и ускорения начала отпуска в хвостовой части поезда.

Расположение верхнего радиального канала плунжера выбрано таким образом, чтобы при движении магистральной диафрагмы в отпускное положение (вправо), РК, полость «П» (полость слева от диафрагмы 24 переключателя режимов отпуска) и МК через этот канал и канал диаметром 0,3 мм сообщились бы между собой раньше, чем сообщатся РК и ЗК через нижние радиальные каналы плунжера.

Действие воздухораспределителя

Зарядка на равнинном режиме. Сжатый воздух из ТМ поступает в двухкамерный резервуар. Часть воздуха через фильтр 34, отверстие 1,3 мм и обратный клапан 7 проходит в ЗР. Время зарядки ЗР с 0 до 5 кгс/см² составляет 4-4,5 мин. Часть воздуха поступает в МК, вызывая прогиб магистральной диафрагмы 18 вправо до упора торцовой частью диска 19 в седло 20 диафрагмы переключателя режимов отпуска. При этом два отверстия диаметром по 1 мм в хвостовике левого диска 27 совпадут по сечению с шестью отверстиями диаметром по 2 мм в седле 29 манжеты дополнительной разрядки.

Через эти отверстия воздух из МК поступает в полость «П1» (слева от манжеты 17 дополнительной разрядки) и далее через осевой и верхний радиальный каналы плунжера - в полость «П» (справа от диафрагмы 24 переключателя режимов отпуска), откуда через нижние радиальные каналы плунжера - в ЗК. Воздух из ЗК подходит под манжету, жестко закрепленную на стержне клапана 16 мягкости, а воздух из МК через калиброванное отверстие диаметром 0,9 мм в канале клапана мягкости - под торцовую часть клапана.

При давлении воздуха в ЗК около 3,0 – 3,5 кгс/см² клапан мягкости поднимается, преодолевая усилие своей пружины, и открывает проход воздуха из МК в ЗК вторым путем, ускоряя зарядку последней.

Под действием воздуха из ЗК и усилия отпускной пружины 4 главный поршень 2 занимает крайнее левое (отпускное) положение, при котором воздух из ЗК начнет перетекать в РК через отверстие диаметром 0,5 мм в корпусе 37 главной части. По каналу РК воздух проходит в магистральную часть и через отверстие диаметром 0,6 мм в седле 20 подходит к диафрагме 24 переключателя режимов отпуска, воздействуя на нее по кольцевой

площади, большей, чем площадь, на которую воздействует воздух из полости «П».

При давлении со стороны РК на диафрагму 24 больше $2,5 - 3,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$, последняя отжимается от седла 20 вправо, открывая тем самым второй путь зарядки РК из полости «П» (из МК) через отверстие диаметром 0,6 мм. Зарядка РК с 0 до $5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ на равнинном режиме происходит за время 3 – 3,5 мин.

Зарядки на горном режиме. На горном режиме воздух РК не может отжать диафрагму 24, так как усилие режимных пружин на нее составляет $7,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$. Поэтому зарядка РК на горном режиме осуществляется только одним путем – через отверстие диаметром 0,5 мм в корпусе главной части.

Время зарядки РК с 0 до $5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ на горном режиме составляет 4 – 4,5 мин.

При выравнивании давлений в МК, ЗК и РК магистральная диафрагма 18 под действием возвратной пружины выпрямляется в среднее положение, при котором толкатель 30 упирается в плунжер 21 и клапан дополнительной разрядки 32, два отверстия в хвостовике левого диска заходят за манжету дополнительной разрядки 17, крайние правые радиальные каналы плунжера выходят из полости «П».

Среднее (поездное) положение магистральной диафрагмы является положением готовности к торможению. При этом МК и ЗК сообщены между собой через калиброванное отверстие диаметром 0,9 мм в канале клапана мягкости. РК и ЗК – через отверстие диаметром 0,5 мм в главной части, полость «П» и РК – через отверстие диаметром 0,6 мм в седле диафрагмы переключателя режимов отпуска. (На горном режиме сообщения полости «П» и РК нет).

Одновременно с зарядкой происходит и отпуск тормоза, то есть сообщение ТЦ через уравнительный поршень 9 с атмосферой. Для большей ясности процесс отпуска на различных режимах работы ВР рассмотрим ниже.

Мягкость. При медленном снижении давления в ТМ темпом до $0,3 - 0,4 \text{ кгс}/\text{см}^2$ в минуту воздух из РК перетекает в ЗК, а оттуда в МК через отверстие диаметром 0,9 мм в канале клапана мягкости. При этом давления в МК и ЗК выравниваются и прогиба магистральной диафрагмы в тормозное положение (влево) не происходит. Клапан дополнительной разрядки 32 остается закрытым.

При падении давления в ТМ темпом до $1,0 \text{ кгс}/\text{см}^2$ в минуту к указанному выше пути добавляется второй путь мягкости. Воздух из ЗК не успевает перетекать в МК через отверстие диаметром 0,9 мм, что вызывает прогиб магистральной диафрагмы влево. Одновременно начинают перемещаться влево толкатель 30 и плунжер 21. Толкатель приоткрывает клапан дополнительной разрядки 32 и воздух из ЗК через каналы плунжера и

приоткрытый клапан дополнительной разрядки перетекает в канал дополнительной разрядки (КДР) и далее в атмосферу через осевой канал уравнительного поршня 9.

Сечение для прохода воздуха через клапан дополнительной разрядки автоматически дросселируется так, что темп разрядки ЗК соответствует темпу разрядки ТМ. Давления в МК и ЗК быстро выравниваются и магистральная диафрагма занимает поездное положение. Максимальный темп разрядки ТМ, не вызывающий срабатывание ВР на торможение, зависит от перепада давлений по обе стороны манжеты 17 дополнительной разрядки и определяется усилием ее пружины.

Торможение. При снижении давления в ТМ (и, следовательно, в МК) темпом служебного или экстренного торможения (при служебном торможении на величину не менее $0,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$) магистральная диафрагма прогибается влево и толкатель полностью открывает клапан дополнительной разрядки. При этом воздушная полость «П1» за манжетой дополнительной разрядки резко разряжается в КДР и далее в атмосферу и ТЦ через уравнительный поршень 9. Давлением МК манжета дополнительной разрядки отжимается от седла 29 влево, и воздух из МК резко устремляется в КДР, в ТЦ и в атмосферу через уравнительный поршень. (Дополнительная разрядка ТМ). Давлением воздуха из КДР опускается на седло клапан мягкости, разобщая МК и ЗК.

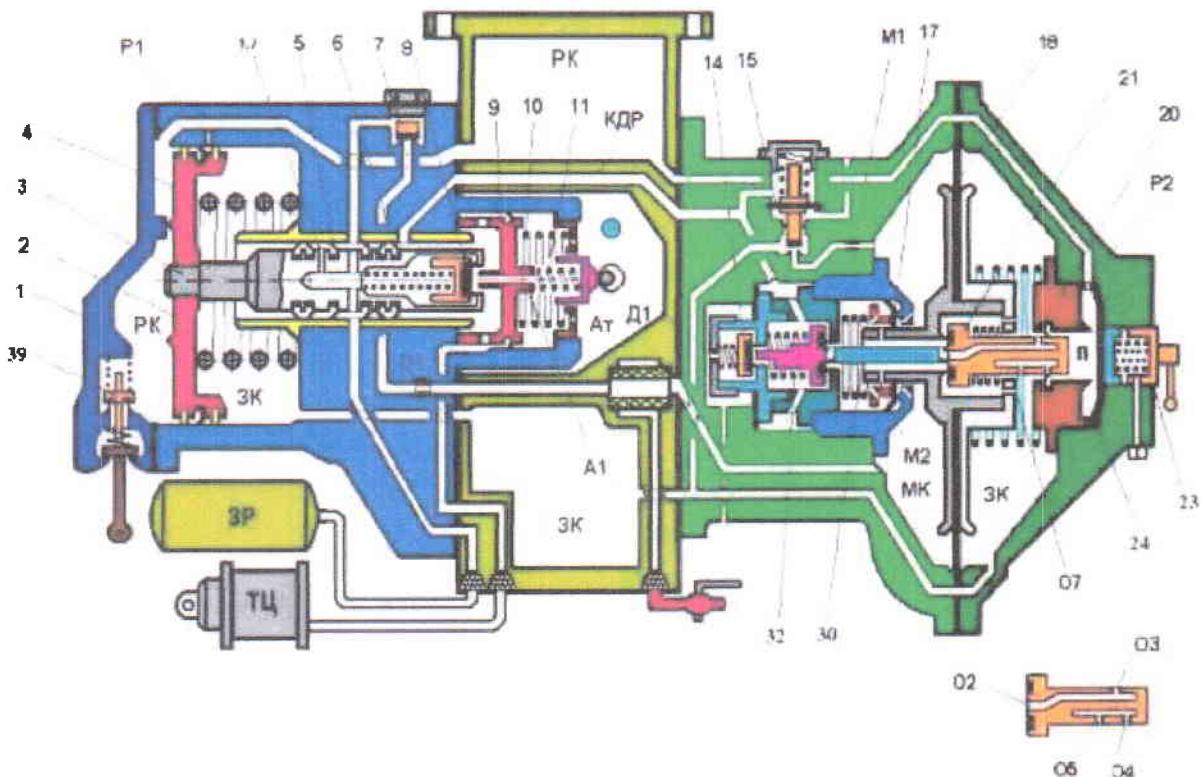


Рис. 15 ВР № 483 в поездном положении

Резкое падение давления в МК вызывает дальнейший прогиб магистральной диафрагмы влево, в результате чего хвостовиком клапана дополнительной разрядки отжимается от седла 33 атмосферный клапан 14, который открывает дополнительный выход воздуха из МК в атмосферу через отверстие диаметром 0,9 мм в заглушке 13. Темп падения давления в МК увеличивается, и магистральная диафрагма вновь прогибается влево до упора диском 27 в седло манжеты дополнительной разрядки.

Так как к этому моменту все свободные зазоры манжеты 17 и клапанов 32 и 14 уже выбраны, то толкателем и плунжером перемещаться не будут и, следовательно, между плунжером и левым диском 27 (седлом плунжера) возникает кольцевой зазор. Это обеспечивает начало интенсивной разрядки ЗК в атмосферу (и частично в ТЦ): через торцовые отверстия диска 19, кольцевой зазор плунжера, клапан 32 дополнительной разрядки, КДР и уравнительный поршень, и торцовые отверстия диска 19, кольцевой зазор плунжера, клапан 32 дополнительной разрядки. КДР и уравнительный поршень, и параллельным путем – через атмосферный клапан 14. (При дополнительной разрядке ТМ и первоначальной разрядке ЗК давление в ТЦ будет не более $0,3 - 0,4 \text{ кгс}/\text{см}^2$, а общая величина дополнительной разрядки ТМ составляет $0,4 - 0,45 \text{ кгс}/\text{см}^2$).

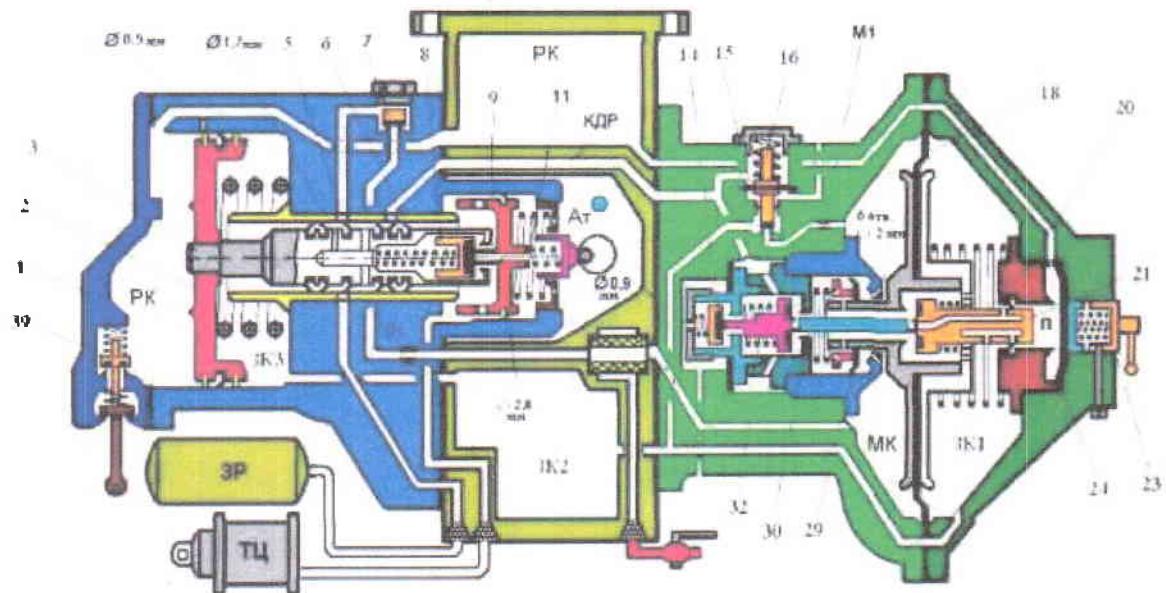


Рис.16 ВР № 483 в положении торможения

Одновременно с падением давления в ЗК начинает понижаться давление в РК за счет перетекания воздуха из РК в ЗК через отверстие диаметром 0,5 мм в корпусе главной части. При падении давления в ЗК на $0,4 - 0,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ (в РК в этот момент давление понизится на $0,2 - 0,3 \text{ кгс}/\text{см}^2$) главный поршень под действием давления РК начинает перемещаться вправо, преодолевая усилие пружины 4.

Когда главный поршень пройдет приблизительно 7 мм, он своим диском разобщит ЗК и РК, тормозной клапан 8 сядет на хвостовик уравнительного поршня, перекрывая его атмосферный канал, восемь отверстий по 1,6 мм в полом штоке 3 главного поршня совпадут с каналом ЗР, а манжета 6 полого штока перекроет КДР. При этом воздушные давления на манжету дополнительной разрядки выравниваются (за счет интенсивного роста давления в КДР) и она своей пружиной прижимается к седлу, разобщая ЗК от МК и прекращая дополнительную разрядку ТМ. ЗК продолжает разряжаться в атмосферу через торцовые отверстия правого диска магистральной диафрагмы, кольцевой зазор между плунжером и левым диском и атмосферный клапан.

При продолжающемся понижении давления в ЗК через атмосферный клапан 14 главный поршень продолжает перемещаться вправо. Так как уравнительный поршень при этом остается неподвижным, то между тормозным клапаном 8 и его седлом (торцовой частью полого штока) возникает кольцевой зазор, через который воздух из ЗР начинает интенсивно перетекать в тормозную камеру (ТК) и из нее - в ТЦ.

Повышение давления в ТЦ быстрым темпом (Скачок давления) будет продолжаться до тех пор, пока давление воздуха из ТК на уравнительный поршень не станет выше давления на него режимных пружин 10 и 11 (в зависимости от режима торможения - одной или двух), или при глубокой разрядке ТМ (например, при полном служебном или экстренном торможении), когда главный поршень перемещается вправо на полный свой ход (23 - 24 мм), и с каналом ЗР совпадает одно отверстие полого штока диаметром 1,7 мм. Это отверстие вместе с манжетой 5 на полом штоке называют замедлителем наполнения ТЦ или замедлителем торможения. Замедлитель торможения увеличивает время наполнения ТЦ в головной части поезда, чем обеспечивается плавность торможения. Действие ВР одинаково при служебном и экстренном торможении, с той лишь разницей, что в последнем случае разрядка МК и ЗК происходит до нуля.

Перекрыша. После прекращения разрядки ТМ через кран машиниста разрядка ЗК в атмосферу продолжается через атмосферный клапан 14 до тех пор, пока давление в ней не уравняется с давлением ТМ. Магистральная диафрагма при этом занимает среднее положение (положение перекрыши) и атмосферный клапан закрывается. Клапан дополнительной разрядки при этом остается приоткрытым.

При перетекании воздуха из ЗР в ТЦ растет давление и в ТК. Когда давление в ней станет выше, чем усилие режимных пружин на уравнительный поршень, последний начинает перемещаться вправо, сжимая пружины. При этом начинает уменьшаться кольцевой зазор между

тормозным клапаном и его седлом в полном штоке. Следовательно, уменьшается и темп перетекания воздуха из ЗР в ТЦ. При посадке тормозного клапана на седло ТК оказывается изолированной от ЗР, и в ТЦ устанавливается определенное давление, которое зависит от величины снижения давления в ТМ и установленного на ВР режима торможения.

Чем сильнее давление режимных пружин 10 и 11 на уравнительный поршень, тем при большем давлении воздуха в ТК он начнет движение в положении перекрыши. Поэтому для получения различных режимов торможения (порожнего, среднего и груженого) изменяют усилие режимных пружин 10 и 11 на уравнительный поршень. Это достигается изменением положения рукоятки переключателя режимов торможения.

Уравнительный поршень в положении перекрыши поддерживает в ТЦ определенное установленное давление. Так, например, при утечках сжатого воздуха из ТЦ, понижается давление и в ТК. Под действием режимных пружин уравнительный поршень переместится влево, отжимая от седла тормозной клапан 8., что приведет к появлению кольцевого зазора между тормозным клапаном и торцовой частью полого штока. При этом воздух из ЗР через открывшийся тормозной клапан начнет перетекать в ТК, а из нее в ТЦ. При превышении давления воздуха в ТК усилия режимных пружин, уравнительный поршень перемещается вправо и тормозной клапан закроется. ЗР через обратный клапан 7 пополняется из ТМ.

ВР № 483 в положении перекрыши защищен от самопроизвольного отпуска на равнинном режиме при незначительном (не более 0,3 кгс/см²) самопроизвольном повышении давления в ТМ. При этом магистральная диафрагма прогнется в сторону крышки и нижний правый радиальный канал плунжера выдвинется в полость «П». Воздух из РК начнет перетекать в ЗК, перемещая магистральную диафрагму в среднее положение. При этом возможно незначительное понижение давления в ТЦ, однако полного отпуска не произойдет.

Отпуск на горном режиме. Особенностью этого режима является возможность получения ступенчатого отпуска. На горном режиме диафрагма 24 практически всегда прижата пружинами к своему седлу 20, поскольку усилие пружин составляет 7,5 кгс/см². Поэтому сообщения РК и полости «П» нет.

При повышении давления в ТМ магистральная диафрагма прогибается из положения перекрыши в сторону крышки и крайние радиальные каналы плунжера выходят в полость «П». Клапан дополнительной разрядки 32 закрывается. При этом устанавливается сообщение между РК и ЗК. Давление в ЗК будет повышаться за счет поступления воздуха из ТМ.

Под действием давления ЗК главный поршень 2 начнет перемещаться влево, уменьшая объем РК и, следовательно, повышая в ней давление. При этом тормозной клапан 8 отходит от хвостовика уравнительного поршня и

через осевой канал последнего воздух из ТЦ начнет выходить в атмосферу. Для получения полного отпуска на горном режиме необходимо, чтобы главный поршень переместился влево до упора в крышку 1. С этой целью давление в ЗК должно быть увеличено до давления в РК, то есть на 0,2 – 0,3 кгс/см² ниже первоначального зарядного.

Если же давление в ЗК будет повышенено на меньшую величину, то при выравнивании давлений в ЗК и РК главный поршень остановится в промежуточном положении, не дойдя до крышки. Так как при открытом осевом канале уравнительного поршня давление в ТК и в ТЦ понижается, то под действием режимных пружин 10 и 11 уравнительный поршень начнет перемещаться влево и своим хвостовиком упрется в тормозной клапан, прекращая разрядку ТЦ в атмосферу. При последующем частичном повышении давления в ТМ на соответствующую величину понизится давление в ТЦ.

Таким образом, на горном режиме отпуск получается в результате восстановления давления в ТМ. При ступенчатом повышении давления в ТМ имеет место ступенчатый отпуск. Так как темп повышения давления в ТМ в голове состава выше, чем в хвосте, то и отпуск головной части получается раньше.

Отпуск на равнинном режиме. Характер отпуска на равнинном режиме определяется темпом повышения давления в ТМ. В зависимости от этого возможно ускоренное и замедленное протекание процесса отпуска. При медленном повышении давления в ТМ в хвосте поезда магистральная диафрагма прогибается в сторону крышки до тех пор, пока нижний правый радиальный канал плунжера 21 не выдвигается в полость «П». Клапан дополнительной разрядки закрывается. Так как при этом отверстия в хвостовике левого диска 27 еще перекрыты манжетой дополнительной разрядки, то сообщения РК и ЗК не устанавливается. Воздух из РК начинает перетекать в ЗК. При этом главный поршень начнет перемещаться влево и тормозной клапан отходит от хвостовика уравнительного поршня. Воздух из ТЦ начинает выходить в атмосферу через осевой канал диаметром 2,8 мм уравнительного поршня.

Главный поршень, перемещаясь в отпускное положение, вытесняет воздух из РК в полость «П», а из нее - в ЗК, то есть давление в ЗК повышается, а в РК уменьшается. Следовательно, главный поршень двигается до упора в крышку 1 без остановки, а, значит, и ТЦ непрерывно разряжается в атмосферу от максимального давления до нуля. Таким образом, в хвосте состава происходит ускоренный отпуск, при котором главный поршень перемещается в отпускное положение за счет одновременного повышения давления в ЗК и уменьшении его в РК.

При быстром темпе повышения давления в ТМ в голове поезда магистральная диафрагма прогибается вправо до упора диском 19 в седло 20.

Клапан дополнительной разрядки закрывается. Воздух из РК через два отверстия диаметром по 1 мм в хвостовике левого диска 27 и осевой и радиальный каналы плунжера 21 перетекает в полость «П», а из нее - в ЗК. Рост давления в ЗК вызывает перемещение главного поршня в отпускное положение и, следовательно, опорожнение ТЦ в атмосферу. В полости «П» устанавливается повышенное магистральное давление, которое препятствует поступлению в нее воздуха из РК, поэтому в головной части поезда давление в РК практически не падает, а отпуск происходит замедленно только за счет роста давления в ЗК (из РК).

Таким образом, отпуск в голове состава начинается раньше, но протекает он медленно, а в хвосте состава начинается позже, но протекать он будет быстрее. За счет этого на равнинном режиме происходит выравнивание времени оттека по длине поезда.

Следовательно, на равнинном режиме возможен только полный оттек, для получения которого достаточно повысить давление в ТМ на $0,2 - 0,3 \text{ кгс}/\text{см}^2$ и более в зависимости от величины снижения давления в ТМ при торможении.

Отпуск на равнинном режиме *после экстренного торможения* протекает почти аналогично, но дольше, так как при этом была произведена полная разрядка ТМ, РК и ЗК. В общем случае равнинный режим оттека устанавливается при следовании поезда на участке с уклонами до 0,018, горный режим - при следовании поезда на участке с уклонами более 0,018.

8. Изучение тормозного цилиндра 507Б (ТЦ)

Тормозной цилиндр (см. рис.17) предназначен для превращения потенциальной энергии сжатого воздуха, поступающего в полость над поршнем, в механическое усилие на штоке, передающееся через систему рычагов на тормозные колодки локомотива.

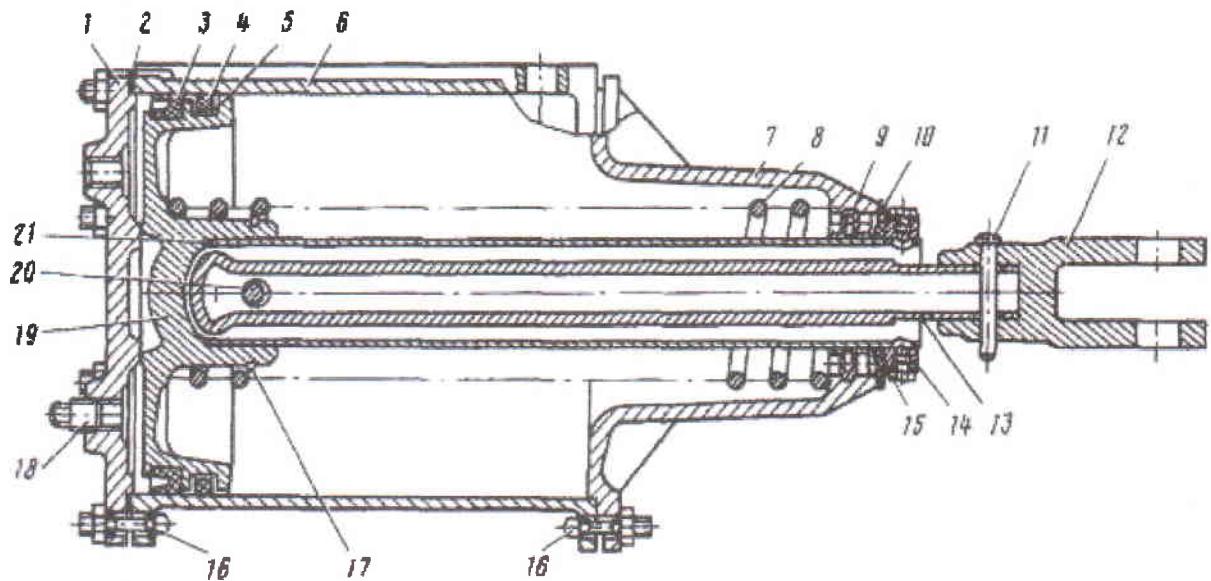


Рис.17. Тормозной цилиндр № 507Б

1—задняя крышка; 2—прокладка; 3—манжета; 4—смазочное кольцо;
5—разжимное кольцо; 6—корпус; 7—передняя крышка; 8—отпускная пружина;
9—фильтр, 10—пылезащитная шайба; 11—валик; 12—вилка;
13—шток; 14—упорное кольцо; 15—стопорный болт; 16—костыльковый болт;
17—стопорное кольцо; 18—пробка; 19—поршень; 20—палец; 21—труба

Тормозной цилиндр предназначен для превращения потенциальной энергии сжатого воздуха, поступающего в полость над поршнем, в механическое усилие на штоке, передающееся через систему рычагов на тормозные колодки локомотива.

В чугунном корпусе 6, торцы которого закрыты задней крышкой 1 с прокладкой 2 и передней крышкой 7, установлен поршень 19, соединенный с трубой 21 и штоком 13 при помощи пальца 20. Стопорное кольцо 17 предохраняет палец от выпадания. В проточках поршня установлены уплотняющая резиновая манжета 3 и смазочное войлочное кольцо 4, прижимаемое к внутренней поверхности корпуса разжимным кольцом 5. При отсутствии давления воздуха в тормозном цилиндре пружина 8 удерживает поршень в крайнем левом положении, кроме того при отпуске тормозов пружина обеспечивает возврат поршня и рычажной передачи в исходное положение.

Два фильтра 9 предохраняют от загрязнения внутреннюю поверхность тормозного цилиндра при движении поршня, особенно при перемещении его влево, когда через фильтр происходит подсос воздуха; резиновая пылезащитная шайба 10, удерживаемая упорным кольцом 14, уплотняет тормозной цилиндр при исходном положении поршня.

9. Изучение пневматического выключателя управления ПВУ-2 (ПВУ)

Пневматический выключатель управления ПВУ-2 предназначен для автоматического замыкания и размыкания цепи управления в зависимости от давления сжатого воздуха в магистрали на которой он расположен.

Выключатели управления ПВУ различных индексов имеют то же назначение, что и АВУ.

Выключатель управления ПВУ-2 устанавливается на отводе ТМ и состоит (см. рис.18) из крышки 1, корпуса 4 и пробки 9.

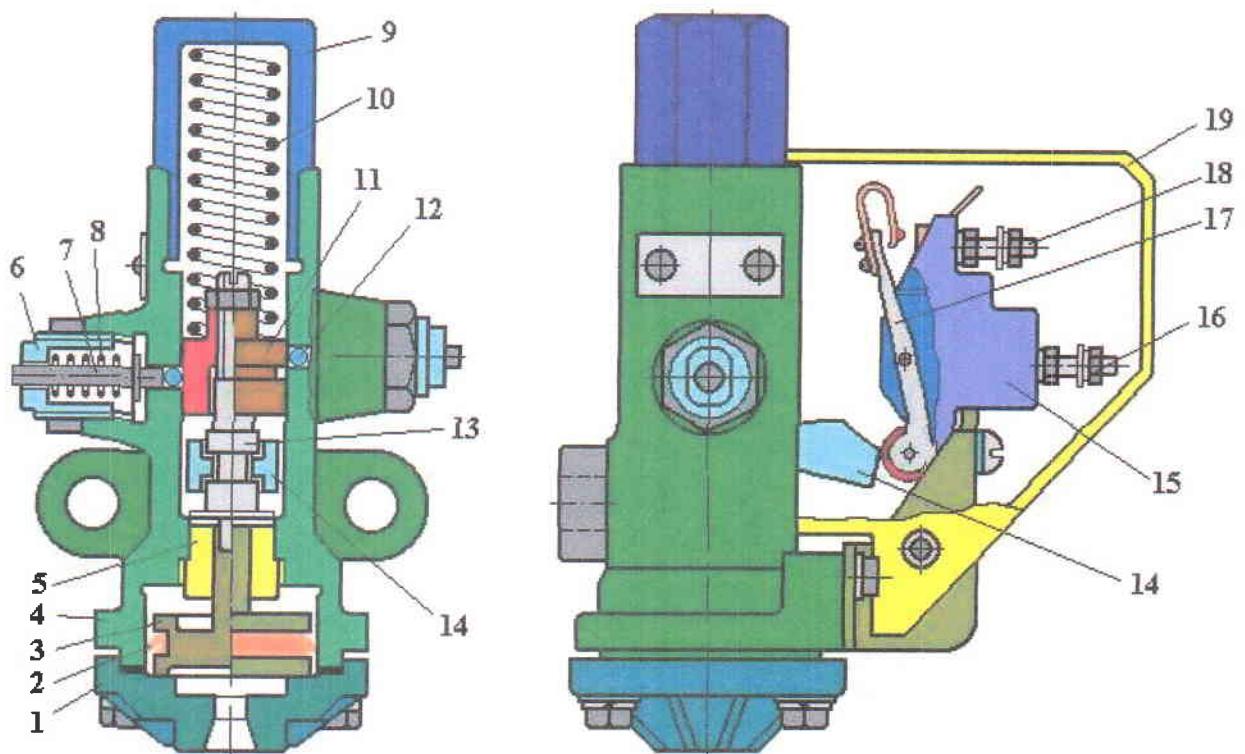


Рис.18. Пневматический выключатель управления ПВУ-2

В корпусе находится поршень 3 со штоком 13, который перемещается в направляющей втулке 5. Поршень 3 уплотнен резиновой манжетой 2 и нагружен пружиной 10. На штоке 13 находится гильза 11 с кольцевой канавкой и пластмассовый поворотный рычаг 14. В боковых приливах корпуса установлены два шариковых стопора, состоящих из шариков 12, толкателей 7 и пружин 8 с регулировочными гайками 7. Контактная группа ПВУ закрыта прозрачным кожухом 19 и включает в себя контактный рычаг 17 с роликом и зажимы 16 и 18.

Неподвижный контакт «а» установлен на изоляционной колодке 15 и соединен с зажимом 18, а подвижный контакт «б», установленный на контактном рычаге 17 соединен с зажимом 16.

Автоматические выключатели ПВУ выпускаются двух типов: включающего и выключающего, отличающиеся расположением рычага 14. В приборах выключающего типа (например, ПВУ-4) рычаг 14 развернут на 180° (косая кромка рычага внизу). Выключатели управления ПВУ-2 и ПВУ-7 отличаются размерами пробки 9 (у ПВУ-7 она короче).

Схема работы ПВУ-2 показана на рис. 19.

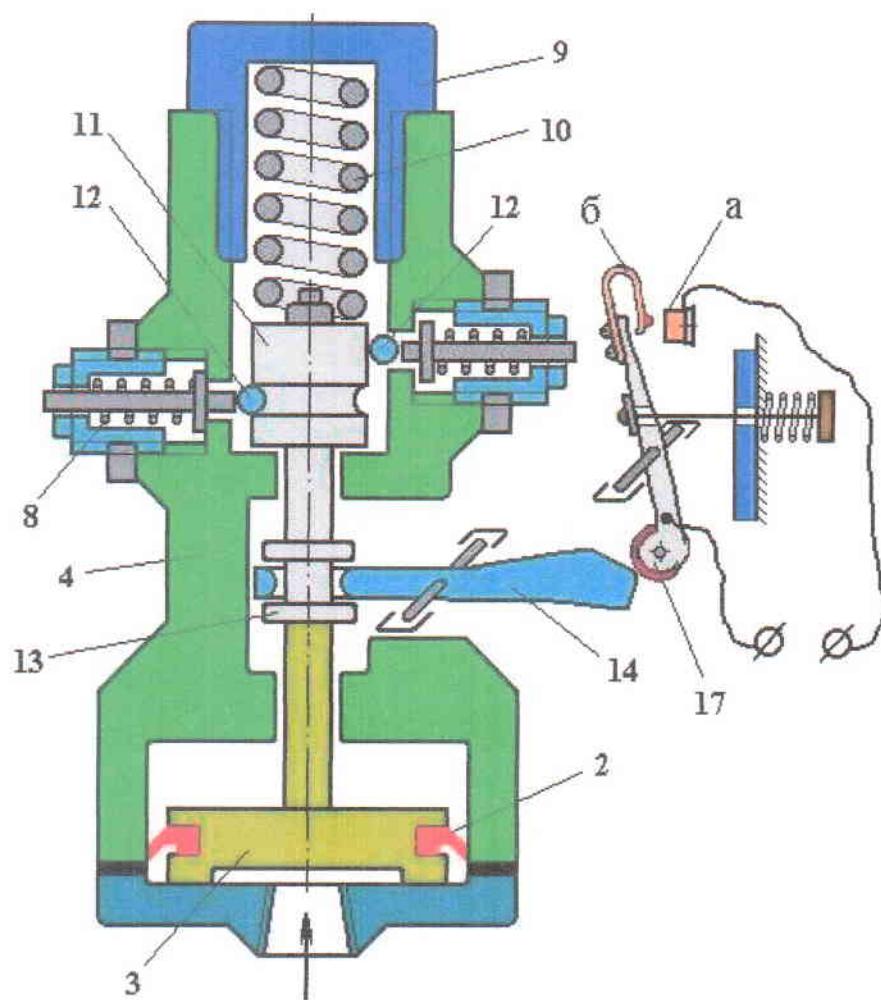


Рис. 19. Схема работы ПВУ-2

При повышении давления в ТМ до $4,5\ldots4,8 \text{ кгс}/\text{см}^2$ поршень 3, преодолевая сопротивление пружины 10 и левого шарика 12, перемещается вверх до западания правого шарика 12 в кольцевую канавку гильзы 11. Полный ход поршня со штоком составляет 5-6 мм. При этом рычаг 14, поворачиваясь на штоке 13, освобождает ролик контактного рычага 17, который под действием своей пружины обеспечивает замыкание контактов «а» и «б». Цепь управления, например, электрического тормоза, оказывается включенной.

При понижении давления в ТМ до $2,7\ldots2,9 \text{ кгс}/\text{см}^2$ пружина 10, преодолевая усилие правого шарика 12, перемещает поршень 3 со штоком 13

вниз до западания левого шарика 12 в кольцевую канавку на гильзе 11. При перемещении штока 13 вниз происходит поворот рычага 14, который воздействует на ролик контактного рычага 17. Последний, поворачиваясь вокруг своей оси, размыкает контакты «а» и «б», разрывая электрическую цепь управления.

Регулировка давления на замыкание и размыкание контактов осуществляется изменением затяжки пружин 8 регулировочными гайками 6.

10. Изучение клапана максимального давления ЗМД (ЗМД)

Клапан максимального давления предназначен для ограничения давления воздуха, поступающего из питательной магистрали в магистраль автоматики. Работает он следующим образом. Когда давление за клапаном ниже 0,6-0,65 МПа (6-6,5 кгс/см²) или 0,37-0,4 МПа(3,7-4 кгс/см²) под действием давления пружины 7 (см. рис. 20) поршень 4 занимает крайнее верхнее положение и отжимает клапан 2 от седла до упора в хвостовик крышки, при этом воздух из питательной магистрали поступает в трубопровод автоматики.

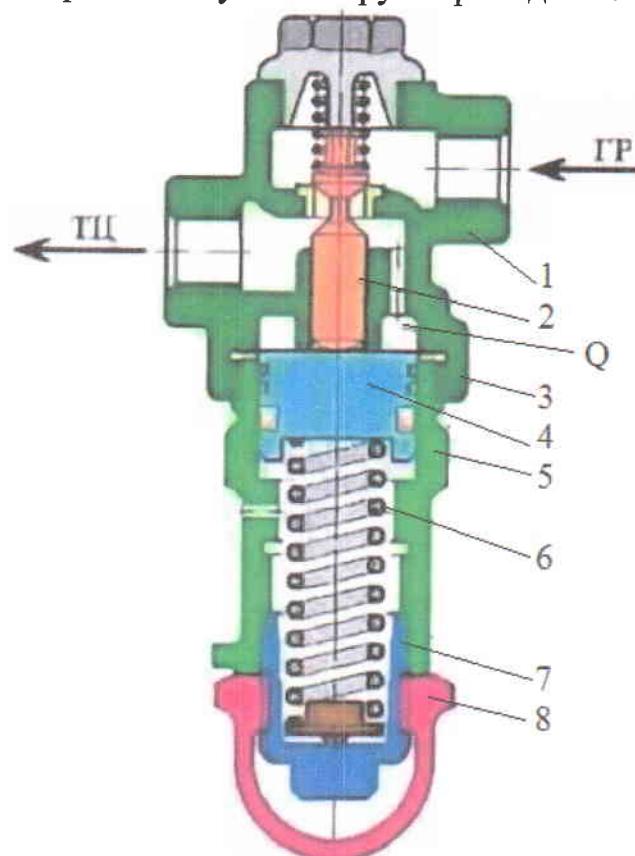


Рис. 20.Клапан максимального давления ЗМД.

Как только давление воздуха на поршень 4 станет несколько больше усилия, на которое отрегулирована пружина 6, поршень 4 опустится вниз, и клапан 2 сядет на свое седло, прекратив сообщение ПМ с трубопроводом автоматики.

Для регулировки клапана необходимо снять предохранительный колпачок 8 и затянуть или отпустить регулировочный винт 7 до получения необходимого давления воздуха за клапаном.

11. Изучение реле давления 404 (РД)

Реле давления 404 используют в качестве дополнительного воздухораспределителя (повторителя), позволяющего ускорить наполнение тормозных цилиндров сжатым воздухом.

Реле (рис. 21) состоит из корпуса 3 с крышкой 1 и привалочного кронштейна 6.

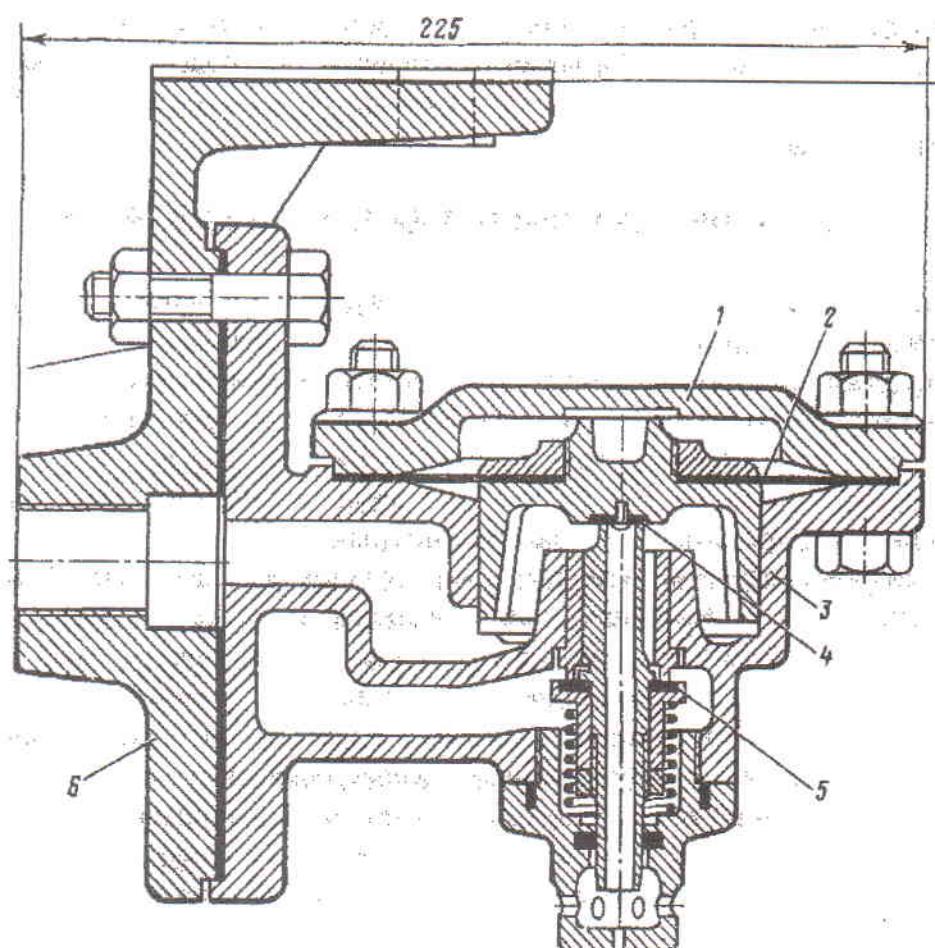


Рис.21. Реле давления 404

1 — крышка; 2 — диафрагма; 3 — корпус; 4 — выпускной клапан; 5 — питательный клапан; 6 — кронштейн

Внутри корпуса размещены диафрагма 2 с выпускным клапаном 4, седло, питательный клапан 5, пружина и цоколь с резиновой манжетой. На кронштейне имеются три отвода для подсоединений к тормозным цилиндрам, воздухораспределителю и питательным резервуарам ПР.

При срабатывании основного воздухораспределителя воздух поступает в рабочую камеру, действует на диафрагму, которая прогибается и отжимает клапан. Питательные резервуары соединяются с тормозными цилиндрами, и происходит торможение. При отпуске воздухораспределитель выпускает воздух из рабочей камеры повторителя, диафрагма выгибается и

сообщает тормозные цилиндры с атмосферой через центральный канал клапана.

Давление в рабочей камере (над диафрагмой) всегда несколько выше, чем в тормозных цилиндрах (под диафрагмой). Причем, эта разность будет тем больше, чем меньше давление в рабочей камере. Например, при давлении в рабочей камере 1 кгс/см² давление в тормозных цилиндрах составит 0,7 кгс/см² при давлении в рабочей камере 3,5 кгс/см², в цилиндрах будет 3,4 кгс/см².

Реле давления 404 изготавливают с измененным разгрузочным клапаном, разность давлений в тормозных цилиндрах и рабочей камере не превышает 0,1 кгс/см².

В эксплуатации реле-повторители работают удовлетворительно. Однако при перепадах температуры и большой влажности воздуха бывают случаи замерзания, и реле не срабатывает на отпуск. Чтобы подобного избежать рекомендуется постоянно и тщательно продувать пневматические сети электропоезда.

12. Изучение клапана электропневматического КПЭ-99 (КЭБ)

Электроблокировочный клапан КПЭ-99 (Рис. 22) состоит из пневматической и электрической частей.

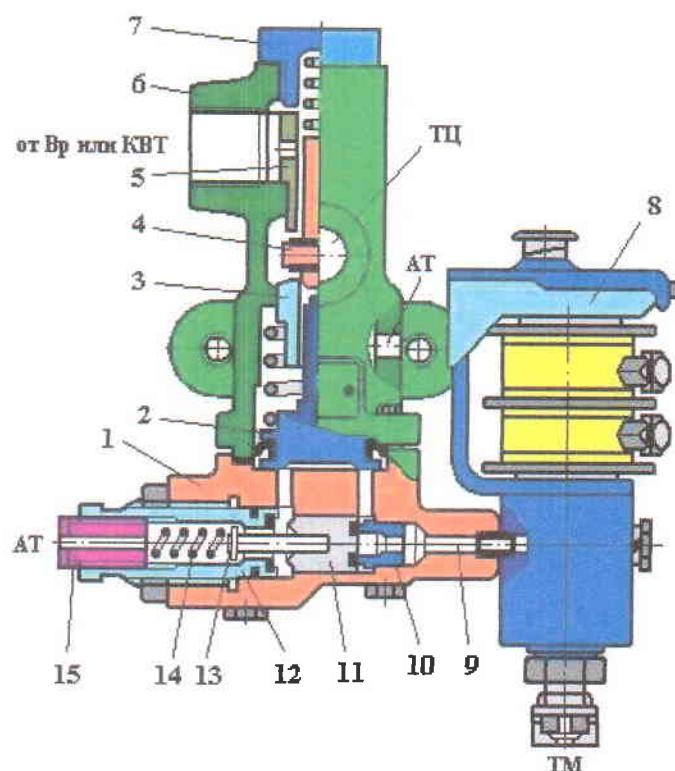


Рис. 22. Клапан электропневматический КПЭ-99.

Электрическая часть представляет собой электропневматический вентиль 8, аналогичный по конструкции и способу действия вентилю электроблокировочного клапана КЭ-44.

Пневматическая часть состоит из корпуса 6 и крышки 1. В корпусе расположены нагруженный пружиной и уплотненный резиновой манжетой поршень 2 и нагруженный пружиной переключательный клапан 4 с верхним 5 и нижним 3 седлами. Корпус имеет отводы к воздухораспределителю (или к крану вспомогательного локомотивного тормоза), к тормозному цилиндру (ТЦ) и атмосферный выход Ат1.

В крышке расположены переключательный клапан 11 с седлом 10, нагруженный пружиной 14 толкатель 13, и ввернутый в обойму 12 регулировочный винт 15 (втулка) с осевым атмосферным каналом Ат2.

К электропневматическому вентилю подходит воздух из тормозной магистрали (ТМ). В зависимости от того, находится ли вентиль 8 под

напряжением или нет, канал 9 может сообщаться либо с ТМ (через впускной клапан вентиля), либо с атмосферой (через атмосферный клапан вентиля).

Полость «Т» между седлами 3 и 5 сообщается с ТЦ, а полость над поршнем 2-с атмосферой через атмосферный выход Ат1 корпуса электроблокировочного клапана.

При неработающем электрическом тормозе напряжение на катушку электропневматического вентиля 8 не подается. При этом канал 9 через атмосферный клапан электропневматического вентиля сообщается с атмосферой. Нижний переключательный клапан 11 прижат пружиной 14 (через толкатель 13) к своему седлу 10 - находится в крайнем правом положении. Полость под поршнем 2 сообщена с атмосферой Ат2 через обойму 12 и осевой канал регулировочного винта 15. Переключательный клапан 4 своей пружиной прижат к нижнему седлу, перекрывая сообщение полости между седлами 3 и 5 с атмосферным выходом Ат1.

При пневматическом торможении воздух от воздухораспределителя, воздействуя на переключательный клапан 4, перебрасывает его нанижнее седло 3 и через отверстия в верхнем седле 5 переключательного клапана поступает в полость «Т» между седлами 3 и 5 и далее в ТЦ.

При включении электрического тормоза электропневматический вентиль 8 получает питание и пропускает сжатый воздух из ТМ по каналу 9 к переключательному клапану 11, который, преодолевая усилие пружины 14 толкателя 13, перемещается влево до упора в уплотнение обоймы 11. Следствием этого является разобщение полости под поршнем 2 от атмосферы Ат2 и сообщение этой полости с каналом 9, по которому воздух из ТМ поступает под поршень 2.

Под действием давления ТМ поршень перемещается вверх, прижимая переключательный клапан 4 к верхнему седлу. Тем самым перекрывается проход воздуха от воздухораспределителя к ТЦ и обеспечивается сообщение ТЦ с атмосферой через отверстие в нижнем седле переключательного клапана 4 и атмосферный выход Ат1 в корпусе электроблокировочного клапана.

При экстренном торможении, выполняемом при работающем электрическом тормозе, или при отказе электрического тормоза и снятии напряжения с катушки электропневматического вентиля 8 сжатый воздух из канала 9 выходит в атмосферу через атмосферный клапан вентиля.

При этом понижается давление и под поршнем 2. При падении давления в ТМ приблизительно до $2,5 - 2,7 \text{ кгс}/\text{см}^2$ переключательный клапан 11 под действием пружины 14 переместится толкателем 13 до упора вправо, перекрывая канал 9. Воздух из полости под поршнем 2 выходит в атмосферу Ат1 через осевой канал регулировочного винта 15 и поршень опускается под действием своей пружины. При этом переключательный клапан 4 своей пружиной опускается на нижнее седло 3, разобщая ТЦ от атмосферы Ат1 и

сообщая их с воздухораспределителем. Происходит замещение электрического торможения пневматическим.

Величина давления в ТМ, при котором происходит автоматическое замещение электрического тормоза, регулируют винтом 15, изменяя затяжку пружины 14.

13. Изучение переключательного клапана ЗПК (ЗПК)

Переключательный клапан ЗПК (Рис. 22) 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 G 3/4" для присоединения к ТЦ и КВТ. В крышке имеется один отросток с резьбой G 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.

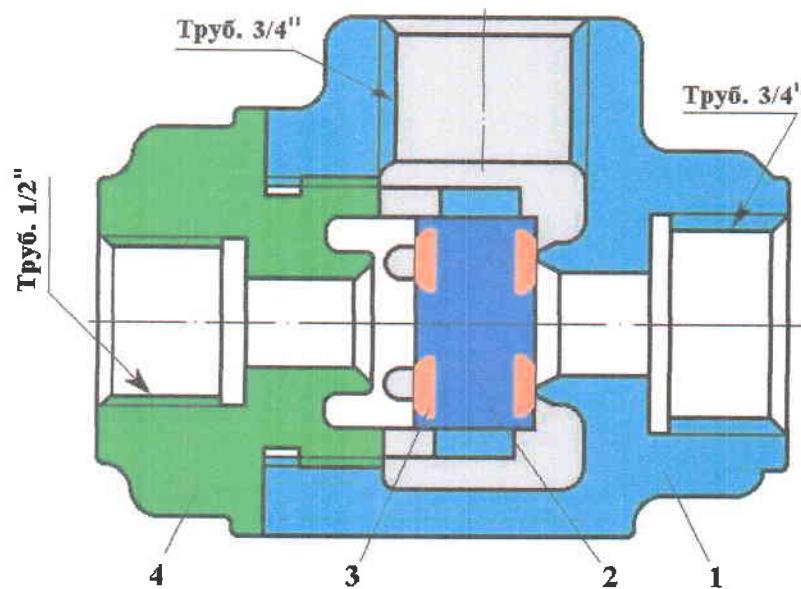


Рис. 22. Переключательный клапан ЗПК

14. Изучение клапана КП-53 (ЭПВ)

Электропневматический клапан КП-53 (Рис. 23) применяется на грузовых электровозах, оборудованных электрическим тормозом, и используется для подачи сжатого воздуха в цилиндры додгружающих устройств или в цепь замещения электрического тормоза пневматическим.

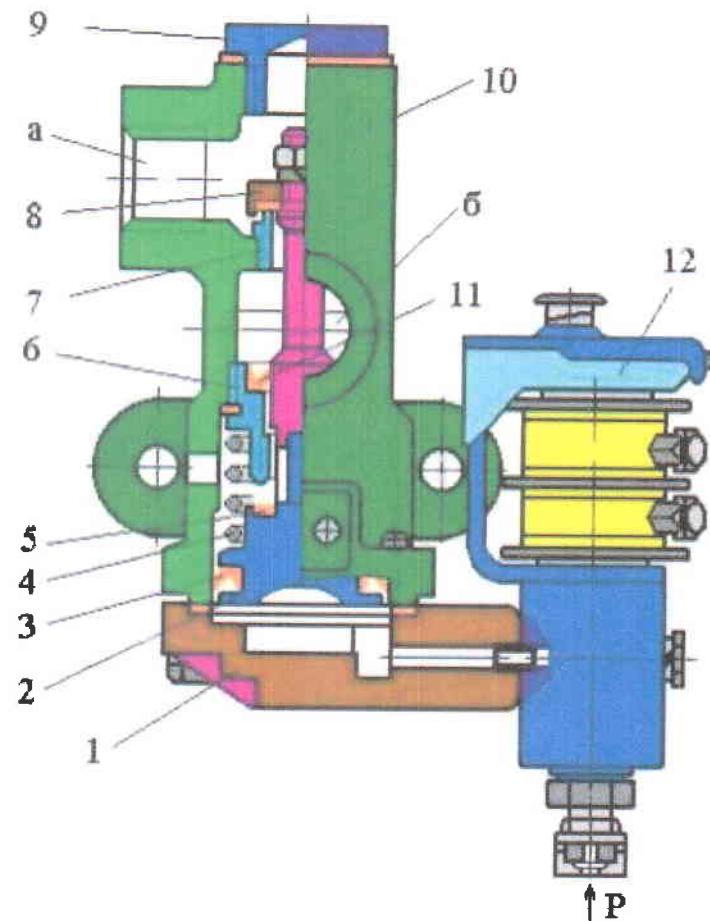


Рис.23. Электропневматический клапан КП-53

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.

Сверху корпус 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 вентиле 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. Усилием 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 броневого типа.

15. Изучение редуктора 348 (РЕД1)

Редуктор 348 (рис. 24) предназначен для понижения давления НМ до рабочего магистрального и поддержания этого давления в рабочих установленных нормах.

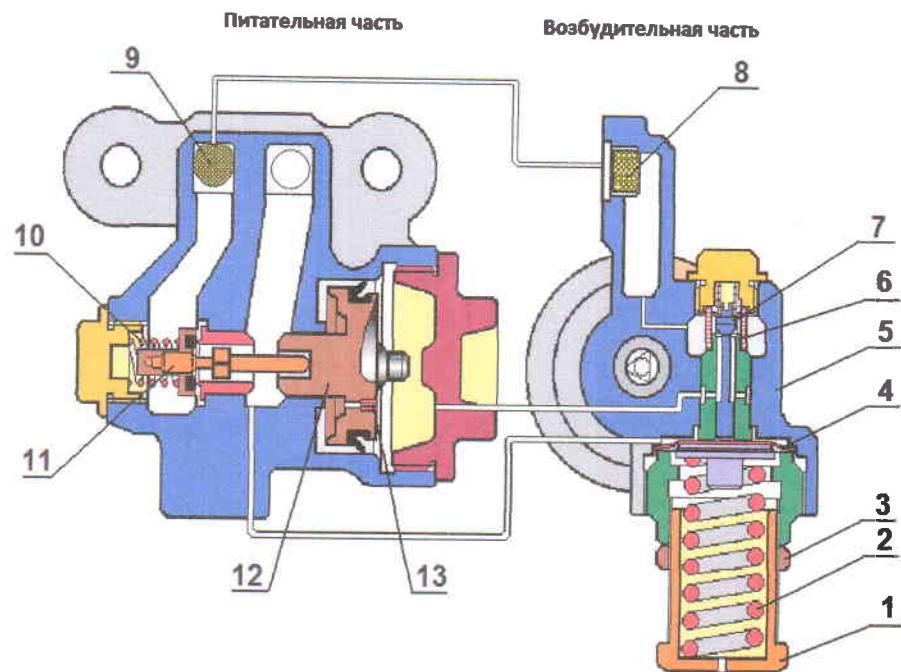


Рис. 24 Редуктор 348 (РЕД1)

- 1– Регулировочный стакан; 2 – регулировочная пружина; 3 – Контровочная гайка;
4 – Стальная диафрагма; 5– Корпус; 6– Пружина возбудительного клапана;
7 – Возбудительный клапан; 8 – Сетчатый фильтр; 9 – Сетчатый колпачек;
10– Пружина питательного клапана; 11– Питательный клапан; 12– Поршень;
13– Калиброванное отверстие 0,5 мм.

Через редуктор питаются:

Магистраль управления с рабочим давлением 5,0 - 5,2 АТ

Дверная магистраль с рабочим давлением 3,4 - 3,6 АТ

Тормозная магистраль - при 2-м положении крана машиниста 334 с рабочим давлением 5,0 - 5,2 АТ

Регулировка редуктора осуществляется изменением усилия регулировочной пружины на возбудительную диафрагму с помощью регулировочного стакана. После регулировки на корпусе редуктора белой краской наносится норма регулировки редуктора 3,5 - для дверной магистрали, 5,0 - для магистрали управления или ТМ.

При понижении давления в питаемой магистрали давление также понижается в камере над возбудительной диафрагмой.

Усилием регулировочной пружины 2 диафрагма 4 прогибается вверх, открывается возбудительный клапан 7 и НМ соединяется с правой камерой поршня 12 питательной части редуктора.

Давлением НМ поршень 12 перемещается влево и открывается питательный клапан 11, соединяя НМ с питаемой магистралью.

Повышается давление в питаемой магистрали, а также в камере над возбудительной диафрагмой 4.

Этим давлением диафрагма прогибается вниз и возбудительной клапан 7 закрывается, отсоединяя НМ от правой камеры поршня

Через калиброванное отверстие в поршне 0,5 мм 13 воздух перетекает из правой камеры в левую, давление уравнивается и под действием нагрузочной пружины 10 питательный клапан 11 закрывается, прекращая зарядку питаемой магистрали.

Через неплотность штока поршня воздух из левой камеры перетекает в питаемую магистраль, а из правой в левую, и через какое-то время в камерах поршня давление воздуха достигает давление питаемой магистрали.

Эта особенность позволяет в дальнейшем произвести повторную зарядку питаемой магистрали минимальным рабочим давлением в напорной магистрали.

16. Изучение клапана обратного Э-175 (КО2)

Обратный клапан Э-175 (Рис.25) устанавливается на трубопроводах с резьбой G1/2", в частности на электровозах и электропоездах между резервуаром управления и питательной магистралью.

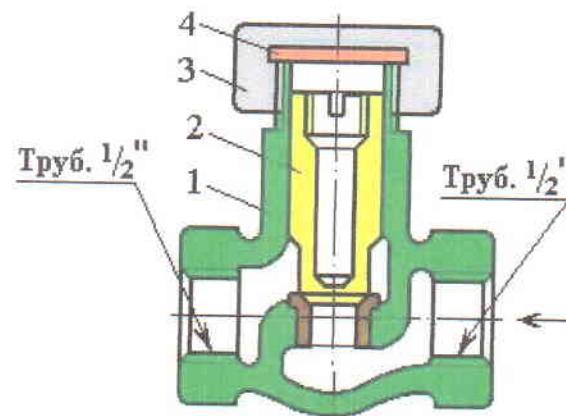


Рис.25. Обратный клапан Э-175

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 садет на седло.

17. Изучение крана трехходового Э-195

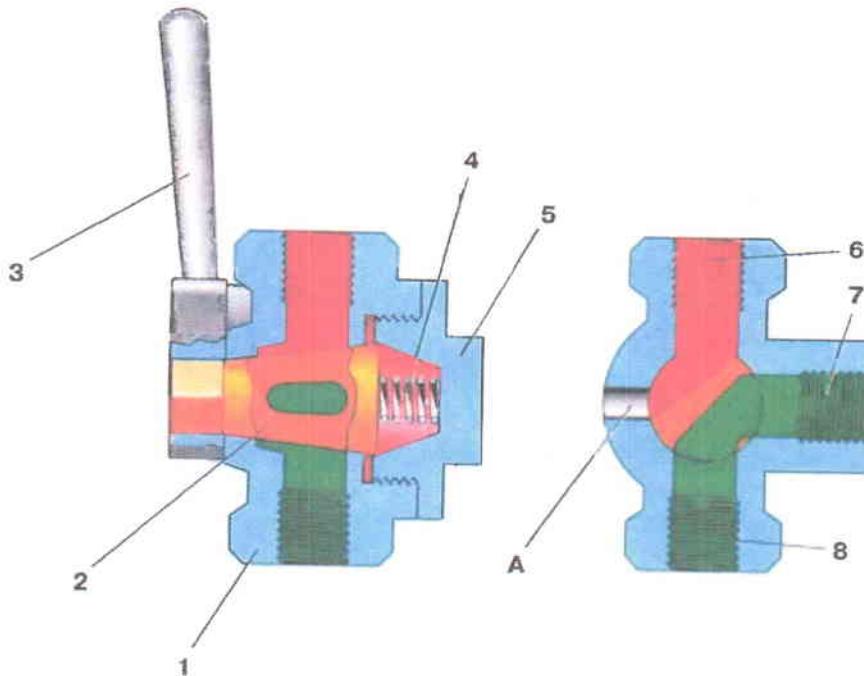


Рис. 26. Трехходовой кран Э-195:

1 - корпус; 2 - пробка; 3 - ручка; 4 - пружина; 5 – крышка;
6, 7, 8 - штуцер; А - атмосферное отверстие

Кран Э-195 (рис.26) состоит из корпуса 1 с атмосферным отверстием, трехходовой пробки 2, пружины 4, помещенной в крышке 5, и ручки 3. Ручки кранов насаживаются на квадрат пробки, закрепляются штифтом и имеют два положения с углом поворота 90° .

18. Изучение крана концевого 190

Концевой кран 190 (рис. 27) состоит из корпуса 1, клапана 2 с отражателем на торце, двух резиновых колец 3, эксцентрикового кулачка 4, гайки 5 и ручки 6, которая крепится на квадрате кулачка шплинтом.

Отверстие а диаметром 2,5 мм препятствует вырыву левого резинового кольца из гнезда воздухом при резком открывании крана.

В закрытом кране палец Б клапана 2 отклоняется от вертикальной осевой линии на 4° и сжимает левое резиновое кольцо на 3—4 мм, сообщая отросток крана со стороны соединительного рукава с атмосферным отверстием А диаметром 6 мм.

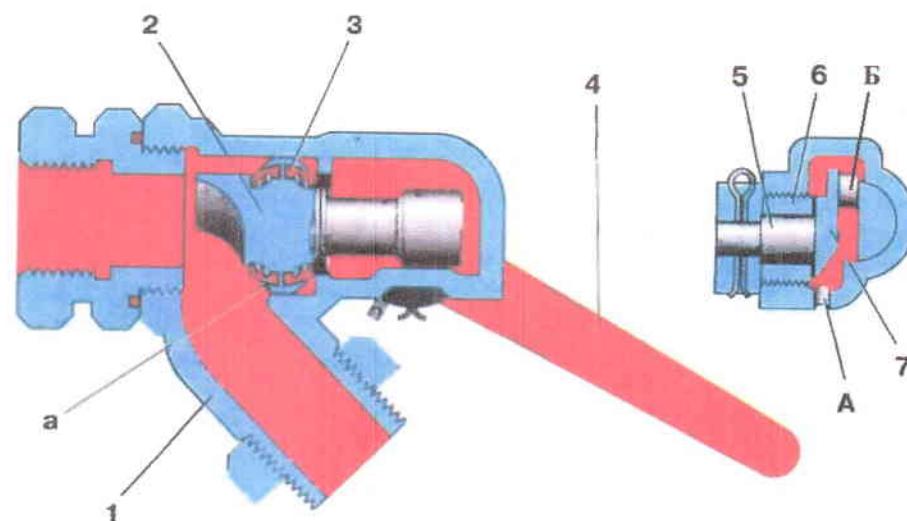


Рис.27. Концевой кран 190:

1 - корпус; 2 - клапан; 3 - уплотнительное кольцо; 4 - ручка; 5 - эксцентриковый кулачок; 6 - гайка; 7 - палец клапана; А - атмосферное отверстие; а - отверстие диаметром 2,5 мм