

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Калужский филиал ПГУПС

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

по дисциплине

ОП. 12 Автоматические тормоза специального подвижного состава

Специальность: 23.02.04 Техническая эксплуатация ремонта
подъемно – транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
(по отраслям)

Выполнил(а):

А.И. Варламов

2017

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Исследование схем расположения тормозного оборудования на С.П.С.

1. Цель занятия

Изучить конструкцию схемы расположения тормозного оборудования

2. Оборудование, приборы, инструмент

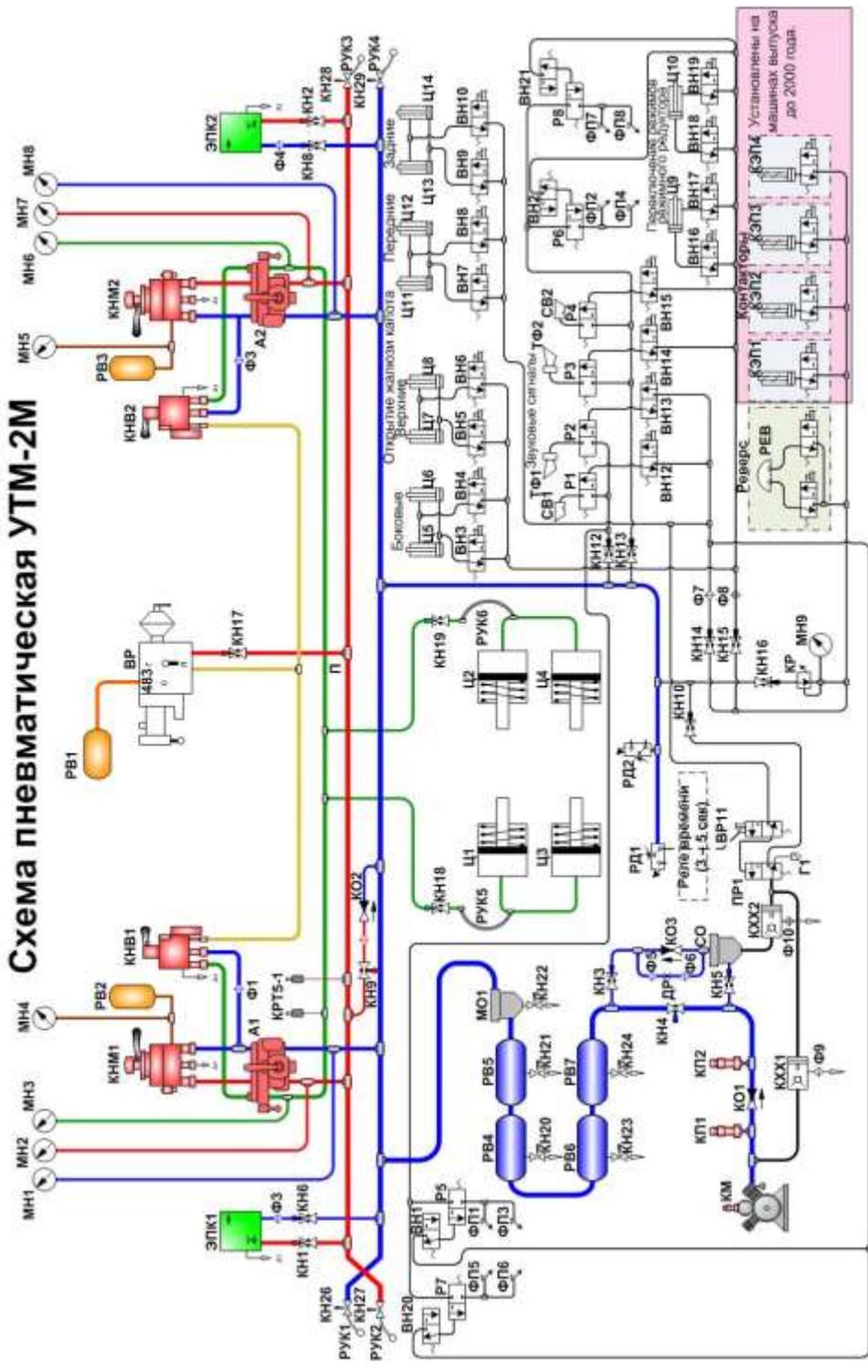
2.1 Стенд для испытания тормозных приборов.

2.2 Планшет, альбомы, плакаты.

2.3 Ключи гаечные, отвёртки.

3. Отчёт

Схема пневматическая УТМ-2М



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2

Исследование устройства и действие компрессора и регуляторов давления АК11Б;ЗРД

1. Цель занятия

Изучить конструкцию и действие компрессора, регуляторов давления АК11Б;ЗРД.

2. Оборудование, приборы, инструмент

2.1 Компрессор, регулятор давления АК11Б и регулятор давления ЗРД .

2.2 Стенд для испытания тормозных приборов.

2.3 Планшет, альбомы, плакаты.

2.4 Ключи гаечные, отвёртки.

3. Отчёт

3.1 Назначение компрессора.

Компрессор предназначен для создания избыточного давления сжатого воздуха определённого уровня давления в главных резервуарах локомотива и удовлетворять следующим требованиям:

- обладать высокой надёжностью (0,003 отказа на 1 тыс.ч работы), низким удельным электропотреблением ;

- обеспечивать потребителей потребностью в сжатом воздухе в поездах и его наибольшем допустимом расходе;

- обладать необходимой производительностью и создавать требуемое давление в ГР, за установленное время.

3.2 Схема компрессора.

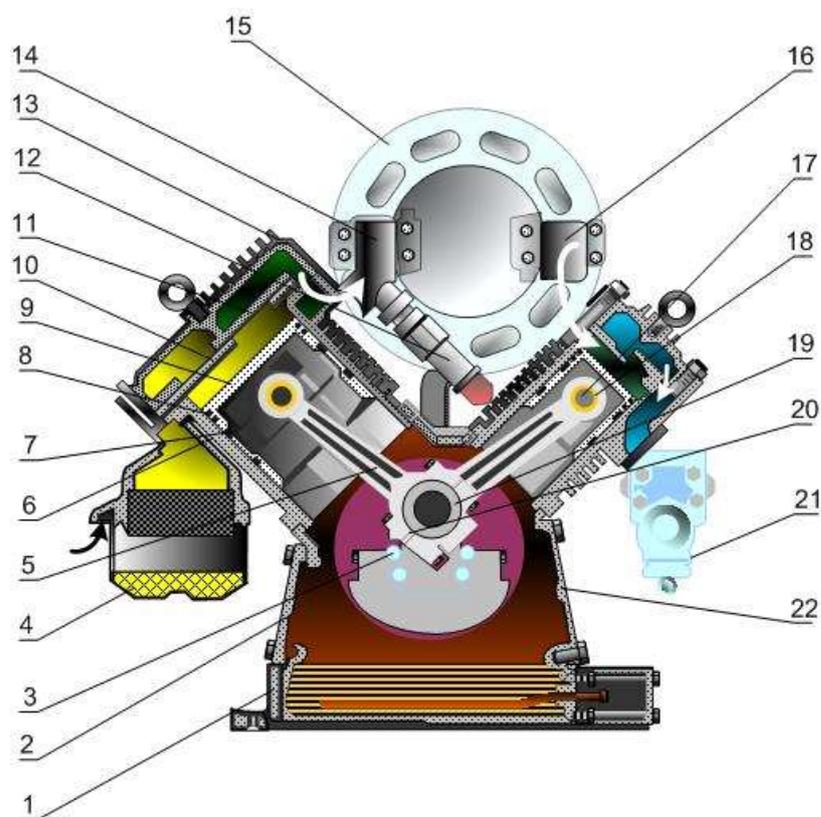
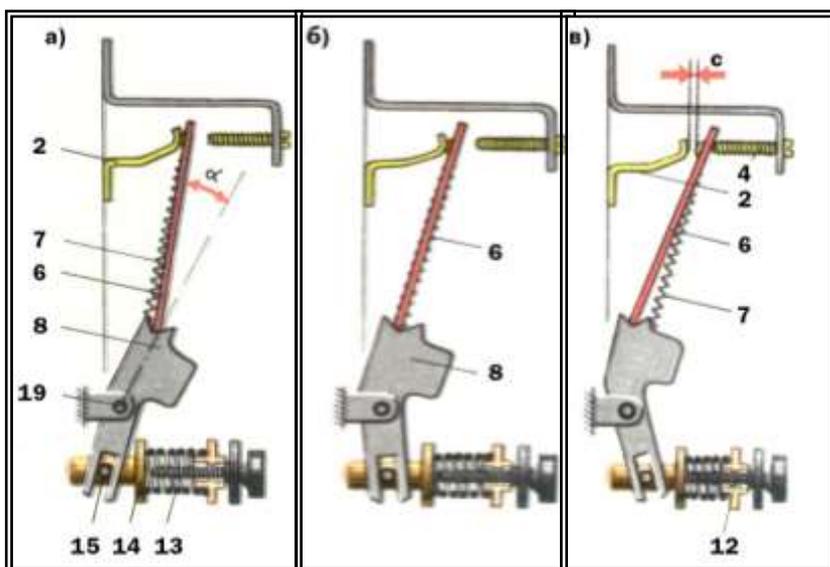


Рис. 1. Устройство компрессора ВУ-3,5/9: 1 – корпус; 2, 22 – крышки; 3 – подшипник; 4 – воздушный фильтр; 5 – шатун; 6 – ЦНД; 7 – маслосъемные кольца; 8 – компрессионные кольца; 9 – поршень ЦНД; 10, 11 – плиты; 12 – предохранительный клапан; 13 – клапанная коробка; 14, 16 – трубы; 15 – холодильник; 17 – поршневой палец; 18 – бронзовая втулка; 19 – коленчатый вал; 20 – прокладки; 21 – регулировочный клапан.

3.3 Назначение регулятора давления АК11Б .

Регуляторы давления усл. №АК-11Б и ЗРД предназначены для автоматического управления работы компрессорной установкой. Регулятор **№АК-11Б** собран на текстолитовой плите 5 закрытой кожухом 12. Фланец 3 с диафрагмой 4 прикреплен к плите четырьмя винтами. На плите укреплены: стойка 10 с винтом 9, неподвижный контакт 8, две стойки 15 с пластмассовой планкой 18. В текстолитовом штоке 2 просверлено отверстие для закрепления в нем оси 1. Регулирующая пружина 16 одним концом упирается в гнездо штока, другим – в пластмассовую планку. Вращением винта 18 перемещают планку и регулируют усилие пружины. Рычаг 13 имеет две оси неподвижную ось 14 в пластмассовой направляющей 19, и подвижную ось в штоке. Выступы подковообразного подвижного контакта 11 прижаты контактной пружиной 6 к рычагу.



Когда давления в главном резервуаре (со стороны канала ГР) нет (рис. б), под усилием пружины 13 шток 14 находится в левом положении (рис. а). Пружина 7, расположенная к оси 19 рычага 8 под углом $\alpha=9^\circ$, прижимает подвижной контакт 6 к неподвижному 2. При повышении

давления в главном резервуаре шток начинает перемещаться (рис. б). Механизм размыкания контактов регулятора давления. вправо вместе с подвижной осью 15. Рычаг 8 поворачивается около неподвижной оси, при этом угол α все время уменьшается. Когда он будет равен нулю, т.е. ось пружины 7 совпадет с осью контакта 6 (рис. б) и рычага 8 система займет неустойчивое положение. При дальнейшем незначительном перемещении штока вправо пружина 7 (рис. в) резко перебросит подвижной контакт 6 с неподвижного 2 на винт 4 — произойдет размыкание контактов.

Зазор между подвижным и не подвижным контактом 9-11мм, чем больше зазор, тем больше перепад давления.

Разница величины давлений размыкания и замыкания зависит от величины зазора с между контактами и составляет 1,4 кгс/см² при $s = 5$ мм ($\alpha = 9^\circ$) или 1,8 – 2,0 кгс/см² при $s = 15$ мм ($\alpha = 13^\circ$).

После ремонта деталей регулятор собирают и проверяют: усилие нажатия подвижного контакта, которое должно быть в пределах 5 – 2,5 кг; величину зазора между торцами регулирующего винта штока в момент размыкания контактов, которая должна быть в пределах 0,3—0,5 мм; величину разрыва контактов, которая должна быть в пределах 9 – 11 мм. Собранный регулятор подсоединяют к источнику сжатого воздуха, с давлением 9 кг/см² и проверяют плотность между корпусом и фланцем в месте закрепления диафрагмы. Пропуск воздуха в соединении не допускается. Затем регулятор устанавливают на локомотив и регулируют на включение при $7,0 \pm 0,2$ кг/см² и на выключение при $8,5 \pm 0,2$ кг/см².

3.4 Схема регулятора давления АК11Б.

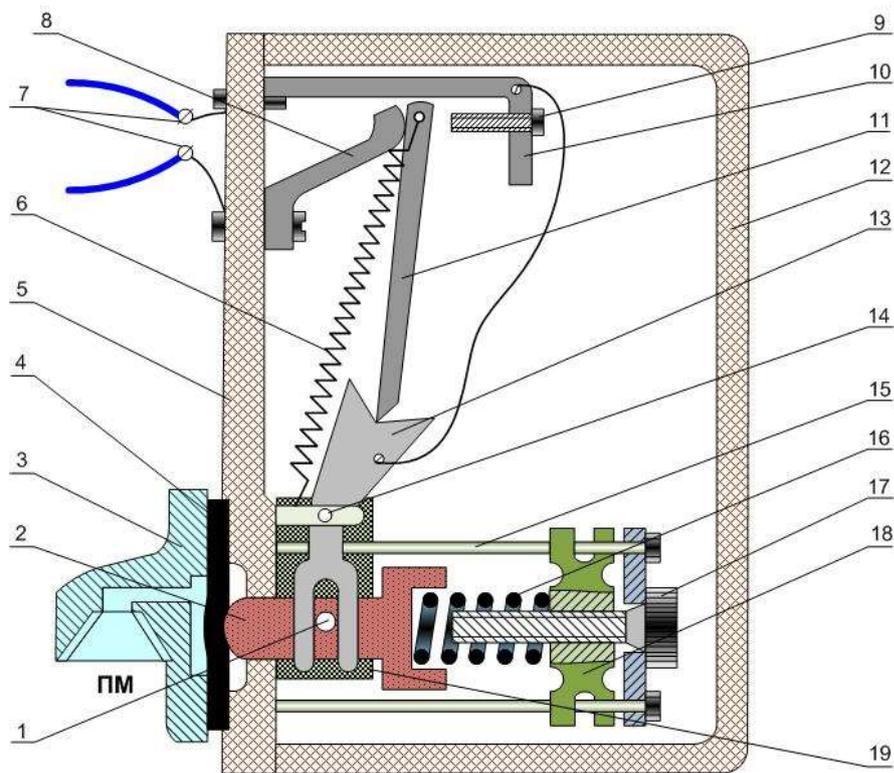


Рис. 2. Регулятор давления АК-11Б:

1 – подвижная ось штока; 2 – текстолитовый шток; 3 – фланец; 4 – диафрагма; 5 – текстолитовая плита; 6 – контактная пружина; 7 – клеммы; 8 – неподвижный контакт; 9 – регулировочный винт; 10 – стойка; 11 – подковообразный подвижный контакт; 12 – текстолитовый кожух; 13 – рычаг; 14 – неподвижная ось; 15 – стойки; 16 – регулирующая пружина; 17 – регулировочный винт; 18 – пластмассовая планка; 19 – пластмассовая направляющая.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

Исследование устройства и действие кранов машиниста №394; №395.

1. Цель занятия

Изучить конструкцию и действие кранов машиниста №394, №395

2. Оборудование, приборы, инструмент

2.1 Краны машинистов №394 и №395.

2.2 Стенд для испытания тормозных приборов.

2.3 Планшет, альбомы, плакаты.

2.4 Ключи гаечные, отвёртки.

3. Отчёт

3.1 Назначение крана машиниста №394,395.

Кран машиниста №394 предназначен для управления автоматическими тормозами состава поезда. Кран машиниста состоит из пяти узлов: верхней (золотниковой), средней (промежуточной) и нижней (уравнительной) частей, стабилизатора (дресселирующего выпускного клапана) и редуктора (питательного клапана).

В верхней части крана имеются золотник, крышка, стержень и ручка с фиксатором, которая надета на квадрат стержня и закреплена винтом и гайкой.

Стержень уплотняется в крышке с манжетой, опирающейся на шайбу. Нижним концом стержень надет на выступ золотника, который прижимается к зеркалу пружиной.

Для смазывания золотника в крышке имеется отверстие, закрываемое пробкой. Для смазки поверхностей стержня имеется осевое отверстие.

Средняя часть служит зеркалом золотника, а запрессованная в неё втулка – седлом для обратного клапана.

Нижняя часть состоит из корпуса, уравнительного поршня с латунным кольцом и резиновой манжетой, выпускного клапана, который пружиной прижимается к седлу втулки.

Хвостовик выпускного клапана уплотняется резиновой манжетой, вставленной в цоколь.

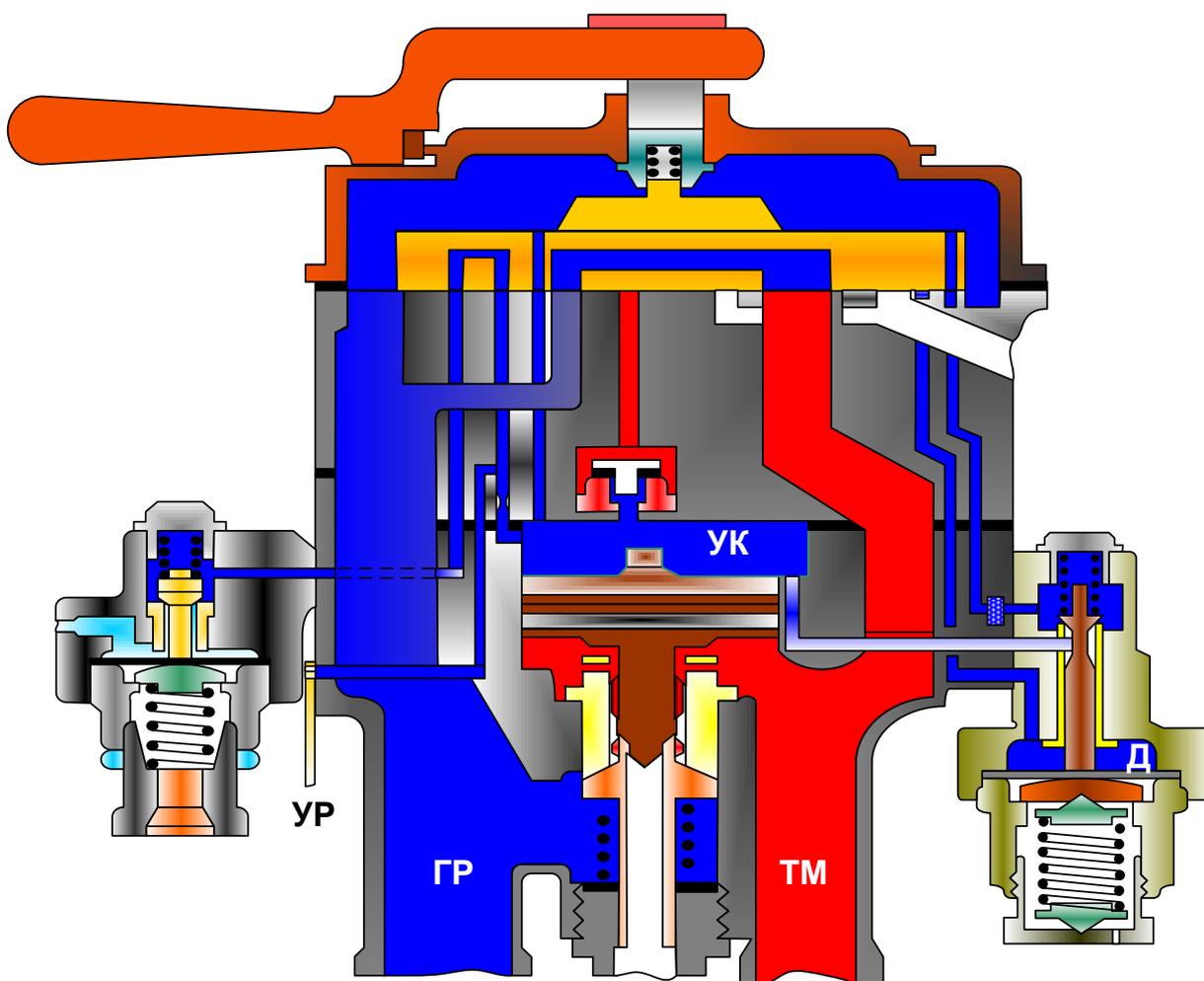
Верхняя, средняя и нижняя части соединяются через резиновые прокладки на четырёх шпильках с гайками. Верхняя часть фиксируется на средней части штифтом.

Редуктор крана имеет корпус верхней части, с запрессованной в него втулкой и корпус нижней части. В верхней части находится питательный клапан, прижимаемый к седлу пружиной, которая другим концом опирается в заглушку. Фильтр предохраняет клапан от загрязнений. На металлическую диафрагму снизу через упорную шайбу давит пружина, опирающаяся другим концом через упор на винт.

С трубами от ПМ, ТМ кран машиниста соединяется с помощью накидных гаек.

Стабилизатор крана состоит из корпуса, с запрессованной в него втулкой, крышки и клапана, прижимаемого к седлу пружиной. В корпус запрессован ниппель 0,45 мм. Между корпусом и втулкой зажата металлическая диафрагма. Снизу на диафрагму через упорную шайбу давит пружина, сжатие которой регулируют винтом.

Работа крана машиниста. Отпуск и зарядка



Первое (отпускное) положение.

Зарядка УК-0,2 л: уравнительная камера (УК) заряжается двумя путями до давления ГР.

1^й путь: → из ГР → в золотниковую камеру (ЗК) → через диаметр 5 мм в золотнике → в УК.

2^й путь: → из ГР → в ЗК → через диаметр 3 мм в золотнике → через фильтр → клапан редуктора → в УК.

Клапан редуктора открыт на максимальную величину под действием нижней пружины; и в связи с отсутствием воздуха в камере над диафрагмой редуктора (Д).

ТМ заряжается давлением ГР двумя путями:

1^й путь: → ГР → выемка золотника диаметром 16мм → ТМ.

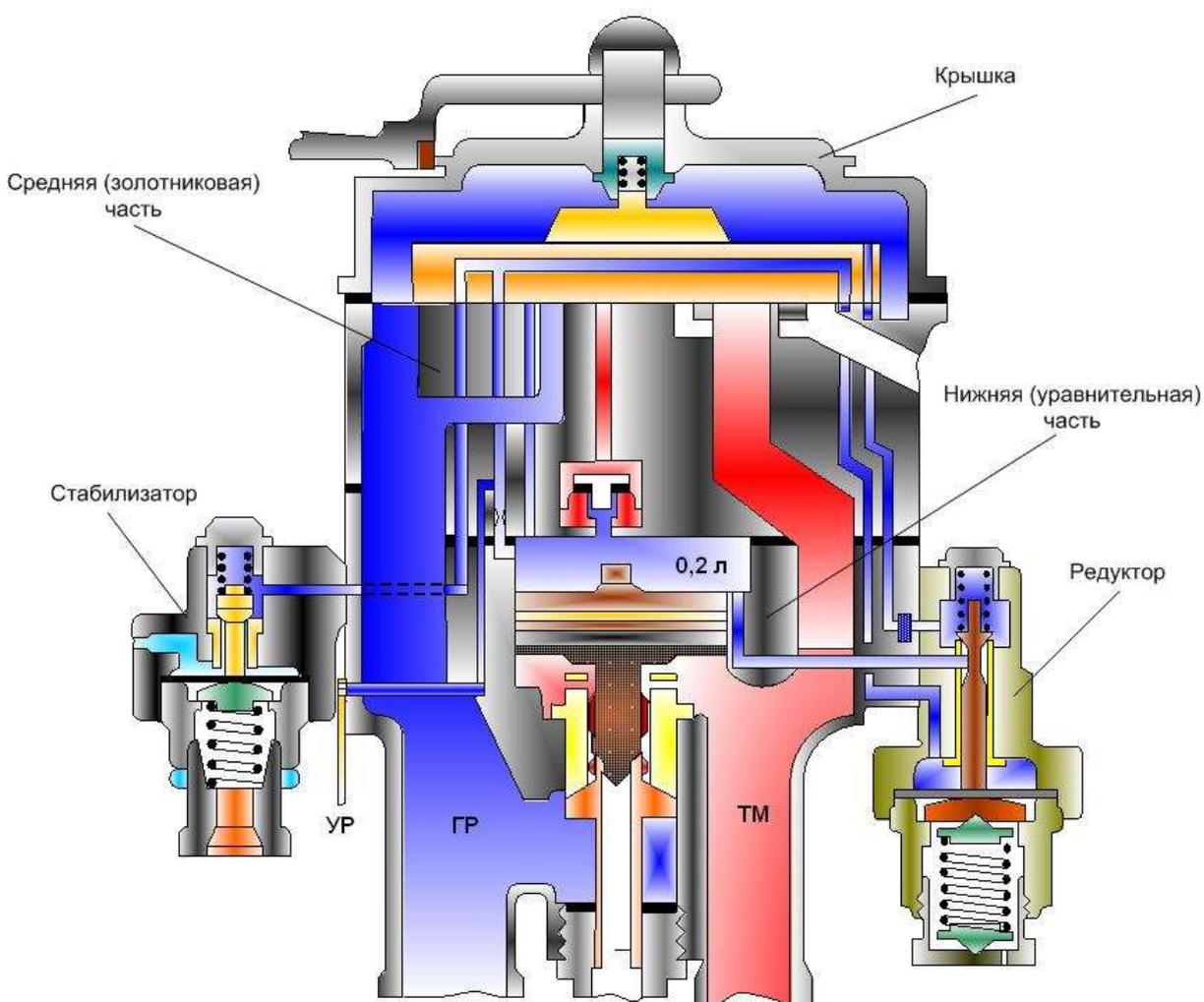
2^й путь: → ГР → впускной клапан → ТМ.

Под давлением ГР в УК уравнильный поршень (УП) сдвигается в крайнее нижнее положение и открывает впускной клапан на максимальную величину.

Зарядка УР: из УК → отверстие диаметром 1,6 мм в средней части крана → в уравнильный резервуар (УР) 20 литров.

Стабилизатор работает в холостую, т.е. медленным темпом выпускает воздух в АТ: УР, УК → выемка золотника → клапан стабилизатора → камера над диафрагмой стабилизатора → отверстие диаметром 0,45 мм в корпусе стабилизатора → АТ.

Работа стабилизатора: Усилие пружины на диафрагму регулируется гайкой так, чтобы давление в камере над диафрагмой автоматически поддерживалось $0,35 - 0,4 \text{ кгс/см}^2$. Если давление в камере над диафрагмой меньше усилия пружины, то пружина прогибает диафрагму вверх и открывает клапан, через открытый клапан воздух поступает в камеру над диафрагмой и под его давлением диафрагма прогибается вниз, а клапан потеряв опору снизу от диафрагмы прикрывается (вниз) – давление поддерживается стабильное.



Второе (поездное) положение.

Работа крана при переводе ручки крана машиниста из 1 во 2 положение.

- прекращается питание УК и ТМ:

1 путь – питание УК и ТМ перекрывается золотником;

2 путь – питание УК перекрывается клапаном редуктора (воздух из УР повышенного давления 6,0 – 6,8 кгс/см² поступает через канал в золотнике в камеру «Д» редуктора; под действием давления диафрагма прогибается вниз и клапан редуктора под действием пружины закрывается); Второй путь питания ТМ закрывается впускным клапаном (после прекращения питания УК давление в ней быстро падает до давления в УР, за счёт перетекания воздуха из УК в УР и в камеру «Д»; под уравнильным поршнем давление становится выше чем в УК из-за большего объёма в ТМ, поэтому уравнильный поршень поднимается и освобождает от нагрузки впускной клапан, впускной клапан усилием пружины поднимается и закрывается); Если ТМ короткая и плотная, то давление под уравнильным поршнем снижается медленнее чем в УК, тогда избыточным давлением уравнильный поршень поднимается хвостовиком открывает атмосферное отверстие впускного клапана и воздух из ТМ резко сбрасывается в атмосферу до тех пор пока давление под уравнильным поршнем не станет меньше чем в УК, тогда уравнильный поршень опустится, закроет хвостовиком атмосферное отверстие и разобщит ТМ с атмосферой. Поэтому признаку (при переводе из 1 во 2 положение) можно определить перекрытие концевых кранов в поезде или перемерзание ТМ.

Автоматическое поддержание зарядного давления.

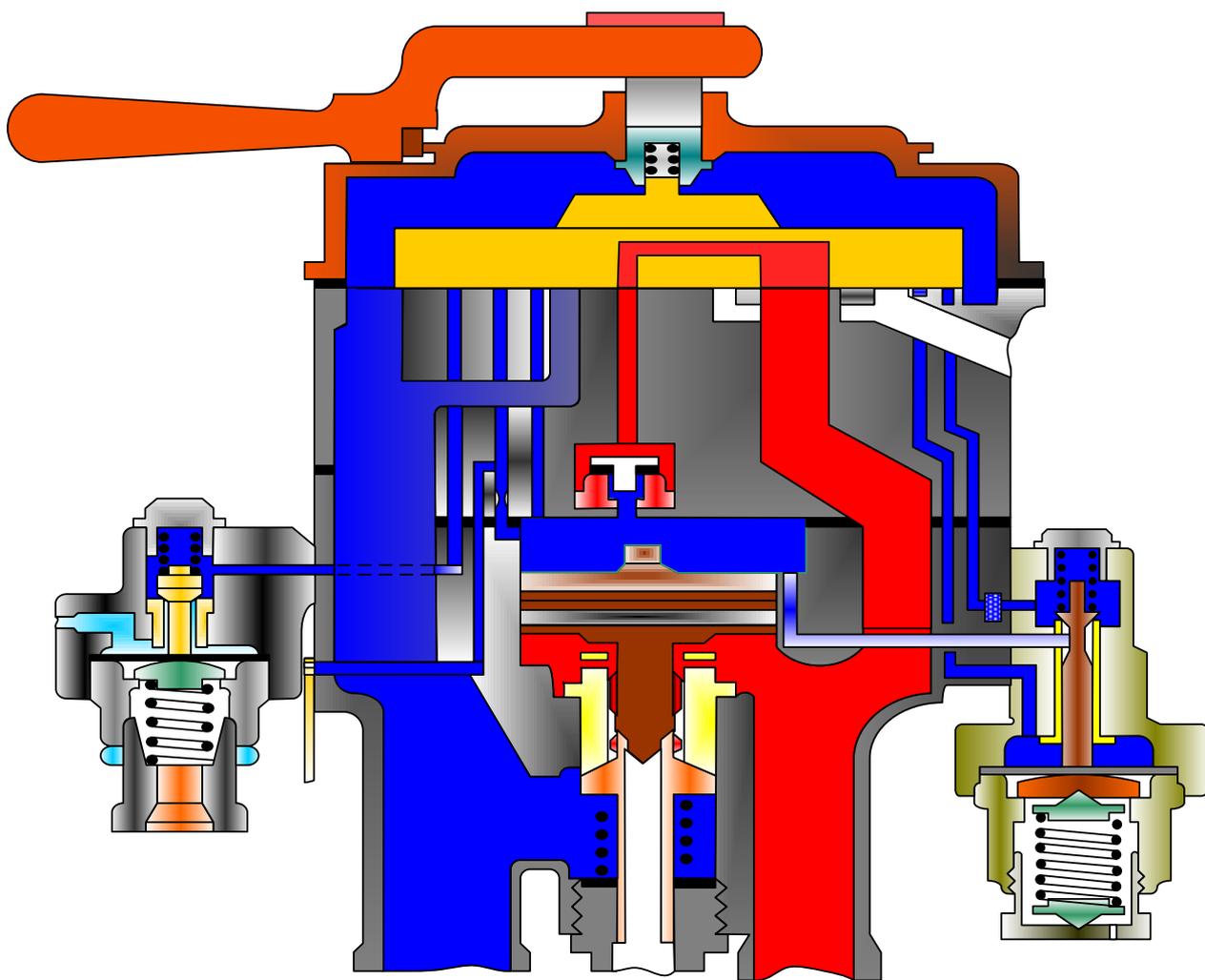
После ликвидации сверхзарядки, стабилизатор продолжает выпускать воздух постоянно из УР, УК и камеры «Д» редуктора, как только давление в камере «Д» станет менее чем усилие нижней пружины, то пружина прогибает диафрагму вверх, открывая клапан и воздух из ЗК через отв. 3 мм в золотнике и открытый клапан редуктора поступает в УК и в УР, камеру Д. Как только давление в камере «Д» превысит давление нижней пружины, диафрагма прогнется вниз, а клапан редуктора закрывается. Таким образом, стабилизатор постоянно создает утечку, а редуктор её пополняет и за счет этого давление в УР, УК, «Д» автоматически поддерживается равным усилию пружины редуктора.

Автоматическая ликвидация сверх зарядного давления.

УР и полость над УП через выемку золотника постоянно сообщена с АТ через отверстие диаметром 0, 45 мм в крышке стабилизатора и открытый возбуждательный клапан. Темпом мягкости ликвидируется сверхзарядное давление из УР, УК, камеры «Д». Как только давление в УК станет немного меньше чем в ТМ, под давлением ТМ УП поднимется, вверх открывая АТ, отверстие через которое ТМ сообщается с АТ и разряжается темпом

мягкости. Пружина стабилизатора регулируется на такое усилие, чтобы возбудительный клапан был бы открыт даже при максимально возможном сверхзарядном давлении.

Питание утечек в ТМ. Давление под УП менее чем в УК, УП вниз перекроет АТ, разобщит ТМ с АТ. В ТМ утечки, УП вниз откроет впускной клапан – сообщит ГР с ТМ.



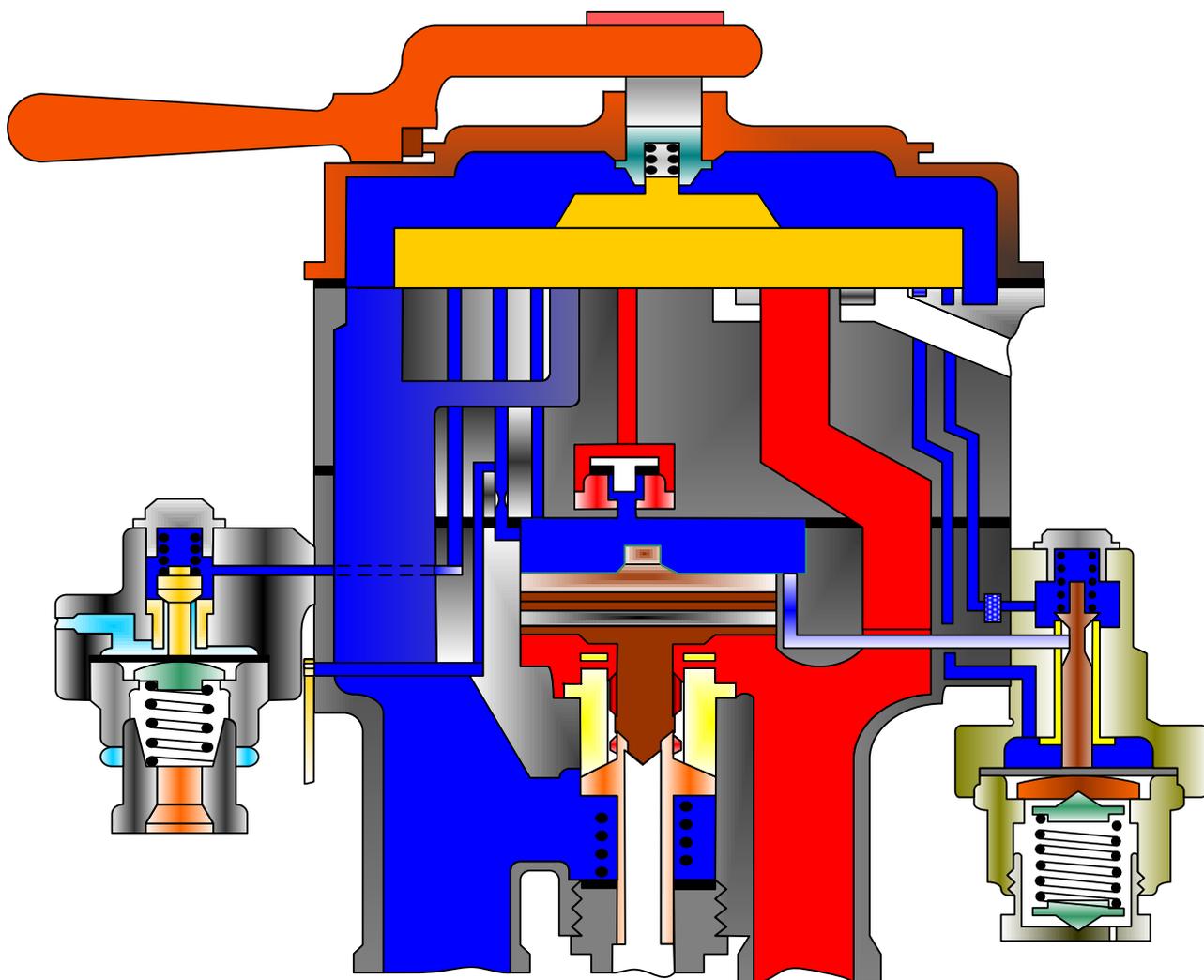
III-е – положение. Перекрыша без питания ТМ.

Третье положение. Перекрыша без питание утечек ТМ .

В этом положении ручки крана ТМ золотник отключает стабилизатор и редуктор, а выемка золотника сообщает полость над обратным клапаном с ТМ. При постановке ручки крана в третье положение и наличии утечек из ТМ давление под обратным клапаном (со стороны УР) становится выше, чем в ТМ. При этом обратный клапан поднимается и пропускает воздух из УР в

ТМ (в полость под УП). Тем самым выравниваются давления над УП и под ним, тем самым УП не питает утечки из ТМ.

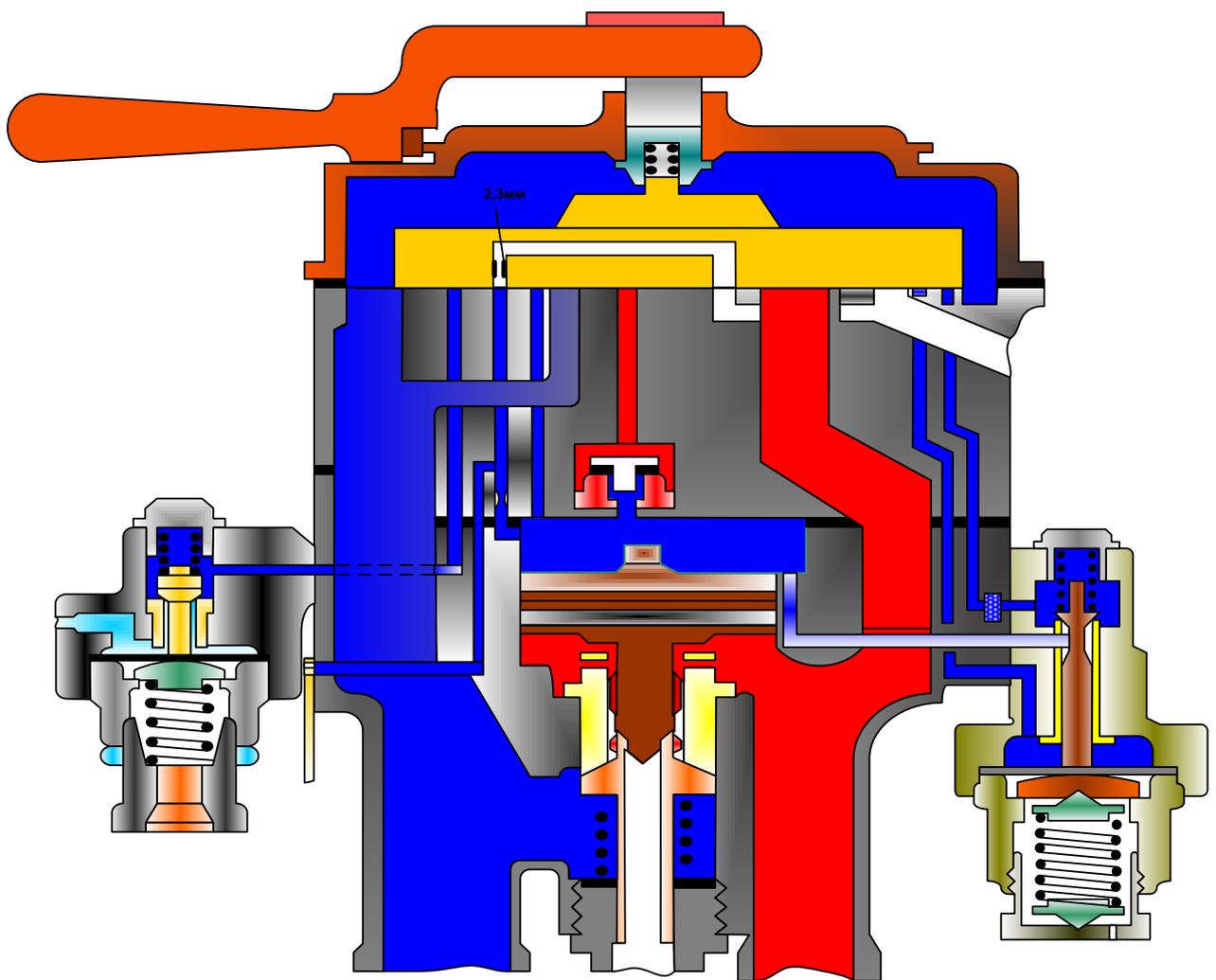
Применение: **в грузовых поездах** – при срабатывании автотормозов в поезде на 5 – 7 сек.



IV-е положение. Перекрыша с питанием ТМ.

Четвёртое положение. Перекрыша с питанием утечек в ТМ.

В этом положении все отверстия и выемки на зеркале перекрыты золотником и, следовательно, все объемы внутри крана (УР, ГР и ТМ) разобщены между собой. При падении давления в ТМ за счет утечек давление над УП (в УР) становится выше, чем в ТМ (под поршнем). УП опускается, открывает впускной клапан, и воздух из ГР начинает поступать в ТМ, обеспечивая восстановление в ней давления. После этого впускной клапан закрывается своей пружиной, и питание утечек прекращается.



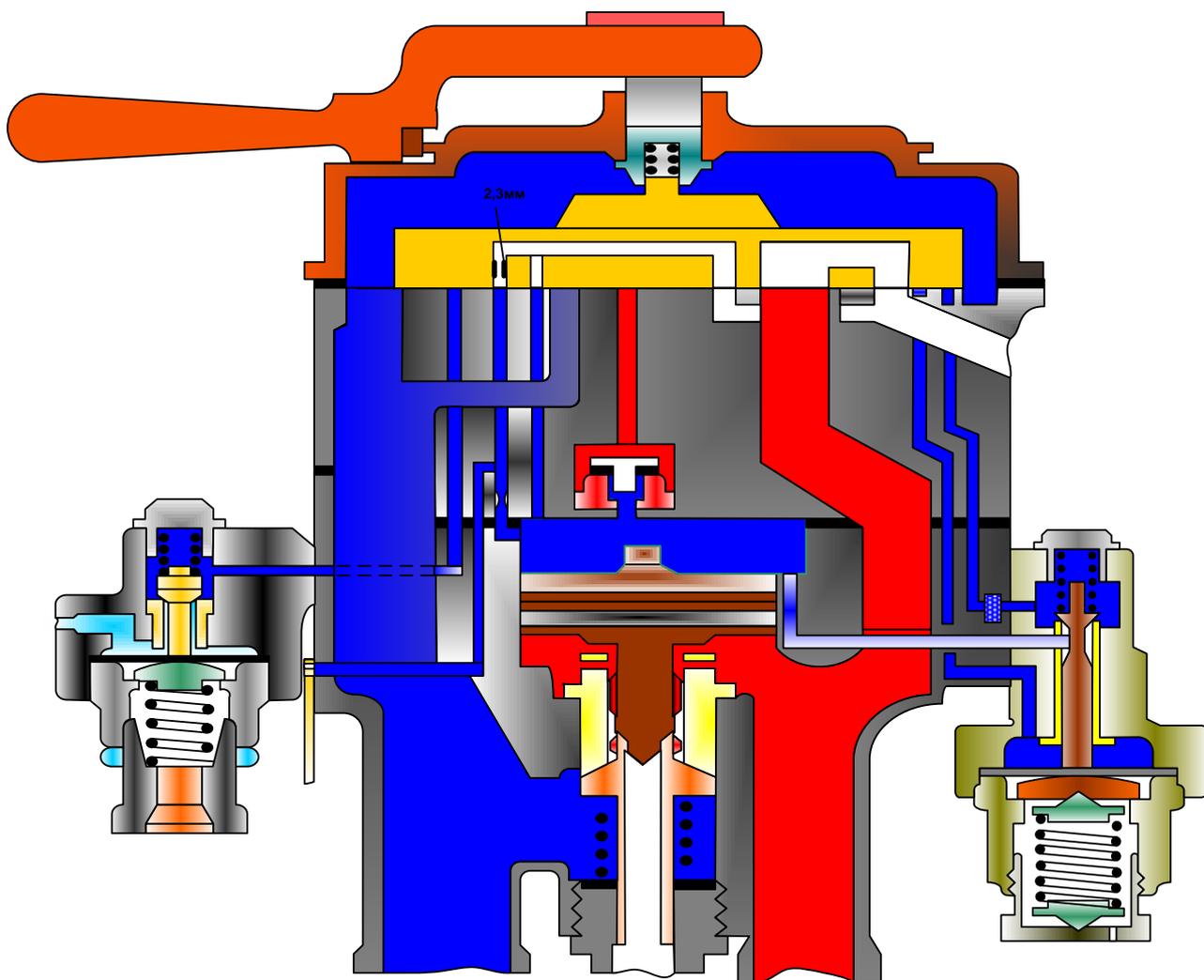
V-е положение. Служебное торможение.

Пятое положение. Служебное торможение.

Воздух из УР и из полости над УП через калиброванное отверстие в золотнике диаметром 0,75 мм (в положении 5А) или диаметром 2,3 мм (в положении 5) выходит в АТ. При этом УП под действием давления ТМ поднимается и своим хвостовиком, конусная часть которого выполняет роль выпускного клапана, открывает осевой АТ канал во впускном клапане, ТМ начинает разряжаться в АТ. Таким образом, работа крана в положении 5А и 5 отличается только временем разрядки УР и ТМ.

Обратное увеличение давления в УР после торможения называется термодинамическим эффектом. Чтобы не допустить его, следует ручку крана машиниста после V положения перед установкой в перекрышу с питанием ТМ на 5 – 8 с задержать в положении VA. Так осуществляется «подсечка термодинамического эффекта». Также это положение применяется для торможения длинносоставных поездов, тем самым уменьшают темп нарастания тормозной силы в первой части поезда.

Шестое положение. Экстренное торможение .



VI-е положение. Экстренное торможение.

Широкой выемкой золотника ТМ, УР и полость над УП двумя параллельными каналами через золотник сообщаются с АТ. Давление над поршнем понижается быстрее, чем под ним. Поэтому давлением ТМ, УП поднимается, открывая своим штоком, полый шток выпускного клапана и ТМ разряжается в АТ вторым путем.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

Исследование устройства и действие крана вспомогательного тормоза №254.

1. Цель занятия

Изучить конструкцию и действие крана вспомогательного тормоза №254.

2. Оборудование, приборы, инструмент

2.1 Кран вспомогательного тормоза №254 .

2.2 Стенд для испытания тормозных приборов.

2.3 Планшет, альбомы, плакаты.

2.4 Ключи гаечные, отвёртки.

3. Отчёт

3.1 Назначение крана вспомогательного тормоза №254.

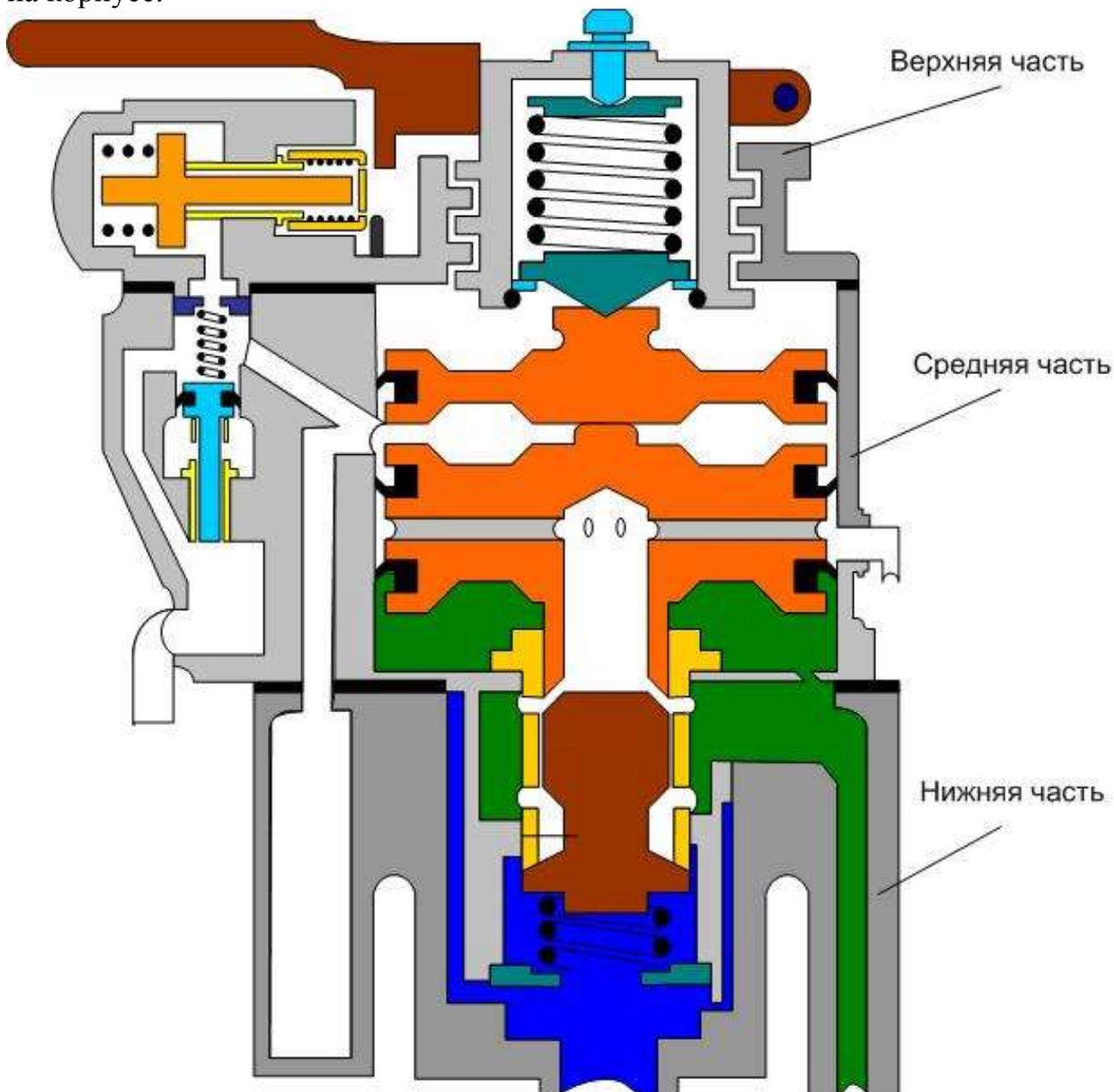
Кран вспомогательного тормоза №254 предназначен для управления тормозами локомотива и работы как реле повторителя, совместно с краном машиниста №394.

Кран состоит из трех частей: верхней (регулирующей), средней (повторительного реле) и нижней (привалочной плиты). Верхняя часть состоит из корпуса, в нём находится регулировочный стакан, регулировочной пружины и регулировочным винтом. Ручка закреплена на стакане винтом. В верхней части расположен буфер отпуска. В корпусе средней части находятся: уплотненные резиновыми манжетами верхний поршень, с направляющим диском и нижний двойной поршень. Нижний поршень имеет полый шток и ряд радиальных отверстий между дисками. Полость между дисками нижнего поршня сообщена с АТ. Полость под нижним поршнем сообщена с ТЦ. В приливе корпуса средней части расположен переключательный поршень. Под нижним поршнем находится двухседельчатый клапан. В привалочной плите расположена дополнительная камера объемом 0,3 л и штуцеры для подключения трубопроводов от ГР, воздухораспределителя (ВР) и 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 может работать по двум схемам включения: независимой (кран отключен от ВР), и в качестве повторителя.

Верхняя часть корпус, регулирующей стакан с левой резьбой, пружину, регулирующей винт и ручку, закреплённую на стакане винтом. В ручке

имеется подпружиненный кулачок, прижимаемый к градуационному сектору на корпусе.



Кран вспомогательного тормоза №254.

При II положении ручки пружина опирается не в поршень, а в шайбу, закреплённую в стакане кольцом. В приливе корпуса находится упор с предварительно сжатой буферной пружиной и выпускной клапан.

Средняя часть из корпуса и верхнего и нижнего поршней, уплотнённых манжетами. Верхний и нижний поршень имеют направления во втулках. В латунном нижнем поршне между дисками сделаны радиальные отверстия для

сообщения с АТ. Полость между поршнями постоянно сообщается с дополнительной камерой объёмом 0,33 л, размещённой в плите. Полость под нижним поршнем сообщена с ТЦ. Двухседельчатый клапан имеет две притирки: на впуске к седлу втулки, на выпуске к седлу хвостовика нижнего поршня. Снизу он прижат пружиной. В левую часть корпуса запрессовано седло, которое служит направляющей для переключательного поршенька, уплотнённого манжетой и прижатого сверху пружиной. В канал, сообщающий полость над переключательным поршеньком, с межпоршневой полостью, запрессован дроссель с отверстием 0,8 мм.

Привалочная плита имеет четыре штуцера, для присоединения труб от ВР, ТЦ, ГР и выпуска воздуха из ТЦ в АТМ. Между корпусами верхней, средней части и привалочной плиты имеется прокладка.

Кран 254 имеет положения ручки:

I положение «на буфер» – отпускное – для отпуска автоматического тормоза локомотива (из 1 го положения во 2-ое, ручка возвращается автоматически);

II положение – поездное, при котором тормоза локомотива отпущены, но обеспечивается их действие при работе автоматического тормоза;

III, IV, V, VI – тормозные положения.

Работа. ТОРМОЖЕНИЕ: ручку крана в тормозное положение.

Регулировочный стакан при этом выворачивается и сжимает регулировочную пружину, верхний поршень опускается и перемещает вниз нижний двойной поршень, который открывает двухседельчатый клапан. При этом воздух из ГР начинает поступать в ТЦ и под нижний поршень. Как только давление воздуха на нижний поршень преодолет усилие регулировочной пружины, двухседельчатый клапан закрывается. Давление в ТЦ будет поддерживаться автоматически.

Отпуск ручку крана во 2-е положение. Стакан выворачивается из корпуса и сжатия регулировочной пружины уменьшается. Давлением ТЦ поршни поднимаются, и хвостовик нижнего поршня отходит от выпускной поверхности двухседельчатого клапана. Воздух из ТЦ через осевой канал полого штока нижнего поршня и атмосферные отверстия между его дисками выходит в АТ.

Работа как повторителя. При торможении краном машиниста воздух от ВР поступает в кран № 254 в полость под переключательным поршеньком, но обходит его и через 0,8 мм проходит в межпоршневое пространство и в камеру объёмом 0,3 л. Нижний поршень опускается, открывает двухседельчатый клапан и воздух из ГР начинает поступать в ТЦ.

Наполнение ТЦ прекращается при выравнивании давлений в межпоршневой полости и в ТЦ.

При отпуске тормозов 395 воздух из межпоршневой полости и из камеры 0,3 л теми же каналами, что и при торможении, выходит в АТ через ВР. Давлением ТЦ нижний поршень поднимается и воздух из ТЦ выходит в АТ через осевой канал его полого штока. Для отпуска тормозов локомотива при заторможенном составе ручку крана № 254 устанавливаем в первое положение. При этом втулка буфера отпуска утапливается, и отпусковой клапан отжимается от седла. Воздух из полости над переключательным поршеньком, из полости между поршнями и из камеры объемом 0,3 л выходит в АТ. Давлением ВР переключательный поршень поднимается и перекрывает обходной канал в корпусе средней части. Нижний поршень поднимается, и воздух из ТЦ выходит в АТ через осевой канал полого штока. При перекрытом обходном канале левая часть крана оказывается выключенной из работы (воздух от ВР не может попасть в полость между поршнями). Для восстановления повторительной схемы необходимо отпустить тормоза поездным краном машиниста. При этом снижается давление под переключательным поршеньком, и он под действием своей пружины опускается, открывая обходной канал.

Регулировка. Ручку крана ставят в положение III-первой ступени торможения. Стакан заворачивают до установления в ТЦ давления около 0.5 кгс/см², а затем винтом повышают до 1.0 – 1.3 кгс/см², закрепляют ручку на стакане и перемещают ее в крайнее тормозное положение (до упора). В этом положении давление в ТЦ должно быть 3.8 – 4.0 кгс/см². Вторым способом: **(Полностью ослабляют ручку на стакане и вращением стакана приводят его в положение, соответствующее началу впуска воздуха в тормозные цилиндры. После этого устанавливают на стакане ручку так, чтобы ее отклонение от поездного положения составляло 15 – 20° и чтобы верх ручки совпадал с верхом стакана. В данном положении ручку закрепляют на стакане, затем ручкой переводят стакан в VI положение и вращением болта устанавливают давление в тормозных цилиндрах 3,8 – 4,0 кгс/см². Затем проверяют давление в цилиндрах при других тормозных положениях, которое должно составлять: в III положении 1 – 1,3 кгс/см², в IV – 1,7 – 2,0 кгс/см², в V – 2,7 – 3,0 кгс/см²).**

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

Исследование устройства и действия кранов комбинированного и двойной тяги, блокировочного устройства №367.

1. Цель занятия

Изучить конструкцию и действие кранов комбинированного и двойной тяги, блокировочного устройства № 367.

2. Оборудование, приборы, инструмент

2.1 Кран комбинированный, кран двойной тяги, блокировочное устройство №367.

2.2 Стенд для испытания тормозных приборов.

2.3 Планшет, альбомы, плакаты.

2.4 Ключи гаечные, отвёртки.

3. Отчёт

3.1 Назначение крана комбинированного.

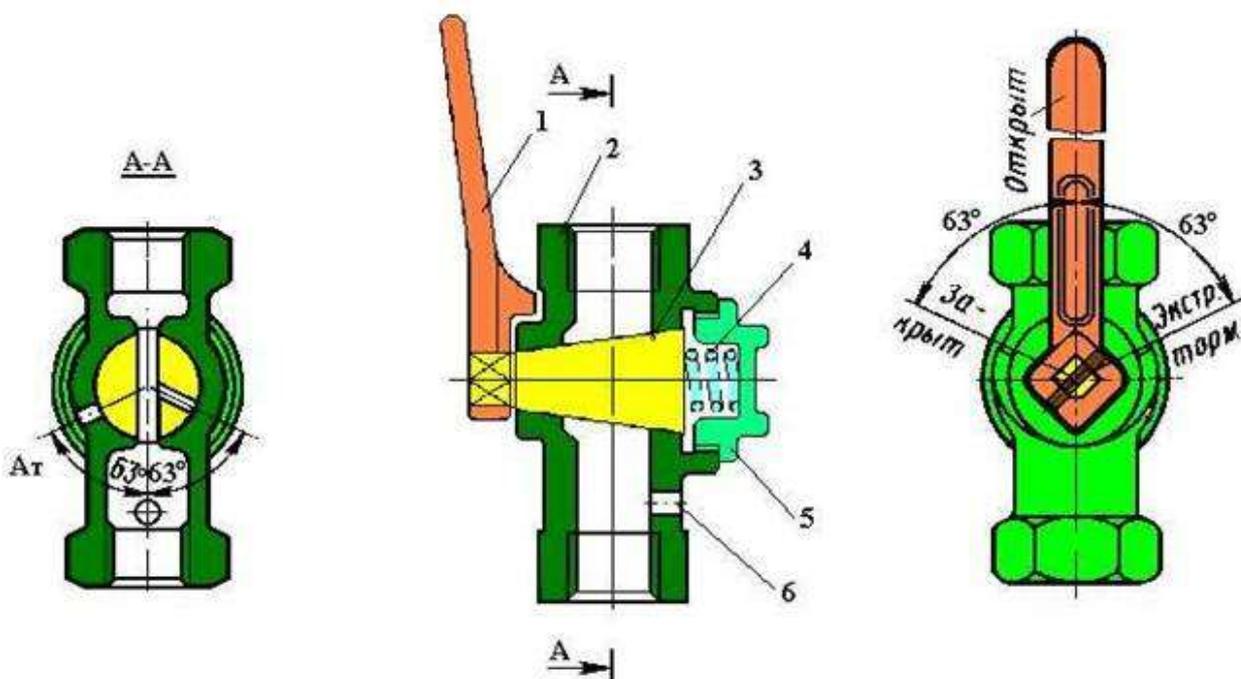


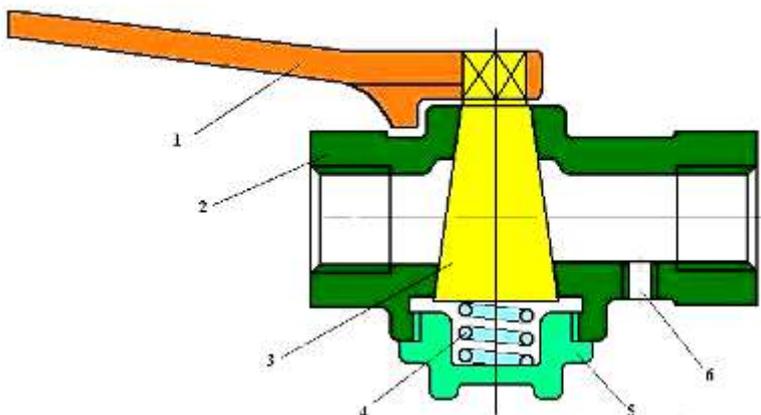
Рис. 4.18 Комбинированный кран усл. № 114

Комбинированный кран усл. № 114 устанавливают на локомотивах на трубопроводе, сообщаемом кран машиниста с ТМ (при отсутствии устройства блокировки тормозов). Кран состоит из корпуса 2, конической трехходовой пробки 3 с атмосферным каналом и крышки 5. Пробка 3 поджата пружиной 4. На квадрат пробки 3 надета ручка 1, которая имеет три положения: поперек трубы против часовой стрелки - двойная тяга (канал сообщения крана машиниста с ТМ перекрыт); вдоль трубы - поездное положение (канал сообщения крана машиниста с ТМ открыт); поперек трубы по часовой стрелке - экстренное торможение (ТМ отключена от крана машиниста и сообщена с атмосферой через канал в пробке).

3.2 Назначение крана двойной тяги.

Кран двойной тяги усл. № 377 устанавливается на трубе питательной магистрали между главными резервуарами и краном машиниста и состоит из корпуса 2, конической пробки 3 и крышки 5. Пробка 3 поджата пружиной 4. На квадрат пробки 3 надета ручка 1, которая имеет два положения: поперек трубы - закрытое (канал для прохода воздуха из ГР к крану машиниста перекрыт); вдоль трубы - поездное положение (сжатый воздух из ГР

проходит в кран машиниста).

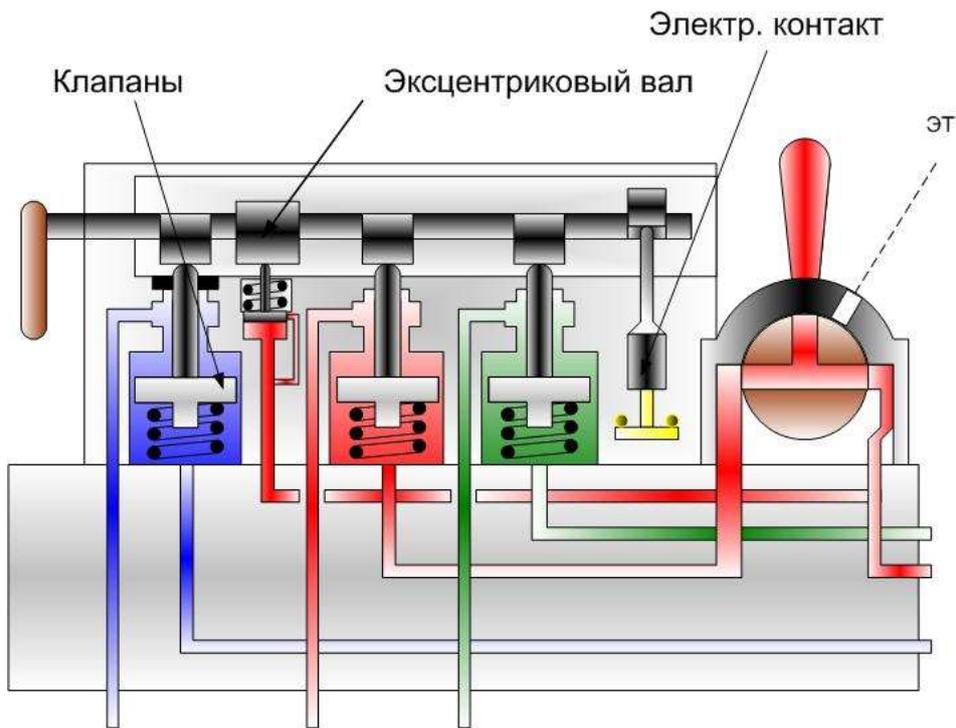


3.3 Назначение блокировочного устройства №367.

Блокировочное устройство (БУ) №367 предназначено для соблюдения определённого порядка при смене кабины управления.

Через одинаковые БУ к поездным кранам усл. №394 и усл. №254 КВТ в обеих кабинах подводится питательная ПМ, тормозная ТМ и магистраль тормозных цилиндров (ТЦ). Ручка крана №114, входящего в конструкцию устройства блокировки тормоза №367, имеет три положения:

- вертикальное, вдоль трубы – кран открыт,
- повернутое против часовой стрелки – кран закрыт (положение двойной тяги),
- повернутое по часовой стрелке – экстренное торможение (тормозная магистраль сообщается с атмосферой через отверстие в пробке крана).



Блокировочное устройство тормозов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

Исследование устройства и действия воздухораспределителя пассажирского типа №292.

1. Цель занятия

Изучить конструкцию и действие воздухораспределителя пассажирского типа № 292.

2. Оборудование, приборы, инструмент.

2.1 Воздухораспределитель пассажирского типа №292.

2.2 Стенд для испытания тормозных приборов.

2.3 Секундомер, часы.

2.4 Ключи гаечные, отвёртки.

2.5 Планшет воздухораспределителя пассажирского типа №292, альбомы, плакаты.

3. Отчёт

3.1 Назначение воздухораспределителя №292.

Воздухораспределитель №292 состоит из магистральной части, крышки и ускорителя экстренного торможения. В корпус запрессованы три бронзовые втулки: золотниковая, поршневая и втулка переключательной пробки. Магистральный поршень образует две камеры: магистральную и золотниковую. В хвостовике поршня имеются две выемки, в которых расположен отсекающий золотник с осевым зазором 0,3 мм и главный золотник с зазором около 7,5 мм (холостой ход). Главный золотник прижат к зеркалу втулки пружиной. К зеркалу главного золотника пружиной прижат отсекающий золотник. С левой стороны поршня в корпус ввёрнута заглушка, являющаяся упором для буферной пружины, которая вторым концом опирается на буферный стакан.

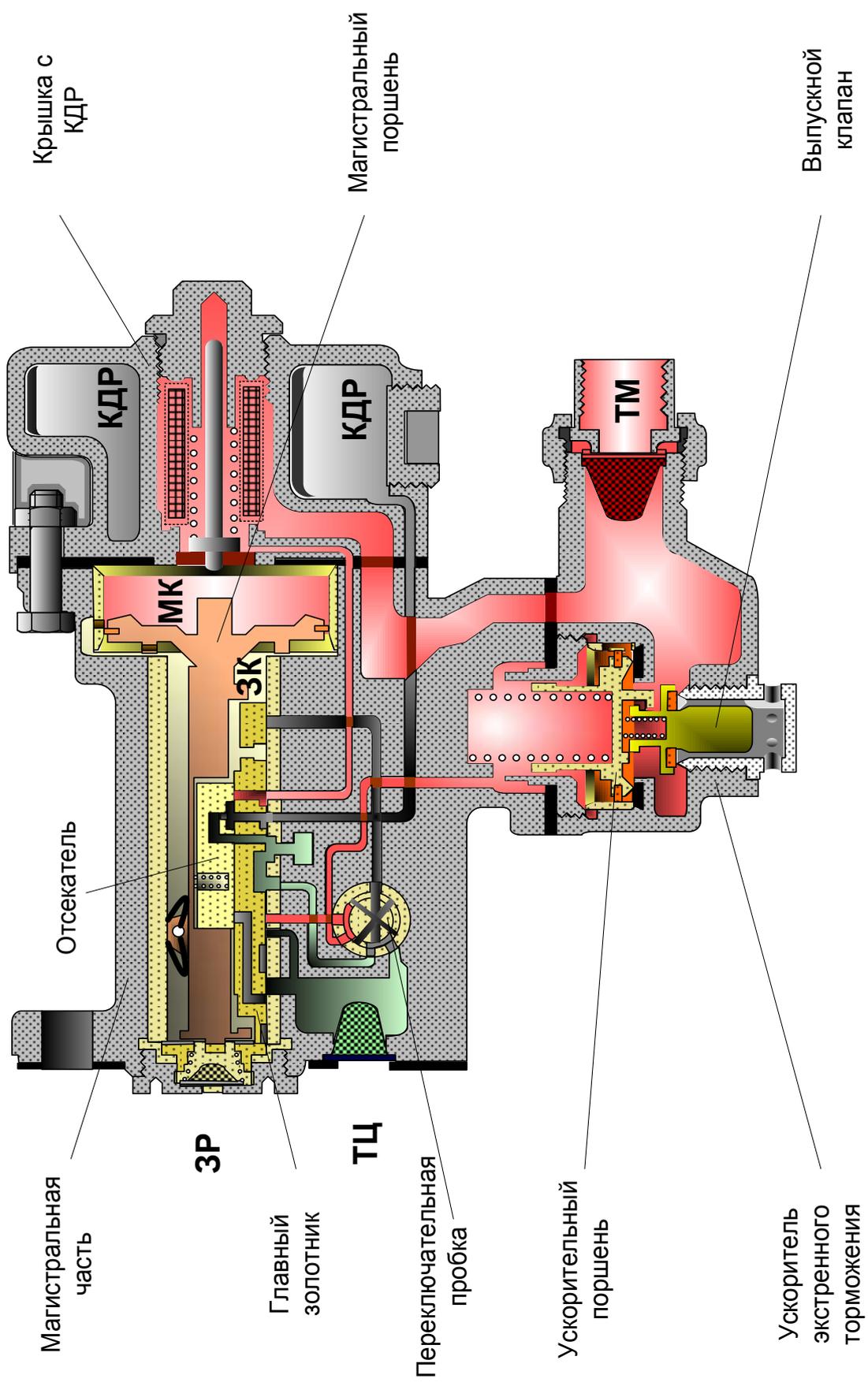
Внутренняя полость крышки объёмом 1 л является камерой дополнительной разрядки (КДР). В крышке, уплотнённой прокладкой, расположены буферный стержень с пружиной, направляющая заглушка и фильтр. В корпус ускорителя вставлена чугунная или пластмассовая втулка. Поршень, уплотнённый резиновой манжетой, прижат пружиной к резиновому кольцу. Подпружиненный клапан буртом верхней части входит в паз поршня и имеет зазор 3,5 мм.

Ручка, закреплённая на хвостовике пробки винтом, имеет три положения: Д – длинносоставный, К – короткосоставный, УВ – ускоритель выключен.

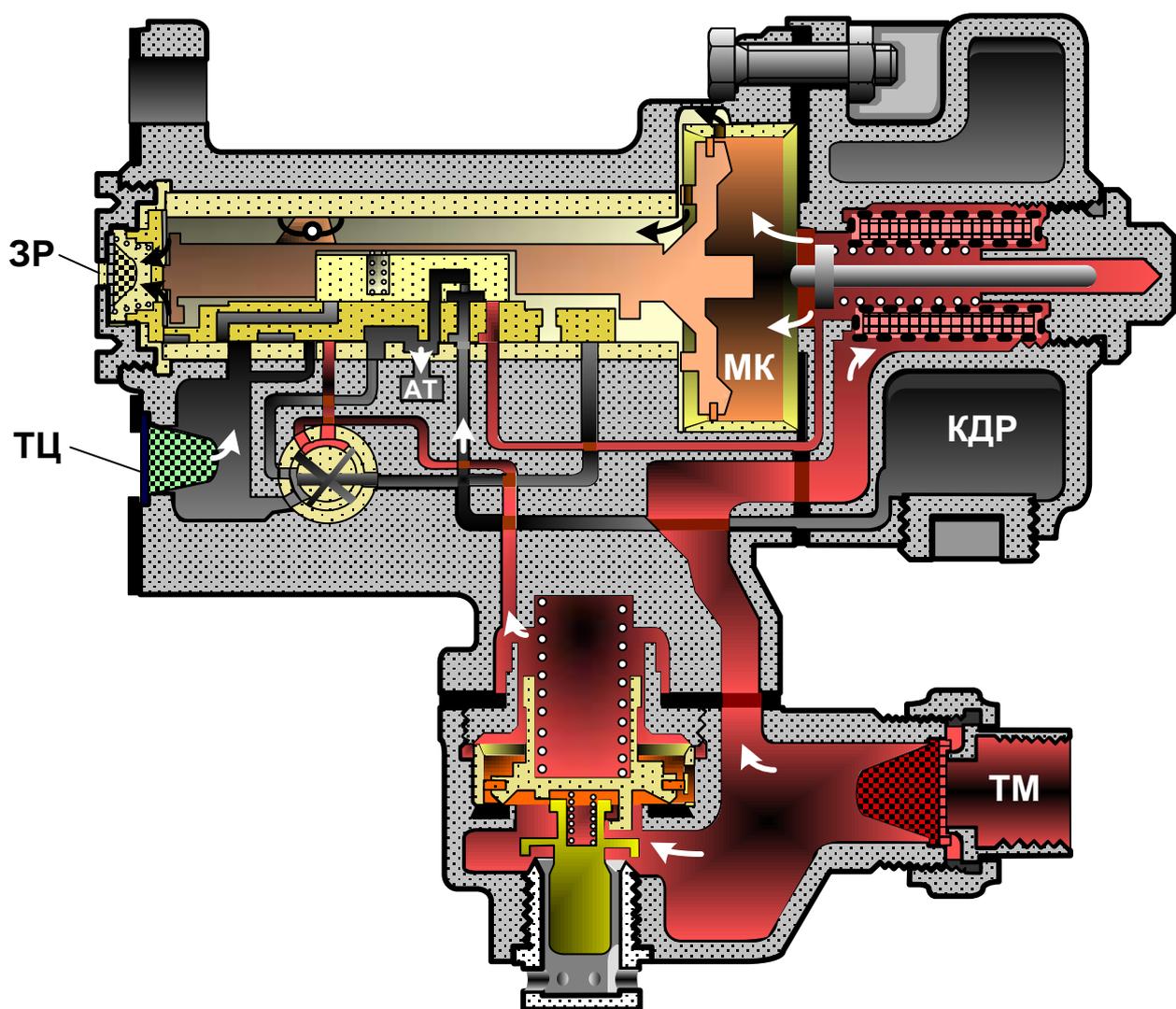
При зарядке воздух из ТМ в МК смещает магистральный поршень (МП) до упора в торец золотниковой втулки или в буфер сжимая пружину левого буфера 4,5 кгс (в голове поезда). При медленном повышении давления в хвостовой части поезда поршень упирается в буфер и темп зарядки запасного резервуара (ЗР) определяется сечением трех отверстий диаметром по 1,25 мм, отверстием 2мм в пояске МП и зазором до 1 мм. При быстром повышении давления в головной части поезда поршень упирается в золотниковую втулку, и зарядка ЗР замедляется одним отверстием диаметром 2 мм, и тремя по 1,25 мм. Время зарядки ЗР до 4,8 кгс/см² составляет 130 – 180 с. Одновременно воздух из ТМ отжимает поршень ускорителя с пружиной до конца зарядки на величину свободного хода 3,5 мм, через отверстие диаметром 0,8 мм заполняет полость над уравнильным поршнем (УП) и каналом, через переключательную пробку подходит под главный золотник. ТЦ сообщается с АТ. Камера дополнительной разрядки (КДР) – через главный и отсекающий золотники с АТ каналами.

Служебное торможение.

Служебное торможение при снижении давления в ТМ темпом $0,2 \text{ кгс/см}^2$ за 1 с. Перепадом давления со стороны золотниковой камеры (ЗК) и ЗР МП перемещается вправо вместе с отсекательным золотником на холостой ход 7 мм и перекрывает отверстия 1,25 мм.



Воздухораспределитель №292.

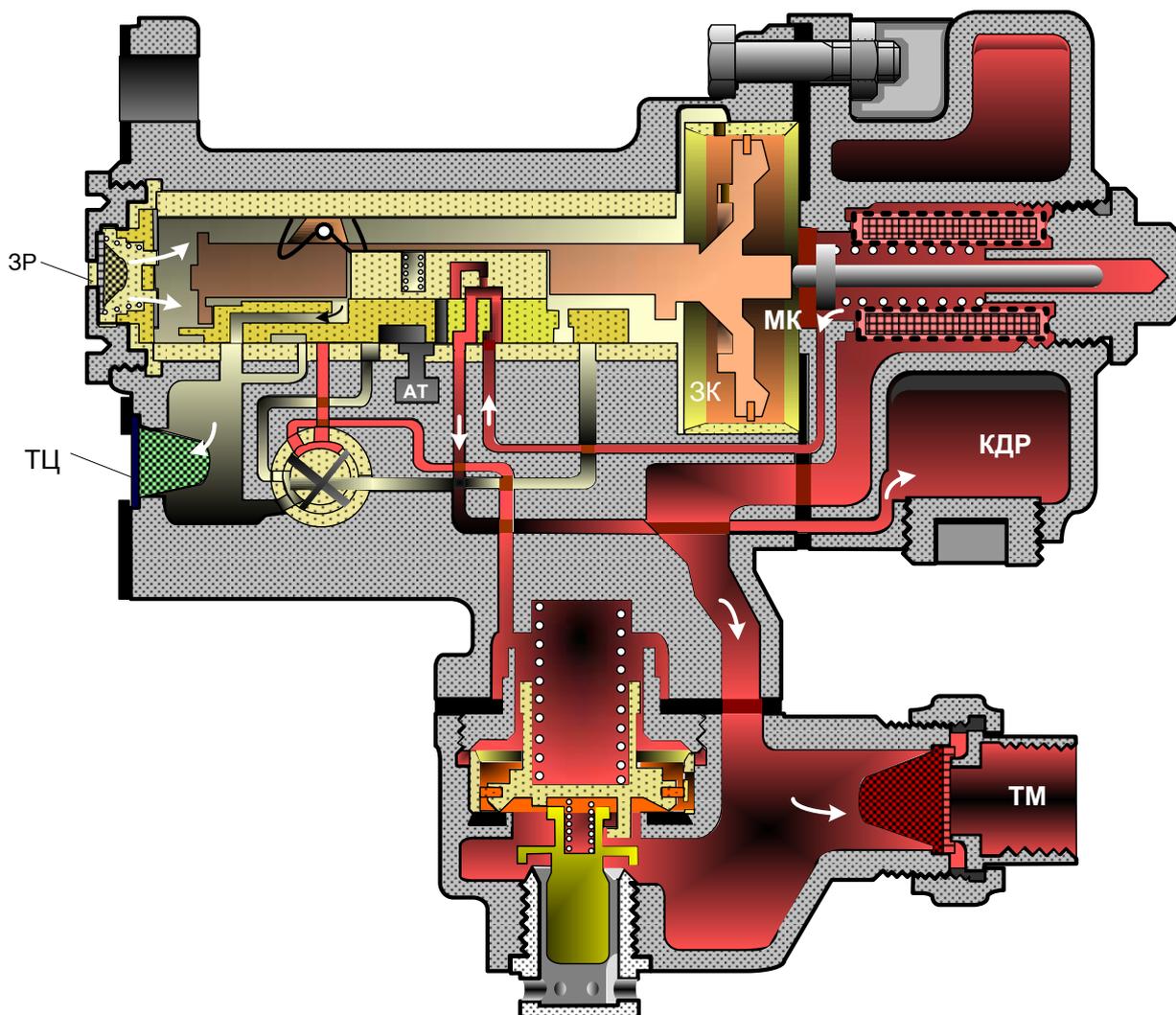


Зарядка воздухораспределителя №292.

ТМ сообщается каналами главного и отсекающего золотников с КДР, что обеспечивает быстрое распространение разрядки магистрали примерно на $0,2 \text{ кгс/см}^2$ и срабатывание тормозов до хвостовой части поезда, а также дальнейшее смещение МП и передвижение главного золотника еще на 4мм. Каналы ТЦ с АТ перекрываются, а каналом в главном золотнике он сообщается с ЗР. Если магистраль разряжается служебным темпом, то МП останавливается, не сжимая пружины, затем перемещается влево, когда давление в ЗР будет примерно на $0,1 \text{ кгс/см}^2$ ниже, чем в магистрали, и отсекающим золотником перекрывает канал сообщения ЗР с ТЦ. Поршень сдвинется обратно влево на 7 мм. При глубоком снижении давления в магистрали (более чем на $1,5 \text{ кгс/см}^2$) поршень упирается в прокладку, отжимая буферный стержень, и выемкой в главном золотнике сообщает полость над УП с ТЦ каналами. Так как давление в ТМ меньше, чем в ТЦ и ЗР, УП остается в нижнем положении.

Экстренное торможение .

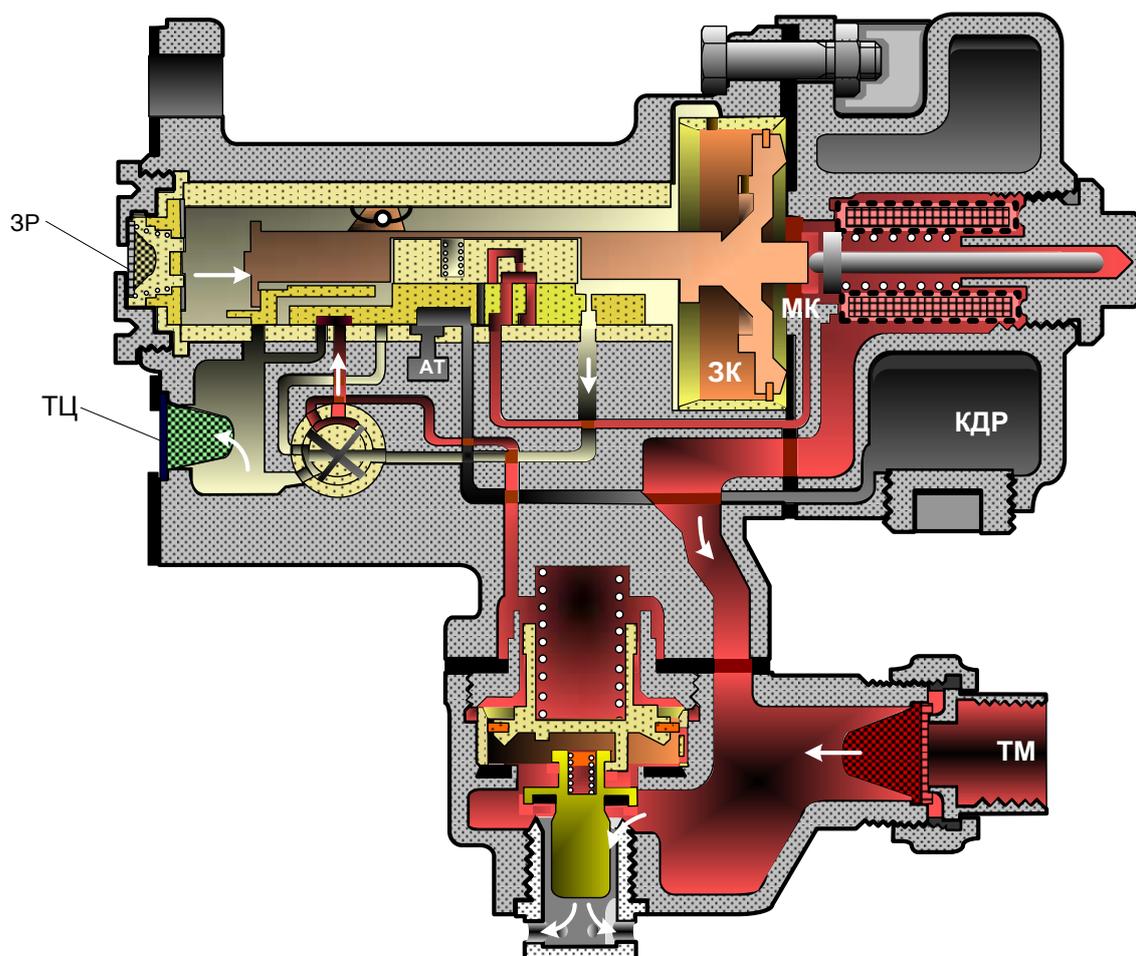
При разрядке ТМ темпом с $5,0 \text{ кгс/см}^2$, до $1,0 \text{ кгс/см}^2$ или $0,8 \text{ кгс/см}^2$ в секунду МП перемещается вместе с золотниками в крайнее правое положение, сжимая пружину буферного стержня и прижимаясь к прокладке. При этом ускорительная камера через переключающую пробку канал главного золотника сообщается с ТЦ. Давления в камере УК снижается УП под действием воздуха со стороны ТМ, где давление еще не ниже $4,5 \text{ кгс/см}^2$, уходит в верхнее положение, открывая



Служебное торможение воздухораспределителя №292.

срывной клапан и сообщает ТМ с АТ. После снижения давления в ТМ до $1,0 - 2,5 \text{ кгс/см}^2$ УП под действием пружины и давления воздуха со стороны камеры УК (давления в ТЦ) уйдёт вниз и срывной клапан закроется, прекратив разрядку ТМ. ЗР сообщён с ТЦ через правый канал главного золотника и переключательную пробку, а КДР с АТ. Отверстие имеет диаметр $5,5 \text{ мм}$ (К) с таким расчетом, чтобы наполнение ТЦ при ЭТ до давления $3,5 \text{ кгс/см}^2$ происходило за $5 - 7 \text{ с}$. На режиме для длинносоставного поезда наполнение ТЦ происходит через отверстие (Д), а с выключенным ускорителем — через отверстие (УВ) диаметром $1,5 \text{ мм}$ в течение $12 - 16 \text{ с}$.

Отпуск тормоза только полный. Повышаем давление в ТМ, повышается и камере МК. Под давлением камеры МК, МП с золотниками перемещается влево. Воздух из ТЦ через переключательную пробку канал золотника в АТ. Камера КДР сообщается с АТ каналами золотников. Время выпуска воздуха из ТЦ в АТ определяется диаметром дроссельных отверстий в переключательной пробке в зависимости от установленного режима. Так, в положении ручки переключательной пробки для поезда нормальной длины выпуск воздуха из ТЦ происходит через канал К за $9 - 12 \text{ с}$, для длинносоставного поезда через отверстие Д и при выключенном ускорителе через отверстие УВ за $19 - 24 \text{ с}$. Благодаря действию на МП левого буферного устройства зарядка ЗР в головной части поезда осуществляется медленно через отверстие 2 мм в пояске МП. В хвосте давление в ТМ повышается медленно, МП перемещается только до упора хвостовика в буферный стакан и своим притертым пояском не доходит до торца золотниковой втулки.



Экстренное торможение воздухораспределителя №292.

Поэтому зарядка запасных резервуаров происходит быстрее через три отверстия диаметром по 1,25 мм.

Недостатки: истощимый и непрямодействующий, давление в ТЦ при ПСТ и ЭТ зависит от выхода штока и давления в ЗР, трудоёмкий в изготовлении и ремонте, много деталей с притирочными поверхностями.

Положительные свойства: мягкий тормоз, ЗР зарядка одновременно, ступень торможения, ПСТ, ЭТ и легкий бесступенчатый отпуск, имеет дополнительную разрядку – скорость тормозной волны увеличивается в 3 раза 160 м/с, и при ЭТ – 200 м/с, три режима работы.

Практическое занятие №7.

Исследование устройства и действие воздухораспределителя пассажирского типа №483.

1. Цель занятия

Изучить конструкцию и действие, процесс разборки и сборки воздухораспределителя грузового типа №483.

2. Оборудование

2.1 Воздухораспределитель грузового типа №483.

2.2 Стенд для испытания тормозных приборов.

2.3 Секундомер, часы.

2.4 Ключи, отвертки.

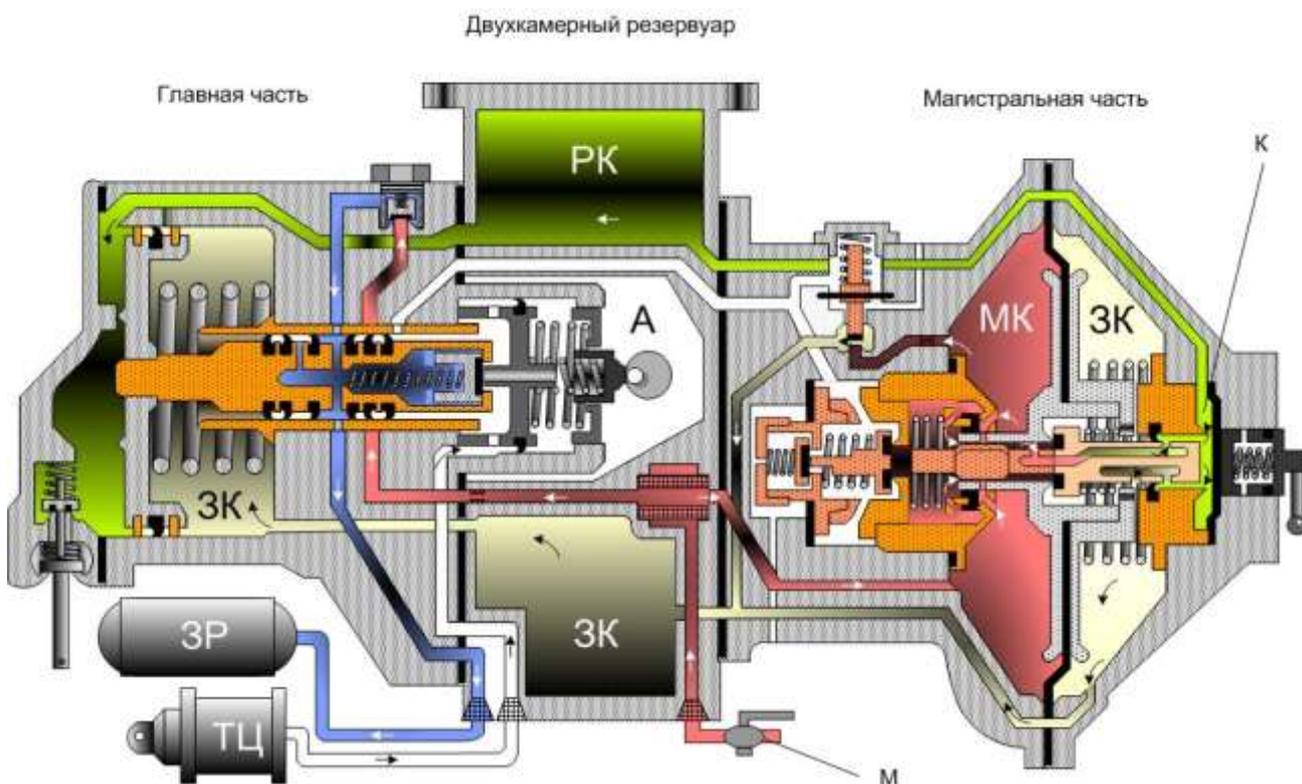
2.5 Планшет воздухораспределителя грузового типа №483, альбомы, планшеты.

3. Отчёт

3.1 Назначение воздухораспределителя грузового типа №483.

Воздухораспределитель №483 предназначен для изменения давления в ТЦ в зависимости от изменения давления в ТМ, а также для зарядки из магистрали ЗР. При этом уровень давления в ТМ соответствует глубине разрядки ТМ и режиму торможения на ВР.

Воздухораспределитель состоит из трёх частей: магистральная часть, главная часть, двухкамерный резервуар.



Воздухораспределитель №483.

Магистральная часть состоит из корпуса и крышки, внутри которых расположены три предварительно собранных узла: диафрагма с плунжером,

закреплённая между дисками, седло с манжетой, закреплённой распорным кольцом, и узел, состоящий из сёдел с клапанами. Клапаны: срывной, дополнительной разрядки и атмосферный клапан имеют пружины. Манжета срывного клапана является уплотнением хвостовика диска и обратным клапаном с седлом корпуса срывной камеры. В направляющем хвостовике диаметром 11 мм левого диска диафрагмы находится толкатель диаметром 8 мм и длиной 38 мм.

Переключатель равнинного и горного режима состоит из резиновой диафрагмы, пластмассового колпачка, пружин и упорки с винтовой прорезью, фетровым смазочным кольцом и ручкой для переключения. Сбоку в корпус запрессована втулка, в которой расположен клапан мягкости с манжетой и диафрагмой, нагруженный пружиной с усилием около 30 Н и закрытый заглушкой.

Одна диафрагма в магистральной части образует две камеры: магистральную МК и золотниковую ЗК, другая диафрагма образует полость К. На равнинном режиме камера К сообщается с рабочей камерой (РК) отверстием. На горном режиме полость К изолирована от рабочей камеры. Полость над клапаном мягкости сообщена с каналом КДР.

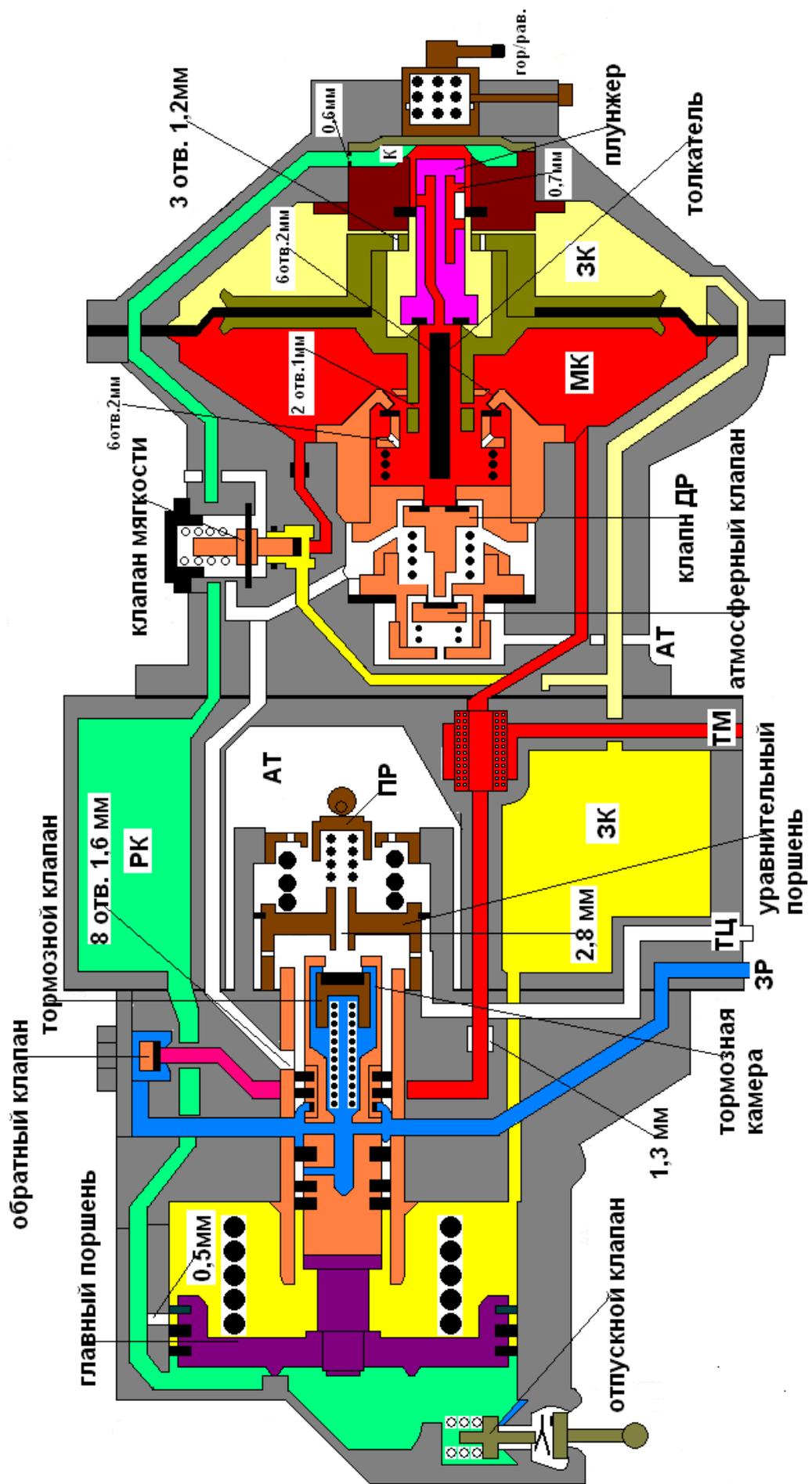
Между диском и седлом в золотниковой камере находится пружина с усилием около 20 Н.

Работа главной части .

При снижении давления в ЗК на $0,4 \text{ кгс/см}^2$ и более главный поршень под давлением РК перемещается вправо сжимая пружину (20 кгс) на 7 мм:

- 1) манжета главного поршня перекроет отверстие 0,5 мм и разобьёт РК и ЗК;
- 2) прокладка тормозного клапана закроет АТ отверстие в ниппеле УП и этим разобьёт ТЦ и ТК с АТ;
- 3) Правая манжета штока главного поршня перекроет все 8 отверстий верхних во втулке и разобьёт КДР с АТ через главную часть – дополнительная разрядка ТМ прекращается. При прекращении выпуска воздуха из КДР через главную часть, в магистральной части давление в КДР и срывной камере быстро повышается за счет воздуха в ЗК и малого отверстия 0,9 мм в колпачковой гайке АТ канала. При выравнивании давления в камере срывного клапана с давлением МК – срывной клапан закрывается, а разрядка ЗК продолжается через магистральную часть. Главный поршень при разрядке в ЗК перемещается вправо более 7 мм, как только силы на главный поршень со стороны РК и ЗК уравниваются, главный поршень остановится. При перемещении главного поршня вправо ниппелем УП откроется тормозной клапан и воздух из ЗР через отверстия во втулке и штоке главного поршня, через открытый тормозной клапан в тормозную камеру и ТЦ.

Под давлением тормозной камеры УП преодолевая усилие режимных пружин, сдвигается вправо, и тормозной клапан закрывается – главная часть в перекрыше. При срабатывании главной части на торможение ЗК продолжает разряжаться в АТ через магистральную часть.



При выравнивании давления между ЗК и МК диафрагменный узел перемещается в среднее положение (перекрыша). При этом закрывается клапан плунжера, затем АТ и клапан ДР – магистральная часть в перекрыше.

Давление в ТЦ устанавливается от разрядки ТМ и усилия режимных пружин на УП.

Наполнение ТЦ при всех грузовых режимах происходит: при полном служебном торможении (ПСТ) за 16 – 22 сек., при экстренном торможении (ЭТ) за 14 – 20 сек.

Работа 483 при 2 ступени торможения .

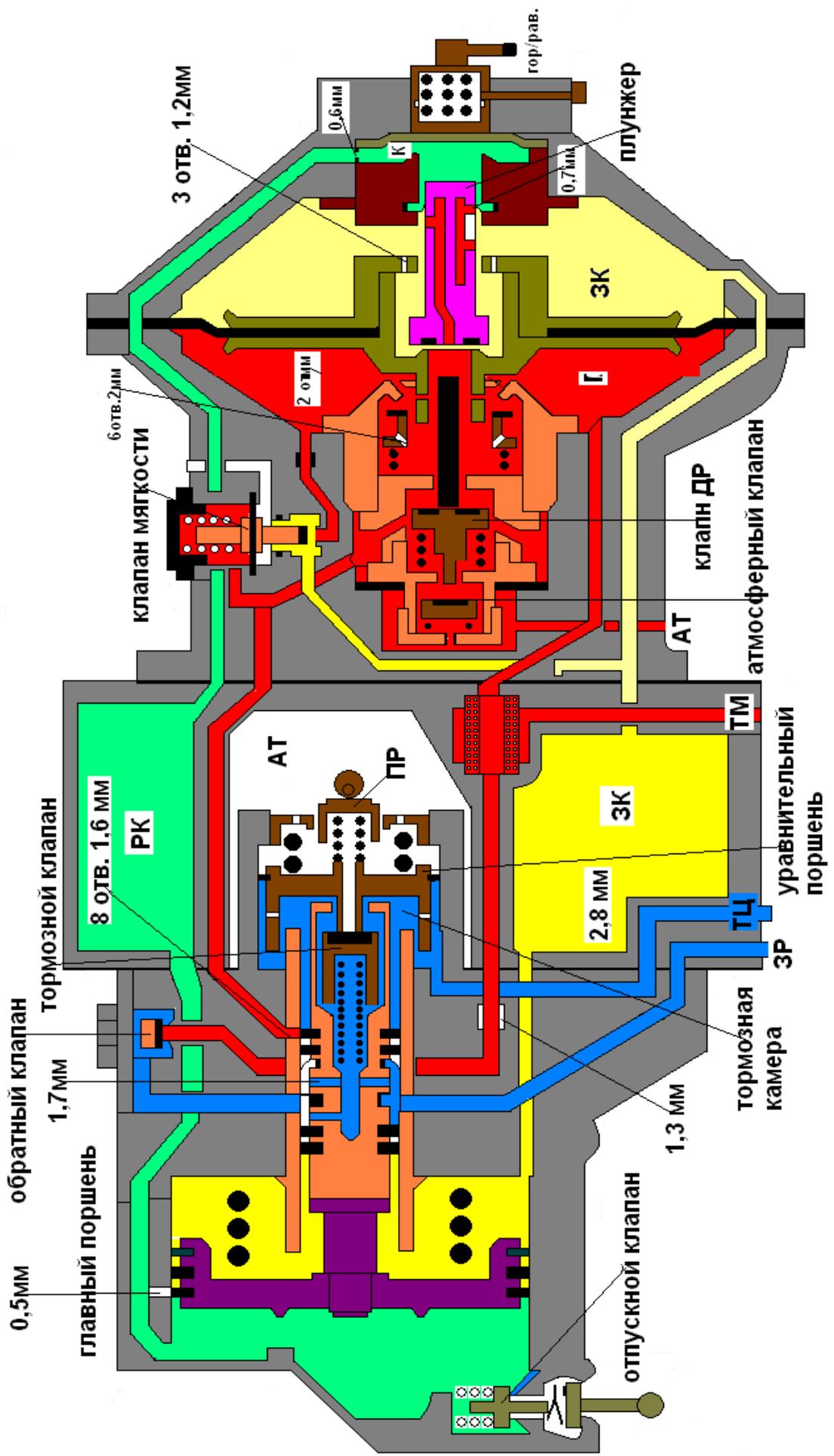
При дальнейшем снижении давления в МК диафрагменный узел в крайнее левое положение открывается АТ канал, клапан плунжера и КДР и воздух из ЗК через магистральную часть в АТ. Как только давление в ЗК сравняется с МК, магистральная часть переходит в перекрышу, клапаны закрываются, и разрядка ЗК прекращается. При снижении давления в ЗК под давлением РК главный поршень смещается вправо до уравнивания и остановится, при перемещении его вправо ниппелем УП открывается тормозной клапан и ЗР сообщается с ТЦ. Давление в ТЦ повышается, под давлением тормозной камеры УП смещается вправо до тех пор, пока не закроется тормозной клапан и переход в перекрышу.

Работа главной части при питании утечек .

Снижение давления в ТЦ из-за утечек, тогда и в ТК понижается давление, усилием режимных пружин УП перемещается влево и ниппелем открывает тормозной клапан, воздух из ЗР в ТЦ. Тогда давление в ТК повышается, УП вправо – тормозной клапан закрывается. Тормоз неистощимый, прямодействующий, т.к. воздух и ТМ поезда через обратный клапан пополняет ЗР, а ЗР через тормозной клапан пополняет утечки в ТЦ.

Полное служебное торможение.

При разрядке ТМ ПСТ на величину $1,5 - 1,7 \text{ кгс/см}^2$, в ЗК тоже на $1,5 - 1,7 \text{ кгс/см}^2$ главный поршень перемещается в крайнее правое положение на 24 мм до упора во втулку. Тормозной клапан в голове открывается ниппелем УП на 17 мм, воздух из ЗР поступает в ТЦ через отверстие 1,7 мм в штоке главного поршня. За счет этого отверстия наполнение ТЦ в голове замедляется. УП перемещается вправо, сжимая режимные пружины на 17 мм. Давление в ТЦ максимальное. Порожний режим: усилие первой большой пружины, давление в ТЦ – $1,5 - 1,8 \text{ кгс/см}^2$. Средний режим: подключается малая пружина в ТЦ – $2,8 - 3,3 \text{ кгс/см}^2$, в два раза выше разрядки. Грузовый режим: две пружины в ТЦ – $3,9 - 4,5$ в три раза выше разрядки.



Горный режим «полный отпуск».

При повышении давления в МК на $0,3 \text{ кгс/см}^2$ и более чем в ЗК, диафрагменный узел перемещается в крайнее правое положение, подзарядка ЗК также как при зарядке. В ЗК давление повышается медленно. Главный поршень под давлением ЗК, преодолевая усилие воздуха РК, сдвигается влево медленно. При этом тормозной клапан открывает АТ отверстие в ниппеле УП, через которое ТЦ и ТК сообщается с АТ. При снижении давления в ТК режимные пружины сдвигают УП влево, и зазор между ниппелем УП и прокладкой тормозного клапана непрерывно уменьшается, замедляя выпуск воздуха из ТЦ. При открытии правой манжетой штока верхних отверстий во втулке КДР и канала Д через главную часть разряжаются в АТ, и клапан мягкости открывается. В процессе отпуска постоянно происходит зарядка ЗР из ТМ через обратный клапан. При подзарядке всех камер до давления ТМ магистральная часть в перекрыше.

Горный режим «ступенчатый отпуск».

При повышении давления в ТМ и МК, магистральная часть срабатывает на отпуск. В ЗК повышается на $0,3 - 0,4 \text{ кгс/см}^2$. Под давлением ЗК главный поршень перемещается влево до тех пор пока усилие на него со стороны РК и ЗК не сравняется, затем он остановится. Воздух из ТЦ и ТК выходит в АТ кратковременно, на величину ступени отпуска, затем УП смещается влево и АТ отверстие в ниппеле УП закрывается. На величину ступени отпуска повысится давление в ЗР. При выравнивании в ЗК и МК магистральная часть переходит в перекрышу.

Отпуск «равнинный режим».

В хвосте:

1. При повышении давления в ТМ и МК на $0,3 \text{ кгс/см}^2$ и более диафрагменный узел перемещается в крайнее правое положение и из РК через камеру К и нижнее отверстие плунжера в ЗК. Давление в ЗК и РК выравнивается, за счет пружины главный поршень перемещается в крайнее левое положение. При этом образуется большой зазор между прокладкой ТК и ниппелем УП. Воздух из ТЦ выходит в АТ, Воздух из ТЦ начинает выходить в АТ через осевой канал диаметром $2,8 \text{ мм}$ УП. 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.

2. В голове: повышение давления в ТМ – магистральная диафрагма прогибается вправо до упора диском в седло. Клапан ДР закрывается. Воздух из ТМ через два отверстия по 1 мм в хвостовике левого диска и осевой и радиальный каналы плунжера перетекает в полость «П», а из нее в

ЗК. Рост давления в ЗК вызывает перемещение гл. 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 МК). 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 отпуска по длине поезда. Следовательно, на равнинном режиме возможен только полный отпуск, для получения которого достаточно повысить давление в ТМ на 0,2-0,3 кгс/см² 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, МК и ЗК.

Мягкость.

При медленном снижении давления в ТМ темпом до 0,3 – 0,4 кгс/см² 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 прогиб магистральной диафрагмы в тормозное положение (влево) не происходит. Клапан дополнительной разрядки остается закрытым.

При падении давления в ТМ темпом до 1,0 кгс/см² в минуту воздух из ЗК не успевает перетекать в МК через отверстие диаметром 0,9 мм, что вызывает прогиб магистральной диафрагмы влево на не большую величину и плунжер с помощью толкателя открывает клапан дополнительной разрядки, через который воздух сбрасывается. ЗК → верхнее отверстие плунжера → ниппель плунжера → отверстие толкателя → клапан ДР → КДР → канал ДР → АТ. При выравнивании давления между ЗК и МК пружина сдвигает диафрагменный узел в перекрышу.

Недостатки 483: при разрядке ТМ менее чем на 0,4 кгс/см² главный поршень из-за пружины не сдвигается в тормозное положение и не закрывает тормозным клапаном АТ отв. в ниппеле УП, а правая манжета штока не закрывает верхнее отв. во втулке. У такого ВР дополнительная разрядка ТМ в АТ не прекращается через главную часть (дутье), тормоз на торможение не срабатывает; При пропуске манжет главного поршня в перекрыше воздух из РК перетекает в ЗК, а при равном давлении РК и ЗК пружина сдвигает главный поршень в отпускное положение и тормоз самопроизвольно отпускает; при отпуске на равнинном режиме следующее торможение не менее чем через минуту для подзарядки РК.

Положительные свойства:

Свойство мягкости, имеет режимы работы, ступенчатое, ПСТ, ЭТ, имеет дополнительную разрядку в магистральной части, скорость тормозной волны при ЭТ 300 м/сек, работает на любом зарядном давлении, давление в ТЦ не зависит от выхода штока ТЦ, прямодействующий неистошимый.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8

Исследование устройства и действия автоматического регулятора режимов торможения (авторегима) №265.

1. Цель занятия

Изучить конструкцию и действие автоматического регулятора режимов торможения №265.

2. Оборудование, приборы, инструмент.

2.1 Автоматический регулятор режима торможения №265.

2.2 Стенд для испытания тормозных приборов.

2.3 Планшет, альбомы, плакаты.

2.4 Ключи гаечные, отвёртки.

3. Отчёт

3.1 Назначение автоматического регулятора режима торможения №265 .

Автоматический регулятор режимов торможения (авторегим) предназначен для непрерывного регулирования давления сжатого воздуха в тормозном цилиндре вагона в зависимости от загрузки последнего

Авторегимы выпускают трех модификаций в зависимости от рода подвижного состава, на котором их применяют. На грузовых вагонах применяют авторегим № 265А-000 (265-002). При оборудовании грузовых вагонов авторегимами (см. рис. 36) режимный переключатель в двухкамерном резервуаре ставят в положения груженого режима при чугунных или среднего режима при композиционных колодках и закрепляют, а ручки режимного переключателя не ставят.

Авторегим № 265А-000 (рис. 148) состоит из корпуса 3 демпферной части, корпуса 2 реле давления и кронштейна с отводами ВР к воздухораспределителю и ТЦ к тормозному цилиндру. Между корпусами 2 и 3 имеется полость, сообщенная с атмосферой Ат.

Поршень 13 жестко соединен со стержнем 12, нагруженным пружиной 14, и уплотнен двумя манжетами (с 1970 г. вместо верхней манжеты ставят фетровое смазочное кольцо). В прорезь вилки 6 входит ползун , а на хвостовик ее навернута гайка 4. В полости вилки 6 находится стакан 7 с

пружиной 5, которая верхним концом упирается в головку грибка 8. Ползун И с сухарем 9 и стержень 12 соединены винтом 10. В головке грибка 8 для свободного прохода винта 10 имеется продолговатое отверстие. В нижней полости корпуса 2 расположен поршень 20 с пружиной 19,

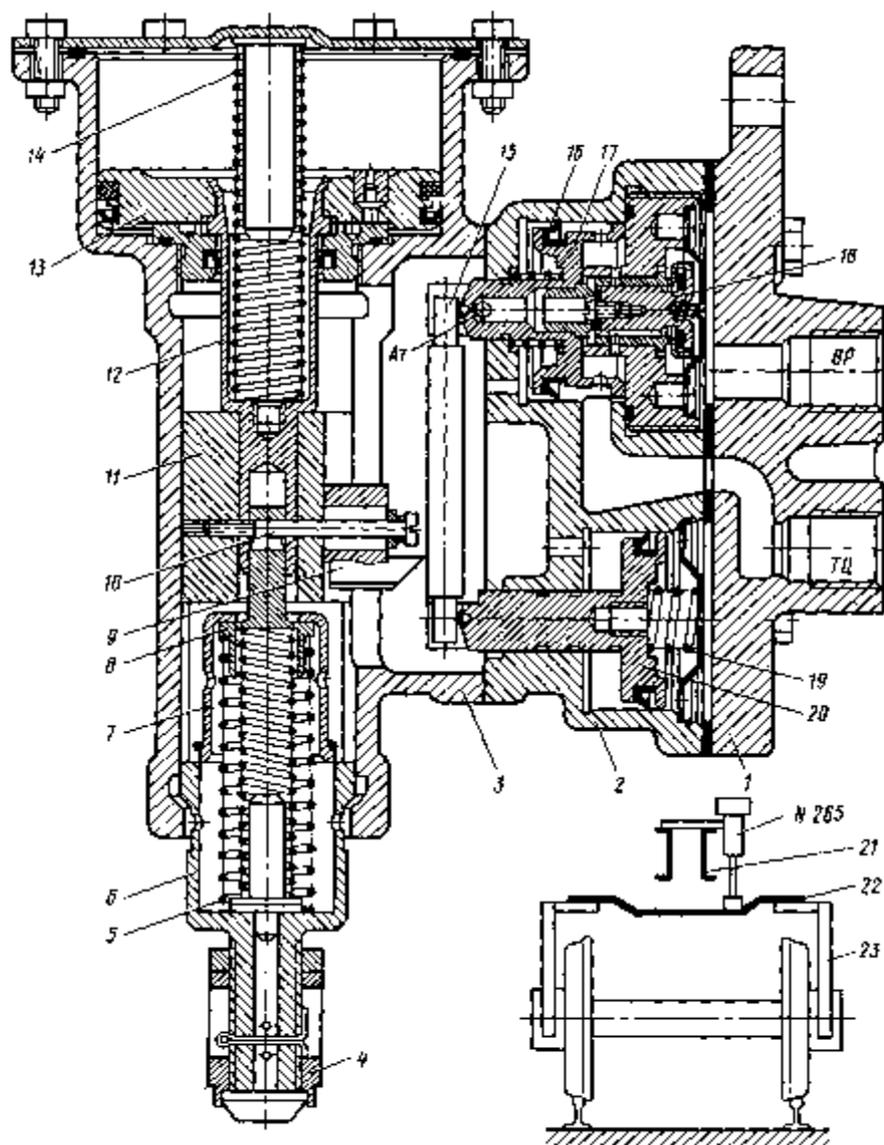


Рис. 148 Автормож № 265-0100 и схема его установки на вагоне

а в верхней полости — поршень 17 с манжетой 16 и двухседельчатый клапан 18. Хвостовики поршней 17 и 20 своими концами упираются в рычаг 15.

Фланец авторежима крепится на хребтовой балке 21 вагона (внизу на рис. 148) На боковых приливах рам тележки 23 смонтирована поперечная балка 22, в плиту которой упирается опорная регулировочная гайка 4.

Схема авторежима № 265А-000 приведена на рис. 149. Корпус 4 авторежима прикреплен к кронштейну, к которому подведены трубы от воздухораспределителя 13 и тормозного цилиндра 16. Тормозная магистраль 15 и запасный резервуар 14 присоединены к кронштейну воздухораспределителя 13. Упор 2 соприкасается с плитой .

При порожнем вагоне поршень 9 со стержнем 5 занимает крайнее нижнее положение, а при полной загрузке вагона, что соответствует прогибу рессор 38—40 мм,— верхнее положение по отношению к корпусу 4 и удерживается усилием, равным разности усилий пружин 3 и 8. Пружина 8 предназначена для удержания поршня 9 при толчке плиты /вверх, а пружина 3 — при толчке вниз. Время перемещения демпферного поршня из одного крайнего положения в другое под усилием на него пружин происходит за 20— 45 с, т. е. со средней скоростью 1—2 мм/с.

Ребро сухаря 6, укрепленного на стержне 5, служит осью поворота рычага 7, на концы которого опираются хвостовики поршней 10 и 12. Перемещение сухаря вместе со стержнем 5 вызывает изменение плеч А и Б рычага 7.

В зависимости от положения поршня 10 происходит открытие или закрытие клапанов, сообщающих тормозной цилиндр с воздухораспределителем или атмосферой Ат. Воздухораспределитель 13 постоянно включен на груженный или средний режим торможения. В процессе торможения воздух из воздухораспределителя поступает в полость В с правой стороны поршня 12 и далее через открытый клапан в полость с правой стороны поршня 10 и в тормозной цилиндр 16. Величина давления в тормозном цилиндре зависит от положения сухаря 6, который устанавливает соотношение плеч А и Б рычага 7 в зависимости от загрузки вагона.

При отпуске понижается давление воздуха в полости В, равновесие системы поршней 10 и 12 нарушается и под избыточным усилием сжатого воздуха со стороны тормозного цилиндра поршень 10 перемещается влево, открывая атмосферный канал Ат, через который воздух выпускается из тормозного цилиндра.

При толчке кузова или тележки вверх плита сжимает пружину 3 усилием около 270 Н, стремясь переместить поршень 9 вверх, но этому препятствует пружина 8 усилием около 150 Н и компрессия воздуха в полости над поршнем. При толчке вниз плита опускается, усилие пружины 3 уменьшается и пружина 8 стремится переместить поршень 9 вниз, но этому препятствует воздух в полости под поршнем. При сдвиге поршня вниз на 1,5 мм разность сил на поршень составляет около 150 Н, т. е. равна силе верхней пружины.

Возвращение поршня вверх происходит за счет компрессии и наличия дроссельного отверстия. Нижняя пружина участия в перемещении поршня не принимает. Таким образом, благодаря наличию пружин 3 и 8 колебания вагона практически не сказываются на перемещении поршня, т. е. на работе авторежима.

В процессе загрузки или разгрузки вагона воздух успевает перетекать из одной полости в другую через отверстие а диаметром 0,5 мм и поршень занимает положение, соответствующее прогибу рессор, т. е. массы вагона. Величина колебания поршня с сухарем 6 по отношению к рычагу 7 во много раз меньше амплитуды колебаний кузова или тележки вагона.

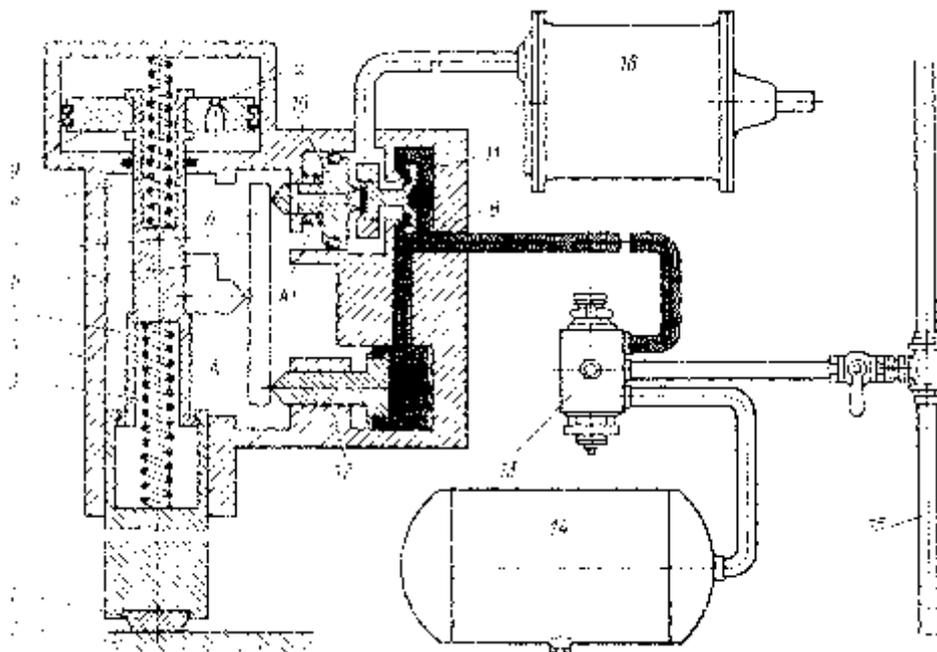


Рис. 2. Схема авторежима № 265А-000

Авторежим регулируют на порожнем вагоне свинчиванием гайки с упором 2 до касания с плитой. Зазор между упором авторежима и опорной плитой допускается не более 3 мм, при этом кольцевая выточка на наружной поверхности вилки 6 (см. рис. 2) должна полностью выходить из корпуса. После регулировки авторежима упор (гайку 4) закрепляют контргайкой и шплинтом.

На дизель-поездах и прицепных вагонах электропоездов (ЭР22) используется авторежим № 265Б-000 (265-004), по конструкции аналогичный авторежиму № 265А-000, кроме реле давления, которое применяется от авторежима № 265В-000, и демпферной части от авторежима № 265А-000.

На моторных вагонах электропоездов ЭР22 применяется авторежим № 265В-000 (265-003). В корпусе демпфера авторежима расположена контактная электрическая часть, к которой подключены провода цепи управления для регулирования токов пуска двигателей и токов торможений в зависимости от загрузки вагона.

В реле этих авторежимов изменена конструкция клапана 18 (см. рис. 2), хвостовик поршня 20 уплотнен манжетой, а полость с левой стороны поршня сообщена не с атмосферой, а с каналом тормозного цилиндра. С 1981 г. для грузовых вагонов выпускается авторежим № 265А-001, отличающийся от авторежима № 265А-000 наличием зазора между сухарем и рычагом в отпущенном положении для уменьшения износа этих деталей и клапаном 18 одностороннего действия (без выпуска воздуха в атмосферу).

На вновь выпускаемых грузовых вагонах авторежимы для удобства обслуживания расположены сбоку хребтовой балки. Упорная плита закреплена болтами с постановкой на каждый болт двух гаек и шплинта. Опорная балка на тележке в средней части опущена вниз на 67 мм относительно своих опорных поверхностей (см. рис. 2 снизу).

Для дизель-поездов ДР1А с 1981 г. выпускаются авторежимы № 605 с временным контактом, устанавливающие давление в цилиндрах порожнего вагона 0,28—0,30 МПа и полностью груженого 0,41—0,44 МПа (при зарядном давлении в магистрали 0,55—0,56 МПа). Авторежим № 605 имеет реле, аналогичное авторежимам № 265В и 265Б, и отличается от последних демпферной частью, к которой подводится воздух от пневмо-цилиндра открывания дверей. При этом происходит фиксация режима загрузки выдвижным штоком демпферной части, при их закрывании — шток убирается, а подвижная опора рычага блокируется в зафиксированном положении с нагрузкой. Благодаря этому в процессе движения поезда контакт авторежима с непод-рессоренной частью вагона отсутствует, что исключает механический износ и повышает надежность авторежима. Рабочий ход штока демпферной части составляет 35 мм. Габариты и масса авторежимов № 605 и 265В практически одинаковы.

На пассажирских вагонах, оборудованных пневматическим рессорным подвешиванием, применяются авторежимы № 402-000, непрерывно регулирующие давление сжатого воздуха в тормозных цилиндрах в зависимости от давления в пневмо-рессорах, т. е. от заселенности вагона. В авторежиме № 402-000 вместо демпфера с вилкой применен подпружиненный поршень.

Авторежим имеет следующие положительные свойства: заменяет ручной труд, необходимый для переключения на грузовые режимы; повышает тормозную эффективность вследствие непрерывного регулирования вместо ступенчатого, при ручном переключении режимов устраняет случаи заклинивания колесных пар из-за неправильного включения грузовых режимов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9

Разборка, исследование устройства и действия, сборка кранов концевых, рукавов соединительных междувагонного соединения №369.А.

1. Цель занятия

Изучить конструкцию и действие крана концевого и соединительных рукавов №369А.

2. Оборудование, приборы, инструмент

2.1 Кран концевой и соединительные рукава № 369А.

2.2 Стенд для испытания тормозных приборов.

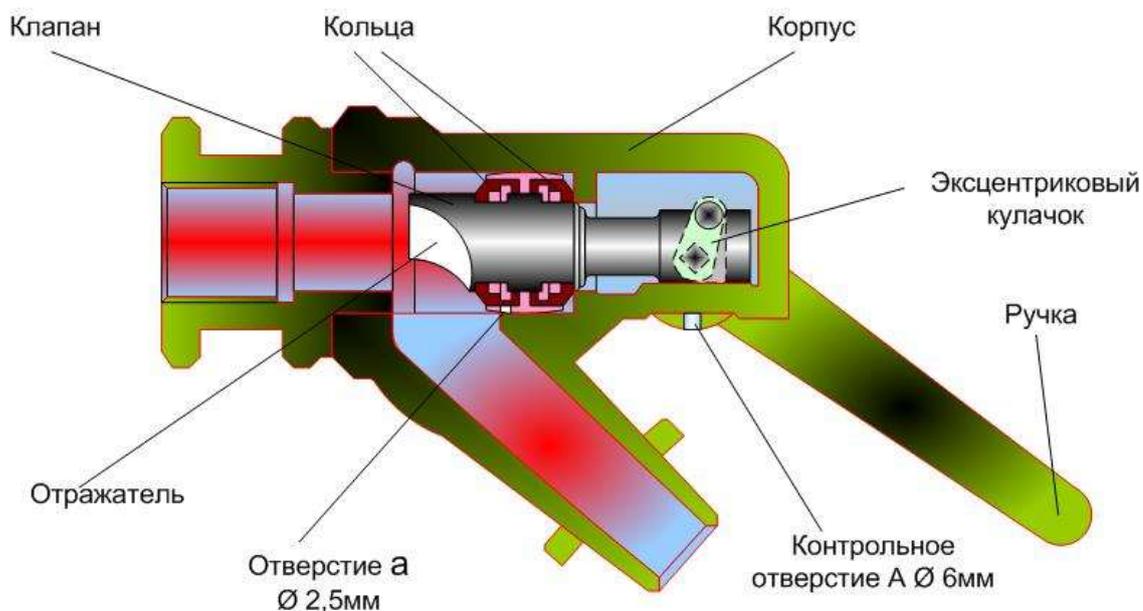
2.3 Планшет, альбомы, плакаты.

2.4 Ключи гаечные, отвёртки.

3. Отчёт

3.1 Назначение концевого крана.

Концевой кран предназначен для перекрытия доступа воздуха из ПМ и ТМ. Кран состоит из корпуса, клапана с отражателем, двух резиновых колец клапанного типа, эксцентрикового кулачка, гайки и ручки укрепленной на квадрате кулачка шплинтом. Отверстие, а диаметром 2,5 мм служит для устранения случаев вырывания левого резинового кольца из гнезда. Для перекрытия крана ручку поворачивают вверх до упора, при этом палец перемещает клапан влево и прижимает левое кольцо к седлу штуцера.

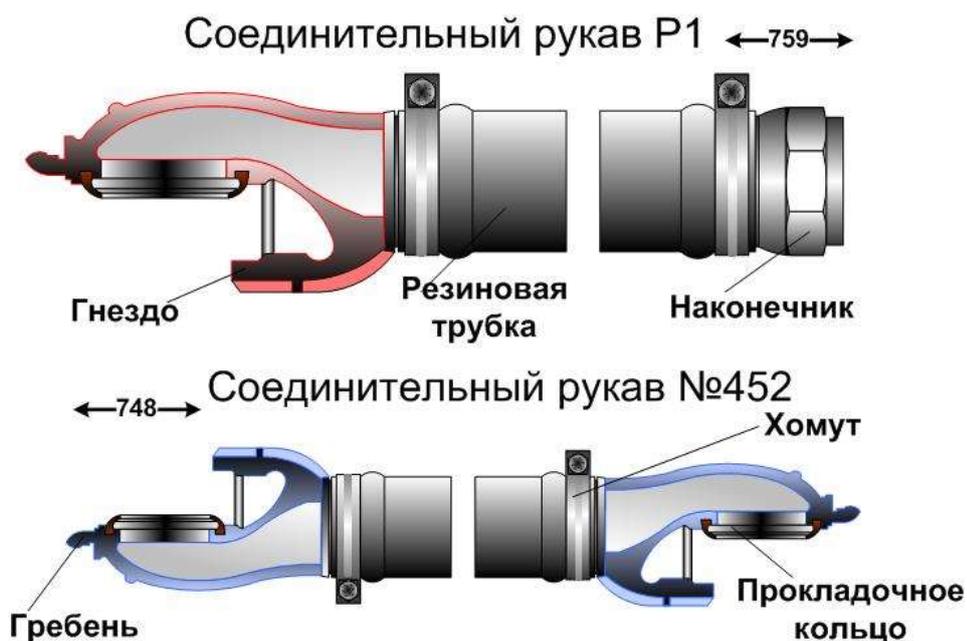


Концевой кран.

В закрытом положении клапан замыкается из-за того, что палец проходит за осевую линию на 4° и сжимает левое кольцо на 3 – 4 мм. Контрольное отверстие А при закрытом положении крана сообщает магистраль со стороны рукава с атмосферой.

3.2 Назначение соединительных рукавов № 369А.

Соединительные рукава служат для гибкого соединения воздухопроводов локомотивов и вагонов в одну общую магистраль.



Соединительные рукава.

Рукав состоит из резиновой трубки, в которую запрессовывают наконечник и головку. На расстоянии 8 – 12 мм от торца трубки ставят хомутики, стягиваемые болтами. Место соединения двух головок уплотняется прокладочными кольцами клапанного типа. При этом гребень одной головки заходит в гнездо другой и упирается в шпильку. Посадка наконечника и головки в трубку производится на специальном стенде, а обжатие хомутика – на пневматических тисках, с требованием необходимого зазора 7 – 10 мм.

Головки рукавов окрашиваются:

красный – для тормозной магистрали;

голубой – для питательной магистрали;

чёрный – для вспомогательной магистрали;

зелёный – для магистрали тормозных цилиндров;

жёлтый – для импульсной магистрали.

Сроки и порядок испытания концевых рукавов и их браковка.

В процессе эксплуатации рукава проверяют на прочность и плотность через два года службы. Срок службы рукавов 6 лет, уплотнительного кольца 3 года.

Проверка на прочность. Отверстие в соединительной головке необходимо закрыть специальной заглушкой, а прямой наконечник соединить с отростком трубы водяного насоса, который поддерживал бы водяное давление не менее 13 кгс/см² для питательного воздухопровода и 10 кгс/см², для всех остальных воздухопроводов в течение 1,5 – 2,0 мин. При отсутствии неисправностей при гидравлическом испытании рукав подвергается испытанию на воздухонепроницаемость.

Проверка на плотность. С заглушённым отверстием в соединительной головке рукав заполняется сжатым воздухом 8 кгс/см² с погружением в водяную ванну и выдержкой в ней 3 минуты. Появление на поверхности пузырьков воздуха в начале испытания с последующим их исчезновением не считается браковочным признаком.

После испытания и приемки рукава под головку болта хомутика со стороны наконечника укрепляют бирку с указанием номера ремонтного пункта и даты испытания. Хомутики затягивают так, чтобы они плотно обжимали поверхность рукава; при этом зазор между ушками хомутика должен быть не менее 7 – 16 мм.

Рукава, получаемые со склада, ставятся на локомотив без бирок; эти рукава имеют клеймо завода. После трехлетней эксплуатации эти рукава подвергаются проверке на прочность и плотность, и ставится бирка, на которой, кроме пункта и даты испытания рукава, добавляется цифра 3. Это означает, что испытание производилось по истечении трехлетней эксплуатации рукава. Дальнейшее испытание таких рукавов производится ежегодно и на бирке ставится следующая цифра 4 и т.д.

Браковка рукавов. Наличие забоин, отколов гребня и повреждений канавки головки, трещины в головках и наконечниках; внутренние расслоения в резиновой трубке, протертые места, трещины, надрывы до оголения текстильного слоя.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10

Исследование устройства и действия тормозной рычажной передачи, ее узлов и деталей.

1. Цель занятия

Изучить конструкцию и действие тормозной рычажной передачи.

2. Оборудование, приборы, инструмент

2.1 Тормозная рычажная передача.

2.2 Стенд для испытания тормозных приборов.

2.3 Планшет, альбомы, плакаты.

2.4 Ключи гаечные, отвертки.

3. Отчёт

3.1 Назначение тормозной рычажной передачи.

Тормозная рычажная передача предназначена для передачи усилия, развиваемого на штоке тормозного цилиндра, на тормозные колодки. В состав рычажной передачи входят триангели или траверсы с башмаками и тормозными колодками, тяги, рычаги, подвески, предохранительные устройства, соединительные и крепежные детали, а также автоматический регулятор выхода штока тормозного цилиндра. По действию на колесо различают рычажные передачи с односторонним и двусторонним нажатием колодок. Выбор конструкции рычажной передачи зависит от количества тормозных колодок, которое определяется необходимой величиной тормозного нажатия и допускаемым удельным

давлением на колодку. Тормозная рычажная передача с двусторонним нажатием колодок имеет преимущества по сравнению с односторонним нажатием. При двухстороннем нажатии колодок колесная пара не подвергается выворачивающему действию в буксах в направлении силы нажатия колодок; удельное давление на каждую колодку меньше, следовательно, меньше износ колодок; коэффициент трения между колодкой и колесом больше, однако рычажная передача при двухстороннем нажатии значительно сложнее по конструкции и тяжелее, чем при одностороннем, а температура нагрева колодок при торможении выше. С применением композиционных колодок недостатки одностороннего нажатия становятся менее ощутимыми вследствие меньшего нажатия на каждую колодку и более высокого коэффициента трения.

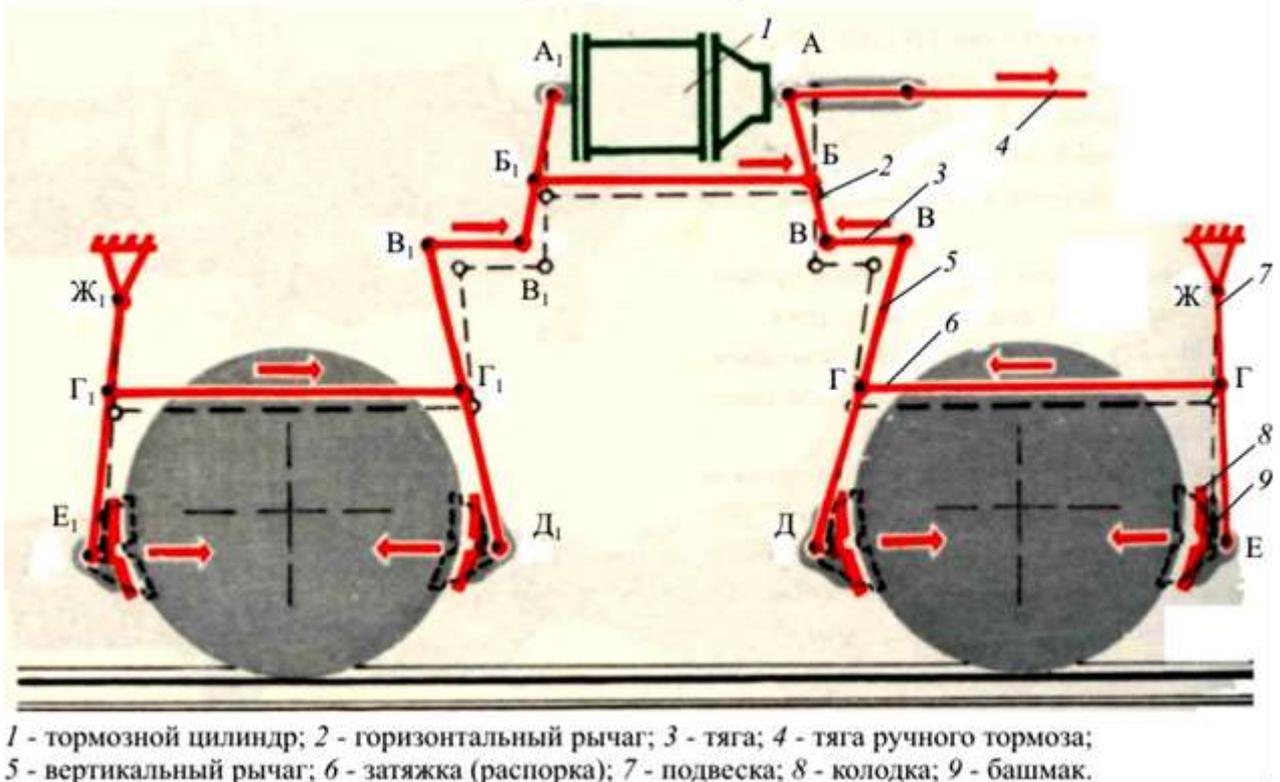
К механической части тормоза предъявляют следующие требования:

- рычажная передача должна обеспечивать равномерное распределение усилий по всем тормозным колодкам (накладкам);
- величина усилия практически не должна зависеть от углов наклона рычагов, выхода штока тормозного цилиндра (при сохранении в нем расчетного давления сжатого воздуха) и износа тормозных колодок (накладок) в пределах установленных эксплуатационных нормативов;
- рычажная передача должна быть оснащена автоматическим регулятором, поддерживающим зазор между колодками и колесами (накладками и дисками) в заданных пределах независимо от их износа;
- автоматическое регулирование рычажной передачи должно обеспечиваться без ручной перестановки валиков до предельного износа всех тормозных колодок; ручная перестановка валиков допускается для компенсации износа колес;
- автоматический регулятор должен допускать уменьшение выхода штока тормозного цилиндра без регулировки его привода на особо крутых затяжных спусках, где установлены уменьшенные нормы выхода штока;
- при опущенном тормозе тормозные колодки должны равномерно отходить от поверхности катания колес;
- шарнирные соединения тормозной рычажной передачи для упрощения ремонта и увеличения срока службы оснащаются износостойкими втулками;
- рычажная передача должна иметь достаточную прочность, жесткость и при необходимости демпфирующие устройства (например, резиновые втулки в шарнирах подвесок башмаков грузовых вагонов),

исключающие изломы деталей рычажной передачи под действием вибраций;

- на подвижном составе должны быть предохранительные устройства, предотвращающие падение на путь и выход за пределы очертаний габарита деталей рычажной передачи при их разъединении, изломе или других неисправностях;
- предохранительные устройства при нормальном состоянии рычажной передачи не должны нагружаться усилиями, которые могут вызывать их излом.

Схема рычажной передачи.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11

Исследование устройства и действия электропневматического клапана автостопа Э.П.К.-150

1. Цель занятия

Изучить конструкцию и действие электропневматического клапана автостопа Э.П.К.-150.

2. Оборудование, приборы, инструмент

2.1 Электропневматический клапан автостопа Э.П.К.-150.

2.2 Стенд для испытания тормозных приборов.

2.3 Планшет, альбомы, плакаты.

2.4 Ключи гаечные, отвёртки.

3. Отчёт

3.1 Назначение и устройство электропневматического клапана автостопа Э.П.К.-150.

Устройство электропневматического клапана автостопа № 150

1 – срывной клапан (поршень) экстренной разрядки тормозной магистрали с резиновой манжетой и пружиной (1,8-2,0 кгс/см²);

2 – резиновая диафрагма;

3 – атмосферный (возбудительный клапан);

4- рычаг;

5 – стакан с пружиной (1,6 кгс/см²);

6 – концевой переключатель;

7 – ключ ЭПК;

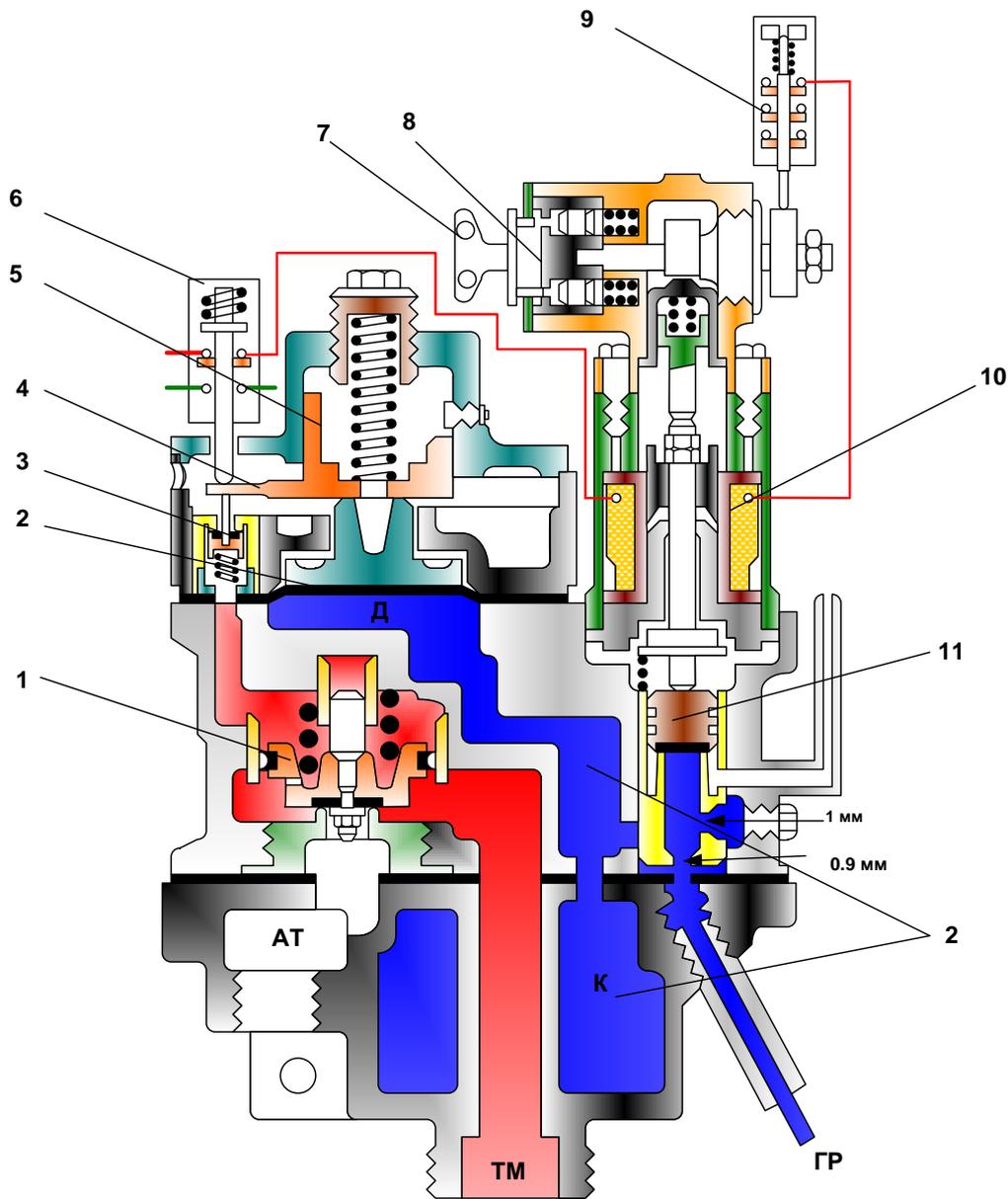
8 – корпус замка;

9 – контактная группа (ЛС, тяга, устройства безопасности);

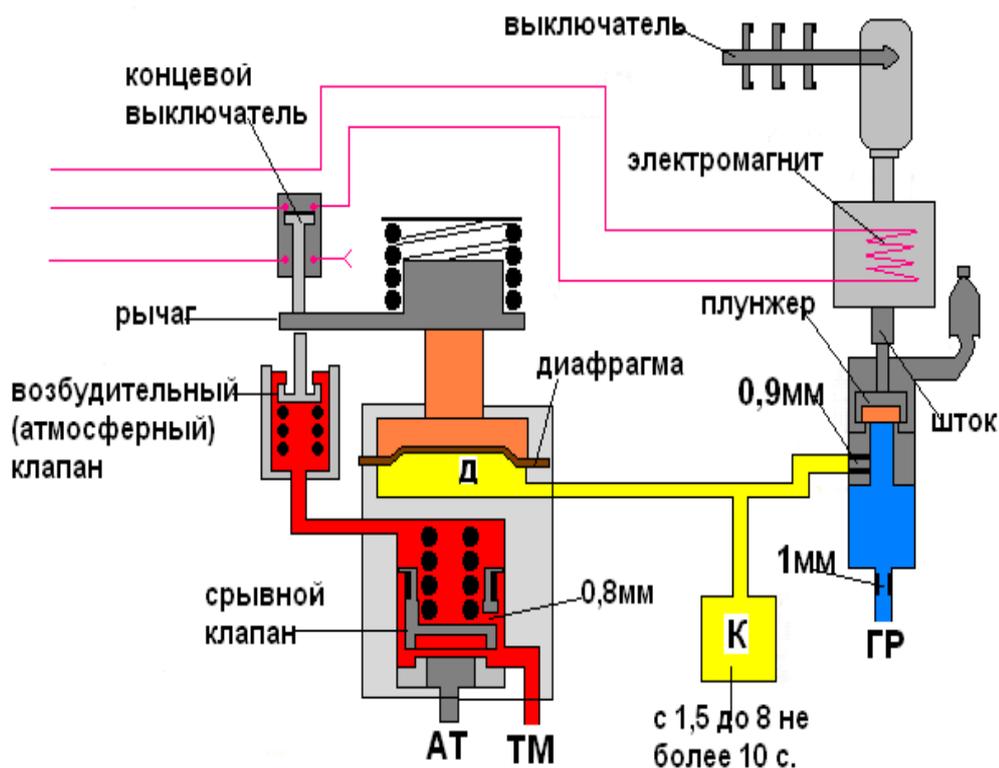
10 – электропневматический вентиль;

11 – плунжер (клапан);

12 – камера выдержки времени объёмом 1 литр.

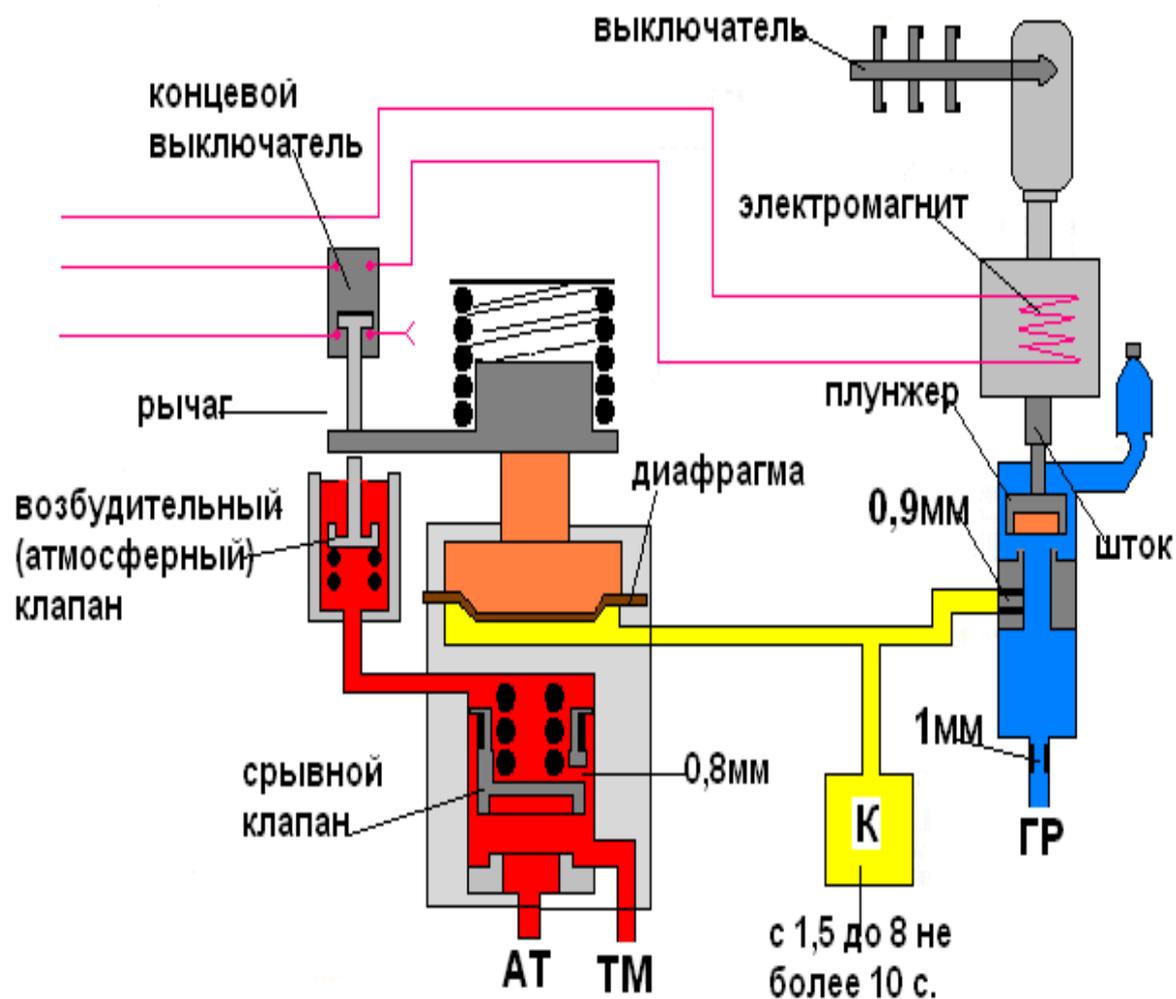


Работа электропневматического клапана автостопа № 150 при зарядке. Ключ ЭПК выключен. Воздух из ГР через разобцительный кран и калиброванное отверстие диаметром 1 мм, а затем через отверстие 0,9 мм поступает в камеру выдержки времени К и камеру Д под диафрагмой. Зарядка камеры К от 1,5 до 8,0 кгс/см² происходит за время не более 10 с. В результате диафрагма займет верхнее положение, рычаг переместит стержень концевых выключателями и замкнет верхнюю пару контактов. Электрическая цепь электромагнита, будет частично подготовлена к действию. Воздух из ТМ через и калиброванное отверстие диаметром 0,8 мм в поршне срывного клапана проходит под возбуждательный клапан и прижимает его к седлу. Под усилием пружины срывной клапан опустится и разобцит атмосферный канал Ат с ТМ. **Включить ключ ЭПК** его эксцентрик освобождает якорь от механического нажатия сверху, поэтому давление воздуха из ГР плунжер поднимается вверх и воздух из КВВ и из ГР выходит в атмосферу через свисток. При воздействии на рукоятку бдительности в катушку вентиля подается ток напряжением 24 В. При этом якорь притягивается к сердечнику электромагнита и шток прижимает плунжер к седлу. Свисток прекращается.

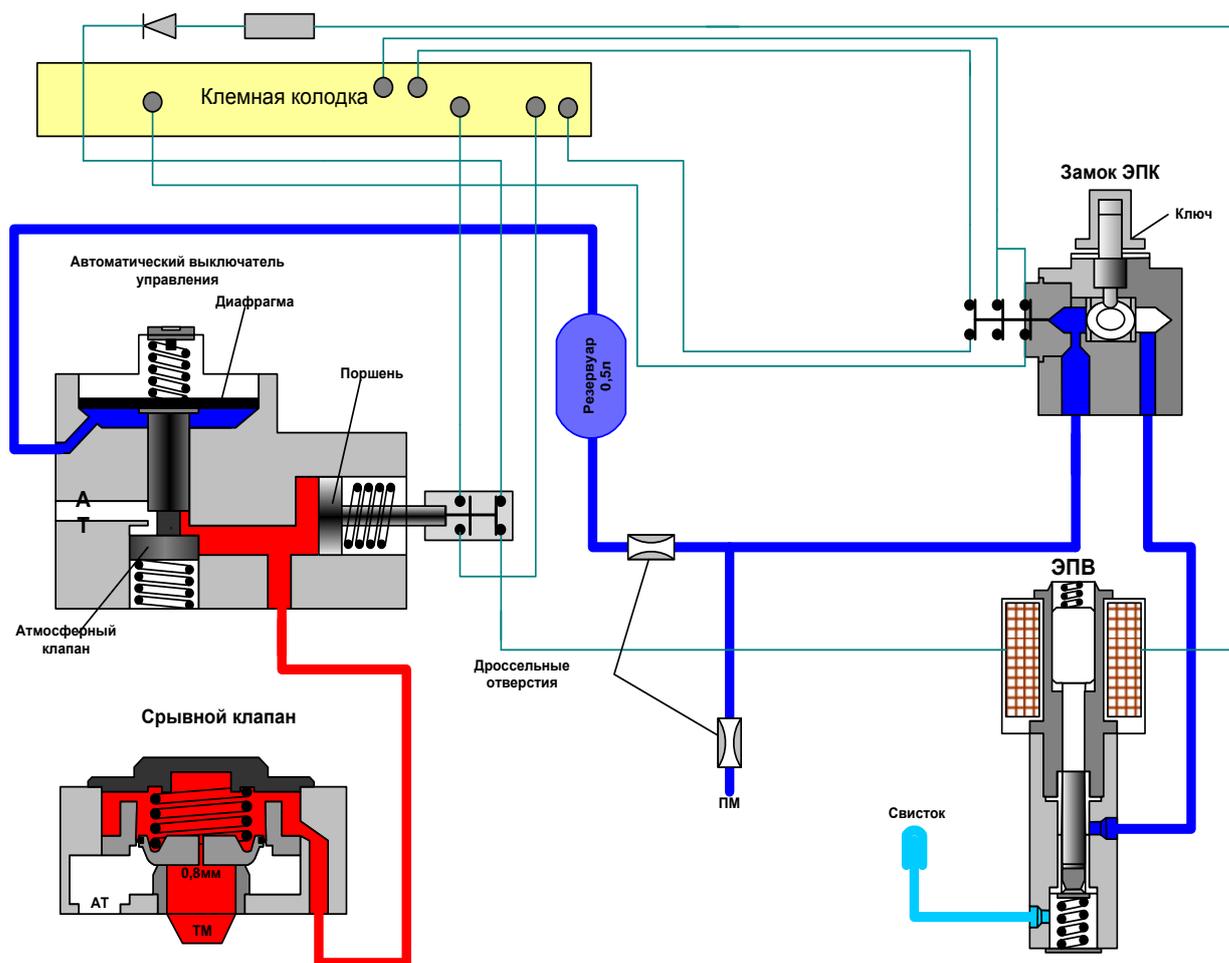


Работа электропневматического клапана автостопа № 150 при торможении. При проезде путевого не закороченного индуктора обмотка вентиля обесточивается. Под давлением воздуха со стороны ГР на плунжер якорь со штоком поднимается вверх. Воздух из К и из камеры Д через отверстие поступает в свисток и уходит в АТ. Одновременно воздух будет поступать в свисток из ГР. Сечения отверстий подобраны так, что давление под плунжером поддерживается около $2,0-2,5 \text{ кгс/см}^2$, и свисток действует независимо от снижения давления в камере К.

Если по истечении 6-7 с после начала подачи звукового сигнала свистком будет нажата РБ, катушка вентиля снова получит питание и ЭПК возвратится в исходное положение. Давление в КВВ снижается с $8,0$ до $1,5 \text{ кгс/см}^2$ за 7-8 с. Если в течение этого времени РБ не будет нажата, давление в камерах К и Д снизится до $1,5 \text{ кгс/см}^2$, под усилием сжатой пружины диафрагма прогнется вниз на $6,0-7,5 \text{ мм}$, а рычаг откроет атмосферный клапан, сообщив камеру над срывным клапаном с АТ. Давлением со стороны ТМ поршень срывного клапана будет отжат от седла, вследствие чего произойдет экстренная разрядка ТМ через широкий АТ канал в кронштейне клапана. Стержень концевого выключателя, следуя за рычагом, опустится вниз и разъединит электрическую цепь ЭПК. При давлении в ТМ около $1,5 \text{ кгс/см}^2$ срывной клапан под действием пружины опустится на седло. Прекратить начавшееся торможение поезда, вызванное срабатыванием автостопа, путем нажатия на РБ невозможно (электрическая цепь ЭПК разъединена контактами концевого выключателя). Чтобы включить автостоп и произвести отпуск тормозов в поезде, необходимо ключ клапана повернуть в крайнее правое положение.



Устройство электропневматического клапана автостопа № 150



ЭПК состоит из выключателя управления автоматического, клапана срывного, вентиля электропневматического выключающего, замка, колодки с подключенными к нему резистором с диодом, резервуара и свистка.

Автоматический выключатель управления АВУ предназначен для замыкания цепи тяги при включении ЭПК и размыкания цепи тяги при срыве ЭПК.

АВУ состоит из атмосферного клапана с пружиной, диафрагмы с поджатой пружиной и поршня с пружиной и контактной группой. За счет сжатия пружины при помощи регулировочного винта задается время выдержки ЭПК (7—8 с).

Электропневматический вентиль выключающий ЭПВ предназначен для сообщения резервуара через свисток с атмосферой при отсутствии питания системы КЛУБ-У.

ЭПВ состоит из якоря, катушки, клапана, верхней и нижней пружин. При наличии питания на катушке клапан перекрывает выход воздуха в атмосферу.

Если катушка будет обесточена, пружина переместит якорь вниз, клапан откроется, и питательная магистраль будет сообщена с атмосферой.

Замок ЭПК предназначен:

- для разобщения ЭПВ с питательной магистралью и размыкания электрической цепи питания катушки ЭПВ при зарядке ЭПК;
- сообщения ЭПВ с питательной магистралью и фиксации включенного положения ЭПК при работе.

Ключ замка имеет два положения. При повороте ключа до упора по часовой стрелке в положение «0» пробка перекрывает доступ воздуха из питательной магистрали ПМ к автоматическому выключателю управления АВУ. Одновременно через упор усилие передается на концевой выключатель, который размыкает цепь питания катушки ЭПВ. При повороте ключа замка до упора против часовой стрелки происходит сообщение питательной магистрали с автоматическим выключателем управления. Усилие от пробки через упор передается на концевой выключатель, который фиксирует включенное положение ЭПК.

Срывной клапан предназначен для экстренной разрядки тормозной магистрали ТМ при срабатывании ЭПК.

В корпусе клапана имеются каналы, сообщающие его с атмосферой АТМ, тормозной магистралью и автоматическим выключателем управления АВУ. При зарядке ЭПК воздух из тормозной магистрали поступает к автоматическому выключателю управления через дроссельное отверстие диаметром 0,8 мм в поршне. При срабатывании ЭПК поршень за счет давления со стороны тормозной магистрали отжимается от седла, сжимая пружину, поджатую крышкой, и тормозная магистраль соединяется с атмосферой. Происходит экстренная разрядка тормозной магистрали.

Работа электропневматического клапана автостопа № 150.

Перед переводом ЭПК в рабочее положение (включением) необходимо его подготовить к работе (зарядить). Для этого ключ замка повернуть до упора по часовой стрелке в положение «О». При этом замок перекрывает доступ воздуха к электропневматическому вентилю и размыкает контакты выключателя замка. При наличии давления в питательной магистрали не менее 6 кгс/см^2 , воздух через дроссельные отверстия поступает в резервуар и полость над диафрагмой автоматического выключателя управления АВУ. Диафрагма, преодолевая сопротивление пружины, прогибается. Атмосферный клапан, сообщающий ТМ с атмосферой, закрывается. При наличии давления в ТМ воздух из нее поступает под поршень срывного клапана и через дроссельное отверстие поршня поступает в АВУ, поршень которого, перемещаясь, контактной группой замыкает контакты АВУ. Выключатель подает питание на катушку электропневматического вентиля и через колодку собирает цепь тяги.

После зарядки ЭПК перевести в рабочее положение, для чего ключ замка 2 повернуть до упора против часовой стрелки в положение «1». При этом замок открывает доступ воздуха к ЭПВ и замыкает контакты выключателя замка, фиксирующего включенное положение ЭПК

В случае отсутствия питания системы АЛСН (не включена, обрыв цепи питания) или по команде системы АЛСН, катушка ЭПВ обесточивается; Клапан ЭПВ открывается, сообщая резервуар через дроссельное отверстие со свистком. Одновременно воздух будет поступать в свисток из ПМ через дроссельное отверстие. Свисток действует независимо от снижения давления в резервуаре. Давление сжатого воздуха в резервуаре и под диафрагмой АВУ будет снижаться. Если в течение 6—7 с (время выдержки задается величиной сжатия пружины АВУ с помощью регулировочного винта) после начала звукового сигнала катушка ЭПВ получит питание, клапан ЭПВ возвратится в исходное положение. Действие свистка прекратится. Если катушка ЭПВ не получит питание в течение 6—7 с, пружина АВУ переместит диафрагму вверх. Диафрагма при этом откроет атмосферный клапан. Полости под поршнем срывного клапана и поршнем АВУ сообщатся с атмосферой. Давлением воздуха со стороны ТМ поршень срывного клапана будет отжат от седла, вследствие чего произойдет экстренная разрядка ТМ в атмосферу через широкий атмосферный канал. Поршень АВУ под действием пружины перемещается влево, контактной группой размыкая контакты выключателя. Выключатель разрывает цепь питания катушки ЭПВ и разрывает цепь тяги .