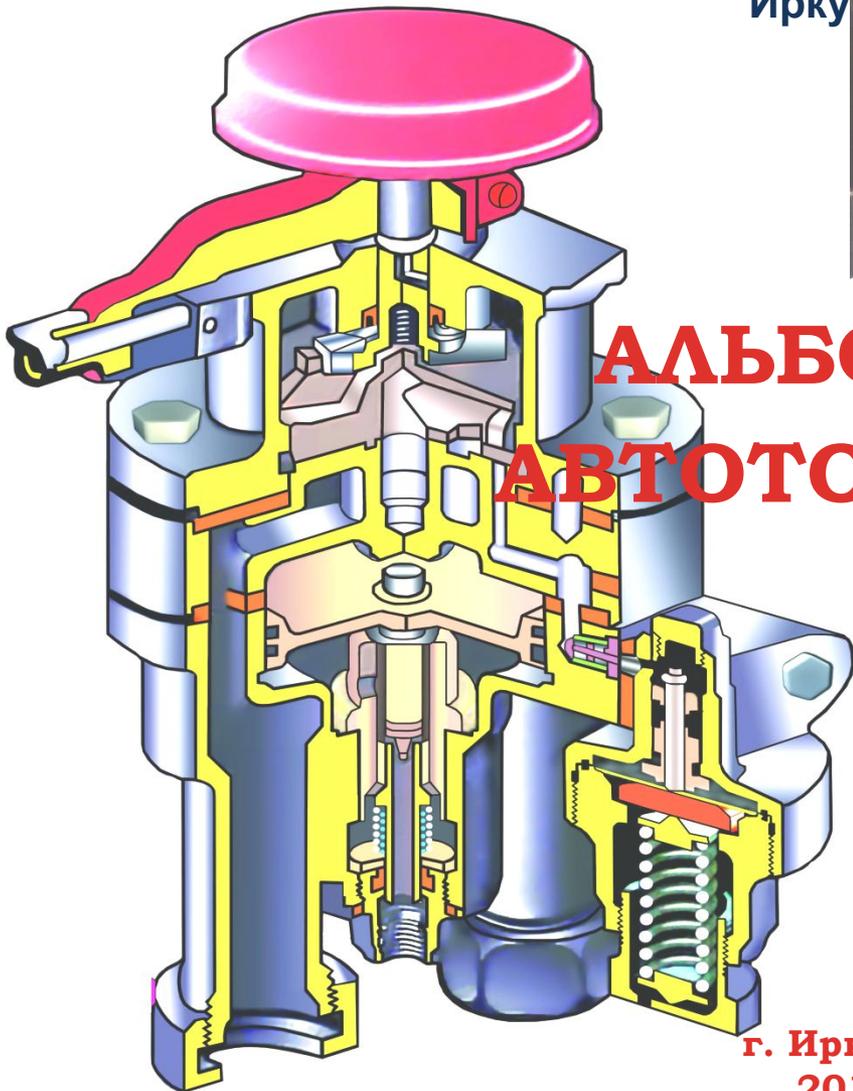
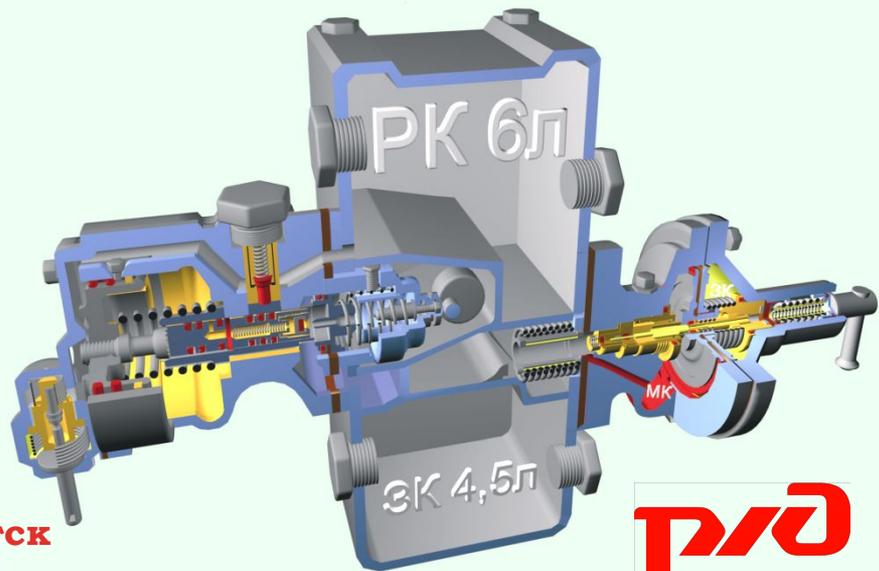


Открытое акционерное общество «Российские железные дороги»
Дорожный центр обучения – структурное образовательное подразделение
Восточно-сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД»
Иркутский отдел



АЛЬБОМ ПО АВТОТОРМОЗАМ



г. Иркутск
2012г



Автор:



Варламов А.И. преподаватель 1 категории
Иркутского дорожного центра обучения.

Рецензент



Стасевич И.А. главный инженер дирекции
тяги ВСЖД.

Оглавление:

Введение	стр 4
Коэффициент трения	стр 5
Силы сопротивления движению поезда	стр 8
Виды торможения	стр 9
Образование тормозного момента	стр 10
Тормозной путь	стр 11
Характеристики тормозов	стр 12
Принципиальные схемы тормозов	стр 13
Принцип работы компрессоров	стр 15
Компрессор КТ6	стр 17
Регулятор давления АК11Б	стр 20
Регулятор давления ЗРД	стр 21
Кран машиниста №395	стр 23
Кран вспомогательного тормоза №254	стр 30
Пневматическая блокировка №367	стр 32

Введени

От содержания тормозного оборудования подвижного состава, грамотного управления тормозами поездов и локомотивов в значительной степени зависит безопасность движения. При этом эффективность тормозных средств является одним из важнейших условий,

В процессе развития и совершенствования тормозов большое внимание уделяется созданию новых устройств и систем безопасности, взаимосвязанных с работой приборов тормозного оборудования, систем автоведения поезда, систем автоматического управления тормозами, телеметрической системы контроля бодрствования машиниста, комплексное локомотивное устройство безопасности. Но контролировать и управлять всеми этими средствами должен знающий человек.

Настоящее издание предназначено для учащихся профессиональных училищ

Коэффициент трения

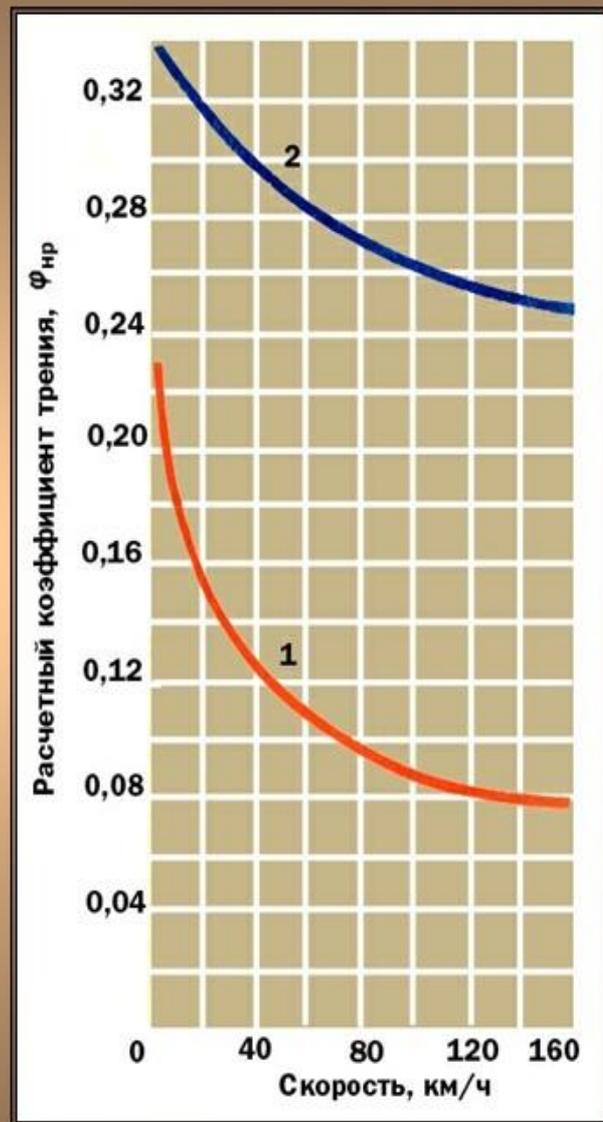
Увеличение силы нажатия K на одну колодку, т. е. увеличение удельной силы нажатия, снижает коэффициент трения. В этом отношении двустороннее расположение колодок более выгодно, чем одностороннее, так как две колодки создают большую тормозную силу, чем одна, к которой приложена такая же сила нажатия, как суммарная к двум колодкам.

Коэффициент трения чугунных колодок резко снижается по мере увеличения скорости поезда.

Для эффективного действия тормозов при высокой скорости применяют скоростные регуляторы, автоматически увеличивающие силу нажатия колодок по мере возрастания скорости поезда.

Все более широко применяются тормозные колодки из неметаллических, композиционных материалов. Они обладают более высоким коэффициентом трения, мало зависящим от скорости. Кроме того, износостойкость композиционных колодок выше, чем чугунных.

На рисунке приведен график, показывающий зависимость расчетных значений коэффициентов трения $\varphi_{тр}$ чугунных (кривая 1) и композиционных (кривая 2) тормозных колодок от скорости поезда.



На поверхностях обода колеса и тормозной колодки имеются углубления и выступы, которые придают поверхностям шероховатость.



Если прижать колодку к ободу вращающегося колеса, то выступы одной поверхности будут входить в углубления другой, создавая этим силу трения скольжения.

Кроме того, образованию силы трения способствует и молекулярное сцепление между поверхностями.

В любом случае между соприкасающимися поверхностями двух тел возникает сила трения, которая препятствует движению этих тел или затрудняет, тормозит движение.

Величина силы трения тормозной колодки B_t зависит от величины силы нажатия K и коэффициента трения Φ_k , т. е.

$$B_t = K \Phi_k.$$

Коэффициент трения показывает, какую часть от силы нажатия составляет сила трения.

Величина коэффициента трения зависит от материала трущихся поверхностей и их состояния.

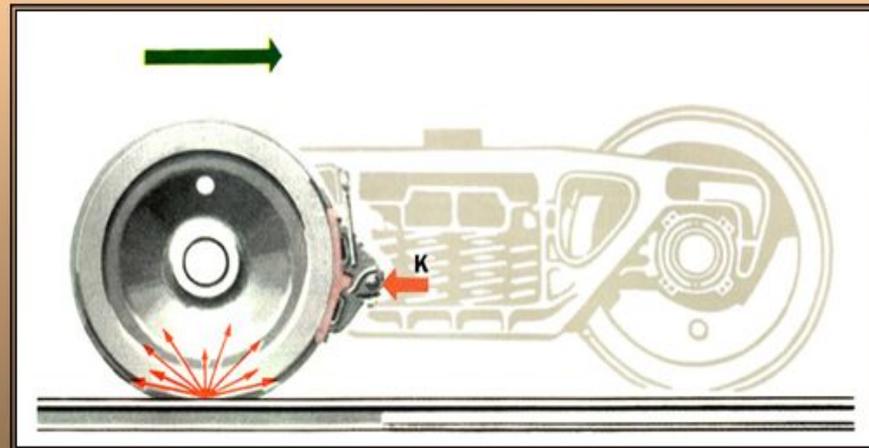
При смазывании и загрязнении поверхностей этот коэффициент резко уменьшается. Вот почему так вредно замасливание колодок или колес: коэффициент, а значит, и сила трения могут намного уменьшиться, несмотря на большую силу нажатия тормозных колодок на колеса.

Под действием нагрузки и тормозной силы в точке соприкосновения вращающегося колеса с рельсом возникает сила сцепления, как реакция рельса.

Сила сцепления равна произведению величины нагрузки, воспринимаемой колесом, на коэффициент сцепления.

Коэффициент сцепления также показывает, какую часть от нагрузки на колесо составляет сила сцепления. Этот коэффициент снижается при замасливании и загрязнении колес и рельсов. Наиболее высокие его значения получаются при сухих и чистых рельсах, а также при наличии на них тонкого слоя сухого чистого песка. Между тормозной силой и силой сцепления существует строго определенная зависимость: для вращения заторможенного колеса необходимо, чтобы тормозная сила не превосходила силу сцепления его с рельсом железнодорожного пути.

Нарушение этой зависимости ведет к заклиниванию колесной пары колесными колодками, и тогда она начинает скользить по рельсам (идет юзом).



Силы сопротивления движению поезда

Во время движения на поезд действуют различные силы. Они могут оказывать свое влияние временно или постоянно, достигать различной величины и иметь направление в сторону движения поезда или против. К таким силам относятся сила тяги, тормозная сила и силы сопротивления движению. При торможении, как правило, сила тяги не оказывает влияния на поезд и остаются лишь тормозная сила и силы сопротивления.

Тормозной силой называется искусственно создаваемая и управляемая человеком сила, направленная против движения вагона, локомотива или поезда в целом.

Применяется эта сила в тех случаях, когда необходимо: снизить скорость движения поезда; остановить поезд в заранее намеченном месте; остановить поезд при возникновении препятствия на пути или при появлении запрещающего сигнала.

Тормозную силу обозначают буквой B_T и измеряют в кгс.

Силы сопротивления бывают двух видов:

Основные силы сопротивления возникают в результате трения шеек осей о подшипники, трения качения и скольжения колес по рельсам, а также от сопротивления воздуха движущемуся подвижному составу. Эти силы, обозначаемые буквой W_0 , действуют постоянно и направлены против движения поезда.

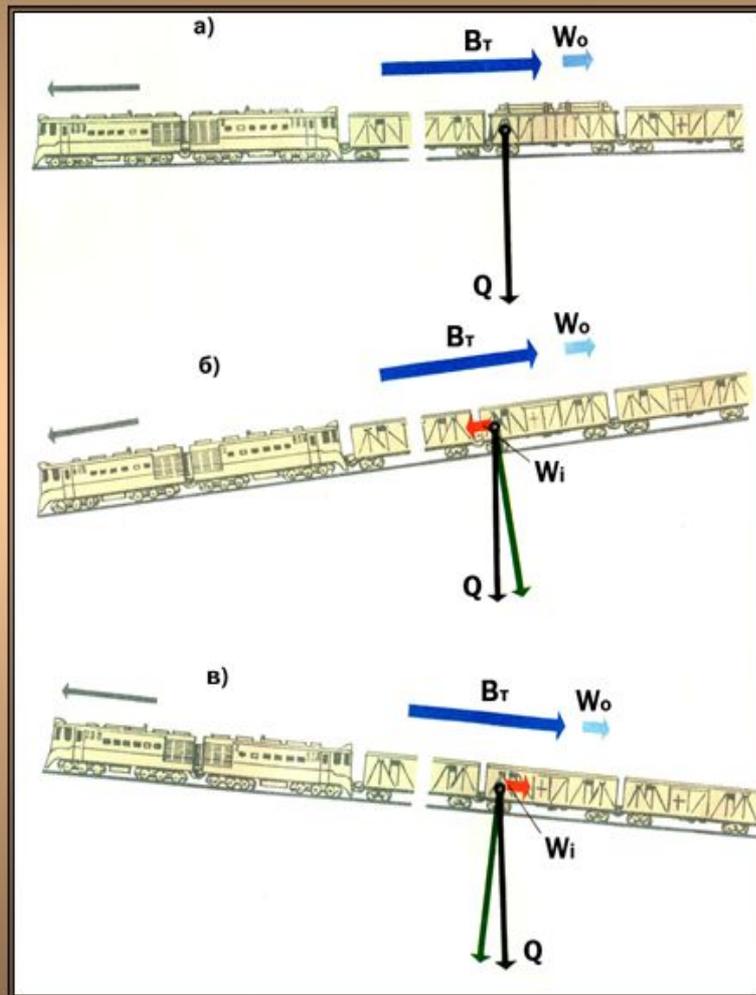
Дополнительное сопротивление возникает при движении поезда на подъем в результате действия составляющей W_i от веса поезда Q .

Если поезд идет по горизонтальному пути (рис. а), эта составляющая равна нулю и вес поезда не изменяет характера движения.

При следовании по спуску (рис. б) сила W_i направлена в сторону движения и, следовательно, уменьшает тормозную силу.

На подъеме (рис. в) сила W_i направлена против движения поезда и способствует его торможению.

Основные и дополнительные силы сопротивления, действующие на поезд, обычно измеряют в кгс.

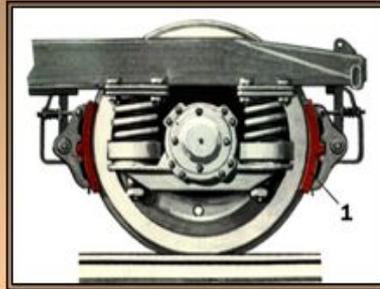


Виды торможения

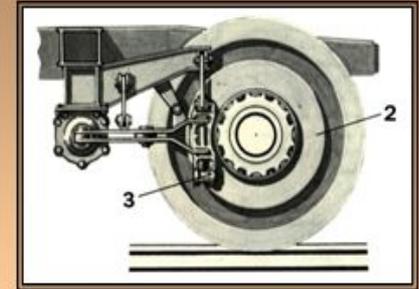
На железнодорожном транспорте применяют следующие виды торможения:

фрикционное, при котором силы трения создаются непосредственно на поверхности катания колес подвижного состава или на специальных дисках, жестко связанных с колёсными парами.

В **колодочном тормозе** силы трения на поверхности катания колёс создаются при прижатии тормозных колодок к колёсам.

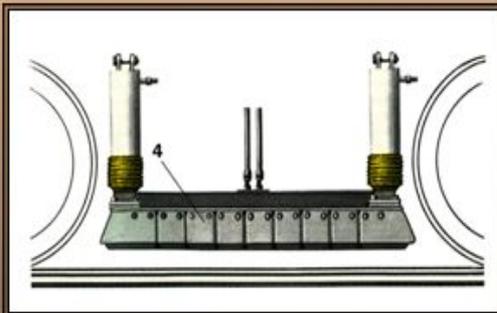


В **дисковом тормозе** на поверхности специального диска 2 сила трения создается прижатием к нему тормозных накладок 3.



реверсивное, осуществляемое переключением тяговых двигателей на режим генераторов — источников тока. Такое торможение часто называют электрическим или динамическим. Оно бывает рекуперативным с возвращением вырабатываемой электроэнергии в контактную сеть или реостатным, когда ток поглощается специальными резисторами, в которых электрическая энергия превращается в тепловую и затем рассеивается в окружающую среду;

магнитно-рельсовое, достигаемое воздействием башмаков 4 с электромагнитами на рельсы.



Основным видом торможения, применяемым на железных дорогах, является фрикционное при помощи колодочного тормоза.

Электрическое (рекуперативное или реостатное) торможение применяется на моторных вагонах и некоторых локомотивах.

Дисковые и магнитно-рельсовые тормоза используются в скоростных пассажирских поездах.

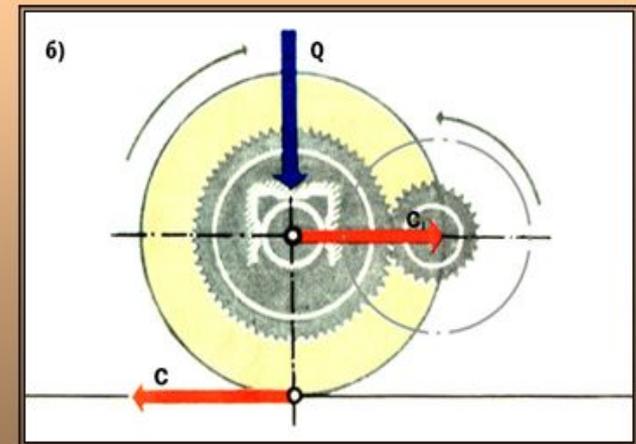
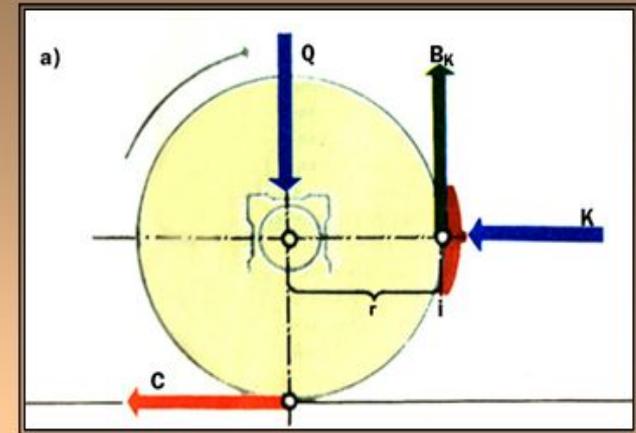
Образование тормозного момента происходит так.

Если к вращающемуся колесу, нагруженному силой Q (рис. а), прижать тормозную колодку с силой K , то между поверхностью катания колеса и колодкой возникнет сила трения B_k . Эта сила на плече, равном радиусу r , создает тормозной момент $B_k r$, направленный против вращения колеса.

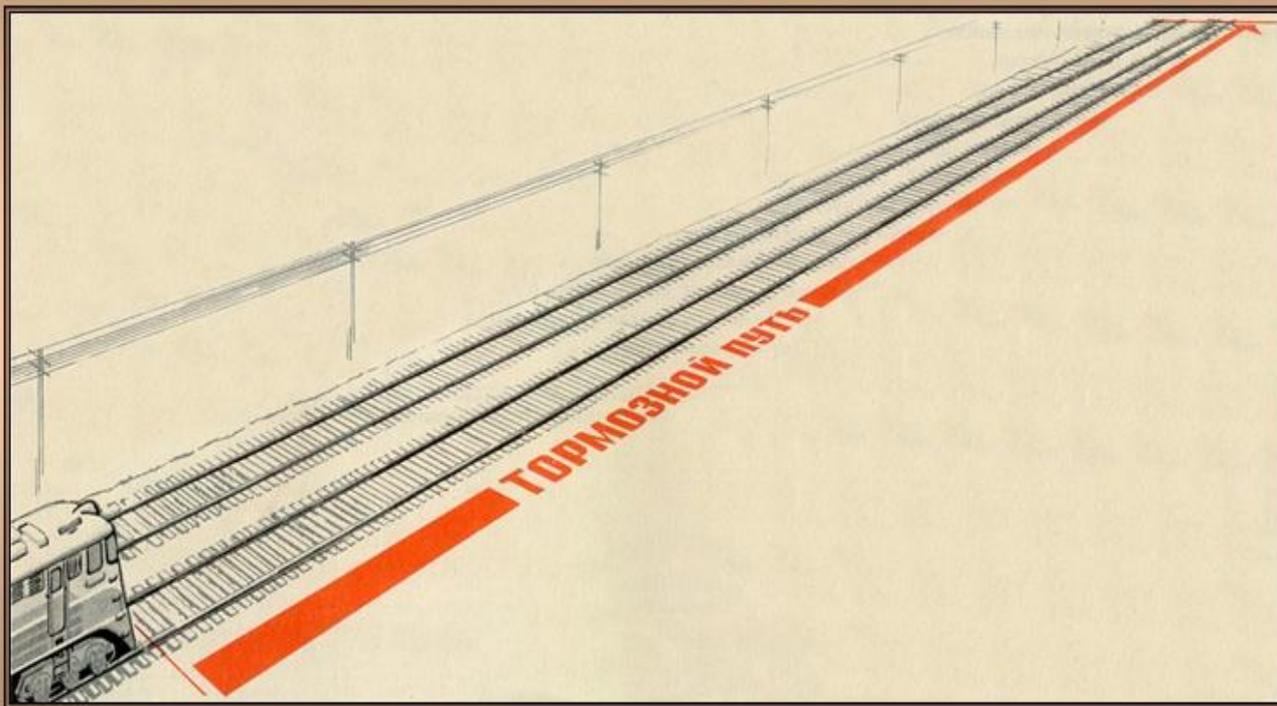
Однако этот тормозной момент, создаваемый внутренней по отношению к вагону или локомотиву силой, не может сам по себе произвести торможение. По законам механики необходимо приложить еще момент от внешней силы. Такой силой является сила C — реакция рельса, или сила сцепления колеса с рельсом в точке касания.

Таким образом, в результате взаимодействия внутренних и внешних сил создается тормозной момент.

При электрическом торможении поезда машинист выключает тяговые двигатели, но поезд по инерции, а на спусках и под действием силы тяжести продолжает двигаться. На колесо действует вращающий момент от силы C (рис. б) сцепления колеса с рельсом и от равной ей силы C_T , приложенной в центре колеса. Этот момент передается на вал якоря тягового двигателя. Поскольку этот двигатель переключен машинистом на режим генератора, при вращении якоря создается электрический ток. Таким образом, механическая энергия движущегося поезда будет затрачиваться на выработку электрической энергии и скорость поезда начнет снижаться.



Тормозной путь — расстояние, проходимое поездом за время от момента перевода ручки крана машиниста или крана экстренного торможения в тормозное положение до полной остановки. Различают тормозной путь при экстренном, полном служебном и служебном торможении. Тормозной путь при экстренном торможении надо знать для того, чтобы определить минимальное расстояние от сигналов ограждения до мест выполнения ремонтных путевых работ и мест препятствий на пути движения любого поезда.



Длину тормозного пути при полном служебном торможении учитывают при составлении графика движения поездов и расстановке постоянных сигналов. Длины тормозных путей в зависимости от скорости поезда крутизны уклона устанавливаются инструкциями МПС.

Характеристики тормозов

Управляемость тормоза — это его маневренность, способность быстро и четко осуществлять все тормозные процессы. Степень управляемости оценивается легкостью регулирования скорости поезда и возможностью поддержания ее с наименьшими отклонениями от заданной величины на уклонах.

Неистоцимость действия тормозов является основным показателем безопасности движения поезда на крутых затяжных спусках. Это свойство определяется способностью тормозов обеспечивать возможность остановки поезда на заданном тормозном пути до конца наиболее трудного спуска. Неистоцимость действия пневматических тормозов поезда повышается, если применяют электрическое торможение локомотива.

Плавность торможения зависит от времени и характера наполнения тормозных цилиндров воздухом, скорости распространения тормозной волны, жесткости поглощающих аппаратов автосцепки, правильности управления тормозами и т. п.

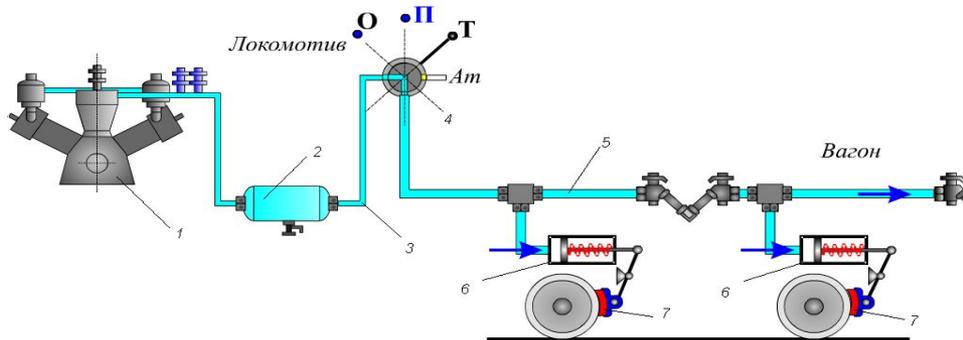
При пневматическом управлении тормозами колодки прижимаются к колесам не одновременно во всех вагонах поезда, а последовательно по длине состава в зависимости от скорости распространения тормозной волны.

Неодновременность торможения приводит к набеганию одних вагонов на другие, поезд подвергается сжатию, а затем растяжению под действием упругости ударно-сцепных приборов. При этом появляются ударные динамические усилия, которые могут стать причиной повреждения вагонов.

Устойчивость и надежность действия автотормозов характеризуются сроком их службы без ухудшения эксплуатационных показателей.

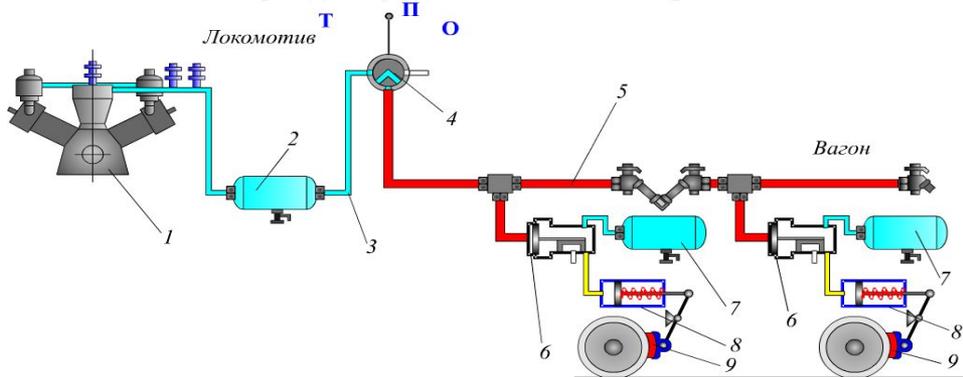
ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ТОРМОЗОВ

Схема прямодействующего неавтоматического тормоза



1 - компрессор; 2 - главный резервуар; 3 - питательная магистраль; 4 - кран машиниста;
5 - магистраль тормозных цилиндров; 6 - тормозной цилиндр; 7 - тормозная колодка.

Схема непрямодействующего автоматического тормоза.

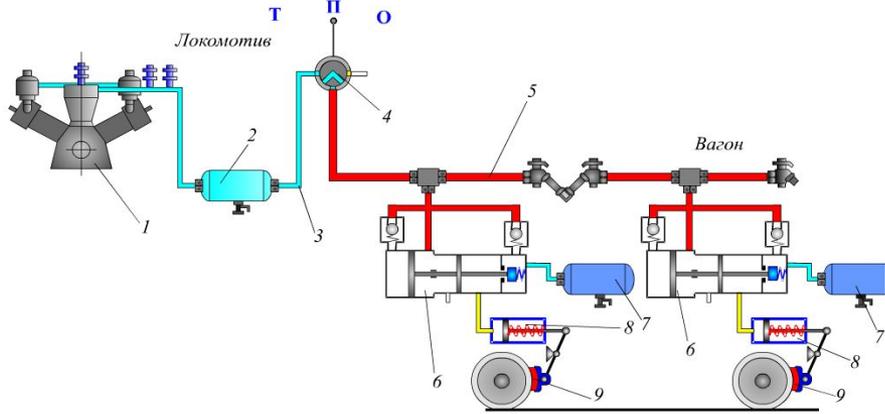


1 - компрессор; 2 - главный резервуар; 3 - питательная магистраль; 4 - кран; 5 - тормозная магистраль; 6 - воздухораспределитель; 7 - запасный резервуар; 8 - тормозной цилиндр; 9 - тормозная колодка.

В данной схеме источником сжатого воздуха, является компрессор, который создает запас сжатого воздуха в главных резервуарах. Чтобы затормозить состав необходимо давление воздуха, из главного резервуара при помощи крана по трубам направить в тормозные цилиндры. Но если случится саморасцеп, то разъединятся соединительные рукава и тормоза на последующих вагонах отпустят. Поэтому такие тормоза не приемлемы для обеспечения безопасности движения поездов и применяются только на локомотивах.

Схема данного тормоза предусматривает наличие на каждой подвижной единице воздухораспределителя с запасным резервуаром и тормозным цилиндром. Автоматичность тормозов заключается в том, что в тормозной магистрали должно постоянно поддерживаться давление воздуха и при разъединении рукавов тормоз на каждом вагоне срабатывает. В штатном режиме при управлении тормозами утечки из тормозных цилиндров подпитываются только из своих запасных резервуаров, поэтому являются «истоцимыми» и позволяют следовать на тормозах ограниченное время.

Схема прямодействующего автоматического тормоза.



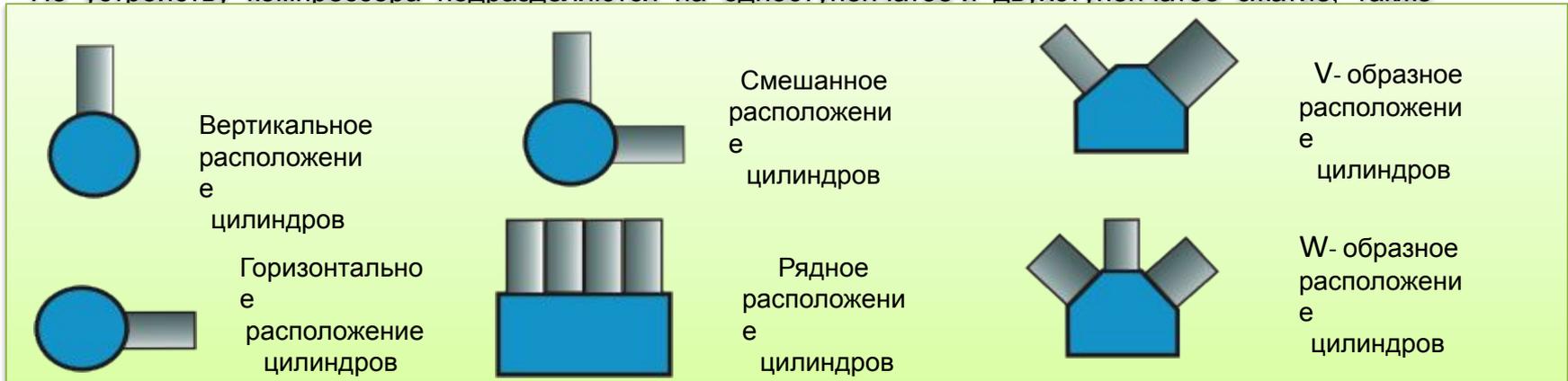
1 - компрессор; 2 - главный резервуар; 3 - питательная магистраль; 4 - кран; 5 - тормозная магистраль; 6 - воздухораспределитель; 7 - запасный резервуар; 8 - тормозной цилиндр; 9 - тормозная колодка.

Схема данного тормоза также предусматривает наличие на каждой подвижной единице воздухо-распределителя, запасного резервуара, тормозного цилиндра. При разъединении тормозной магистрали тормоза срабатывают и останавливают отцепившуюся часть. Преимущество такого тормоза в том что при управлении тормозами в штатном режиме из-за конструктивных особенностей воздухораспределителей происходит постоянное пополнение тормозных цилиндров сжатым воздухом из тормозной магистрали, а магистраль подпитывает кран машиниста из главных резервуаров, пока работает компрессор. Такой тормоз называется «неистоцимым» и позволяет длительное время следовать на тормозах по затяжному спуску.

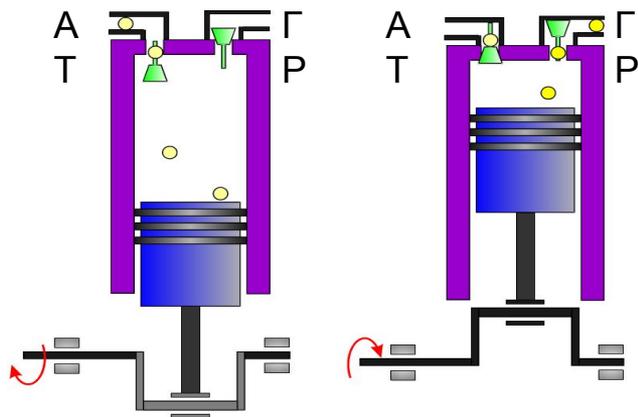
Назначение и виды

Компрессор предназначен для обеспечения сжатым воздухом работы тормозов подвижного состава и пневматической схемы локомотива. В зависимости от мощности локомотива выбирается компрессор по производительности.

По устройству компрессора подразделяются на одноступенчатое и двухступенчатое сжатие, также



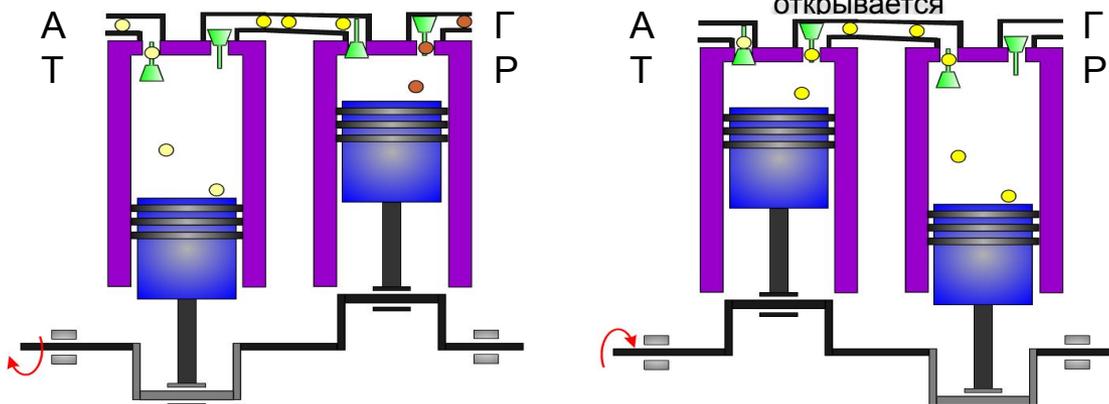
Принцип работы компрессора одноступенчатого сжатия



У таких компрессоров ограничен предел давления сжатого воздуха, применяется для обеспечения работы только одиночных путевых машины или для поднятия токоприемника на электровозах. При работе такого компрессора сжатый воздух нагревается до высоких температур и как правило в пневматической системе увеличивается количество влаги, что не приемлемо в зимних условиях.

Согласно левому рисунку, при ходе поршня вниз, происходит забор свежего воздуха из атмосферы через всасывающий клапан, при этом нагнетательный (правый) остается закрытым. На правом рисунке происходит сжатие воздуха в цилиндре ходом поршня вверх, при этом всасывающий (левый) клапан закрывается, а нагнетательный открывается.

Принцип работы компрессора двухступенчатого сжатия



Всасывание воздуха из атмосферы и нагнетание в главные резервуары

Нагнетание из цилиндра низкого давления в цилиндр высокого давления

Такого типа компрессора применяются на магистральных локомотивах для создания более большого запаса сжатого воздуха с высоким давлением до 9-10 атм. чтобы обеспечить работу автотормозов длинносоставного поезда. Двухступенчатость заключается в том что один цилиндр (левый) всасывает воздух из атмосферы и сжимает воздух до 3,5 атм.

Затем ходом вверх подает его в другой (правый), а другой дожимает до высокого давления и направляет в главные резервуары.

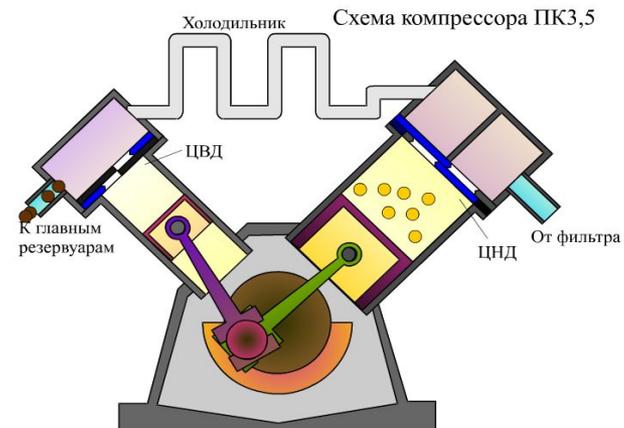
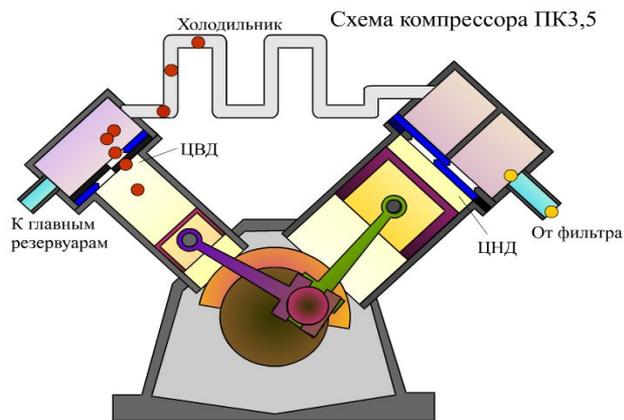
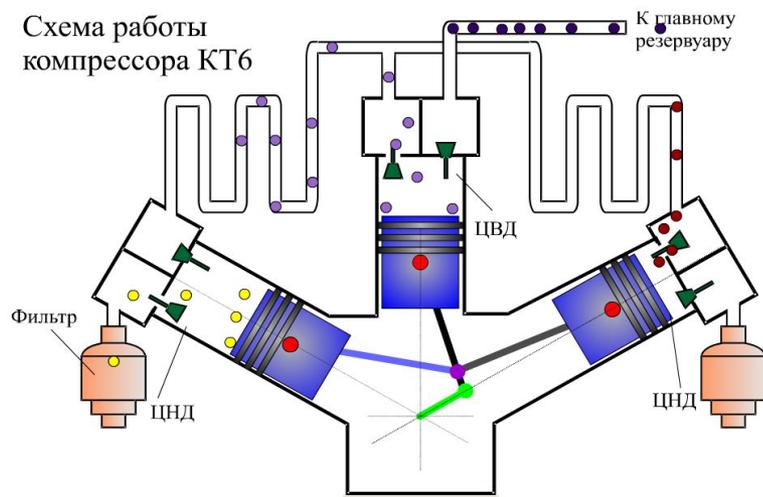


Схема работы компрессора КТ6



На данных рисунках представлены принципиальные схемы работы компрессоров с двухступенчатым сжатием воздуха.

На левом верхнем рисунке происходит всасывание сжатого воздуха цилиндром высокого давления из цилиндра низкого

давления с охлаждением в специальном холодильнике. На правом верхнем рисунке происходит нагнетание сжатого

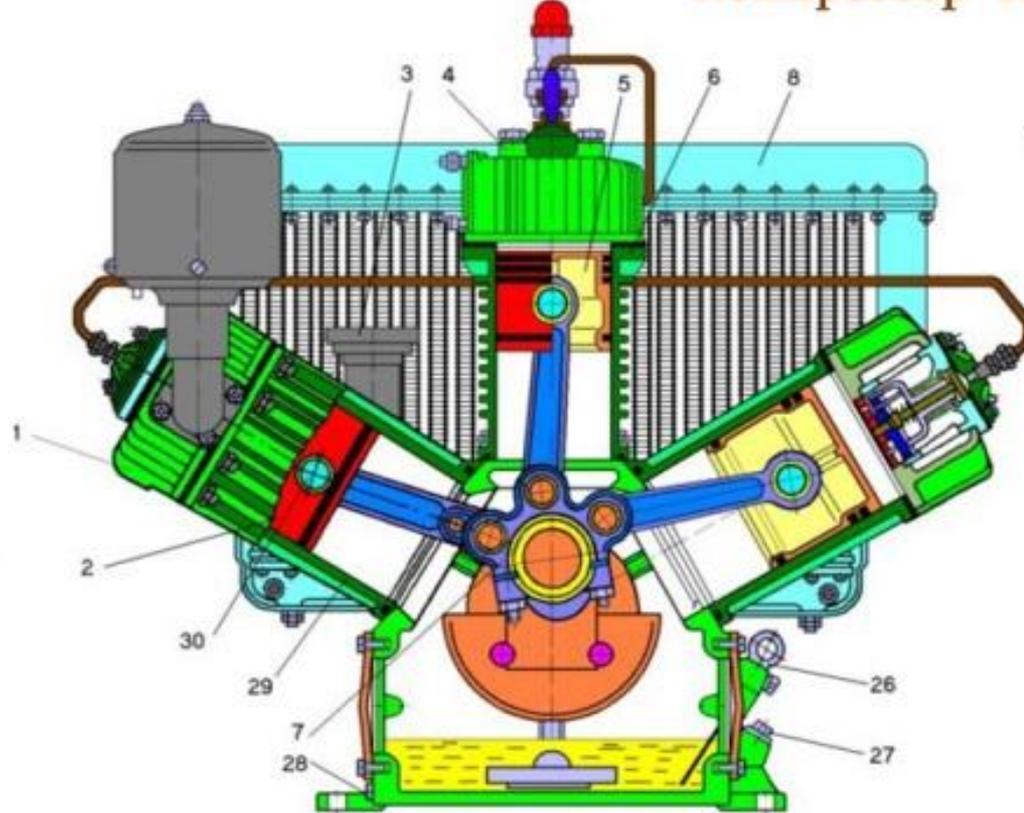
воздуха цилиндром высокого давления в главные резервуары с одновременным всасыванием свежего воздуха цилиндром

низкого давления. Для обеспечения в потребностях сжатого воздуха мощного локомотива, конструкция такого компрессора

требует больших оборотов. Ниже слева показана схема многоцилиндрового компрессора

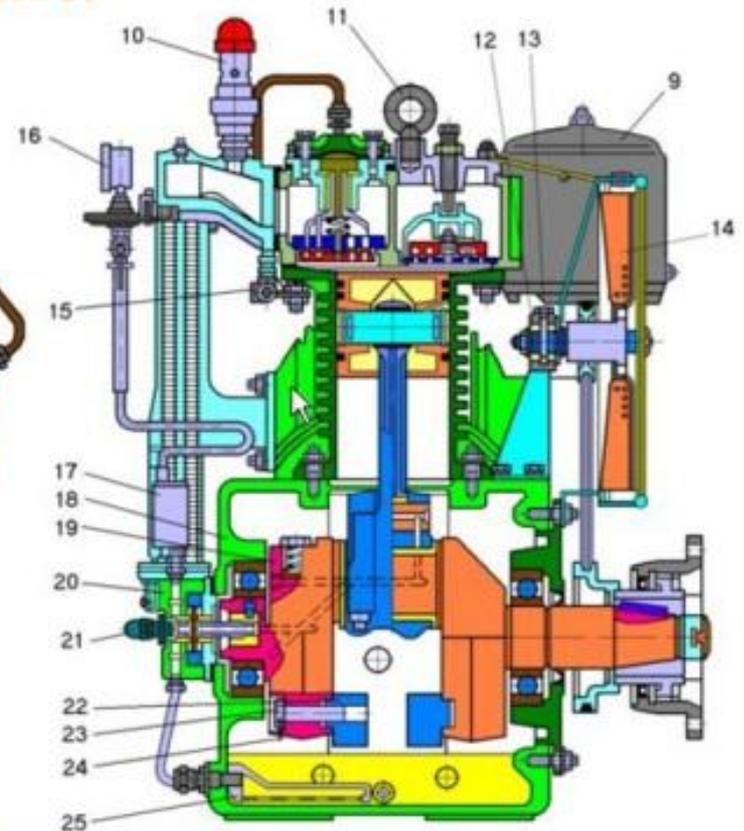
у которого подача воздуха в цилиндр высокого давления

Компрессор КТ6.



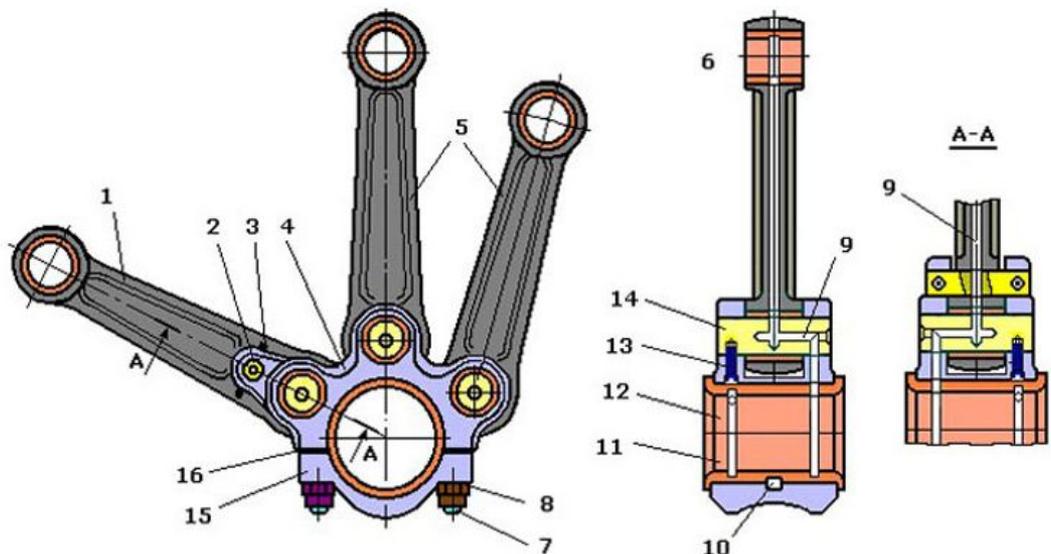
1. Клапанная крышка.
2. Поршень низ. давл.
3. Сапун.
4. Фланец разгр. устр.
5. Поршень. высокого давл.
6. Цилиндр выс. давл.
7. Общая головка шатунов
8. Холодильник.
9. Фильтр.

10. Предохран. клапан 4,5 ат.
12. Подшипник вентилятора.
13. Кронштейн вентилятора.
14. Вентилятор.
15. Кронштейн крепления холод.
16. Манометр.
17. Демпфер манометра.
18. Картер (корпус) компрессора.
19. Коленвал.



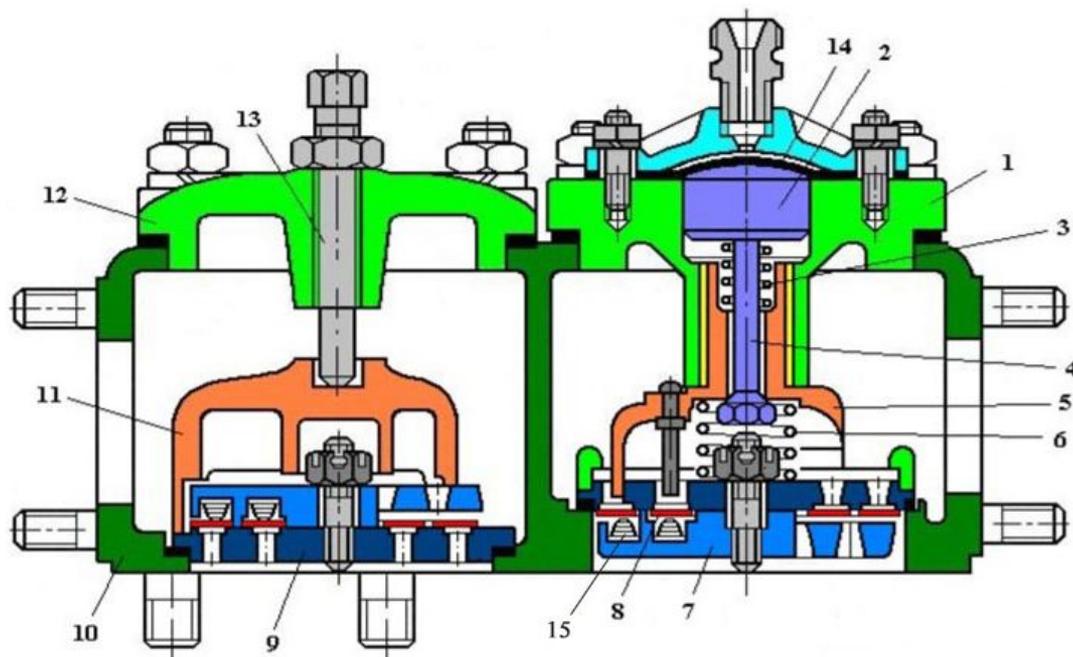
20. Маслонасос.
21. Редуктор маслонасоса.
22. Дополнит. груз коленвала.
23. Болт дополн. груза.
24. Противовес коленвала.
25. Маслозаборник.
26. Щуп.
27. Заливная пробка.
28. Сливная пробка.

29. Цилиндр низкого давления.
30. Поршневой палец.



УЗЕЛ ШАТУНОВ КОМПРЕССОРА

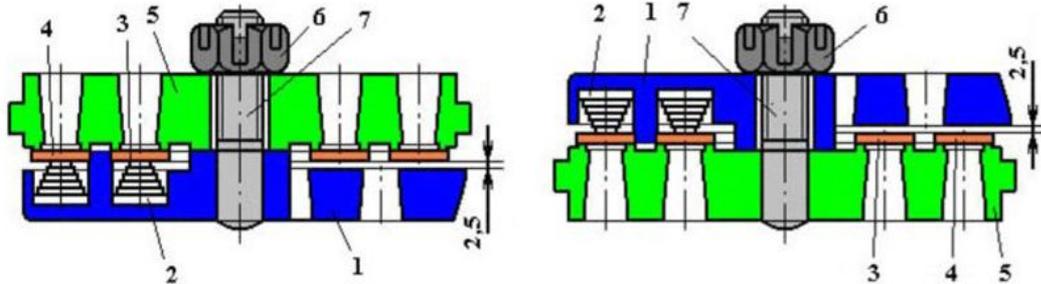
- 1- неподвижный направляющий шатун.
- 2- штифт крепления неподвижного шатуна
- 4- общая головка шатунов
- 5- прицепные шатуны
- 6- верхняя головка шатуна
- 7- шпилька общей головки шатунов
- 8- корончатая гайка
- 9- канал под смазку головок шатунов
- 10- штифт от проворота вкладыша
- 11,12-вкладыши с баббитовой заливкой
- 13-стопор пальца шатуна
- 14-нижний палец шатуна
- 15-крышка головки шатунов



КЛАПАННАЯ КОРОБКА КОМПРЕССОРА

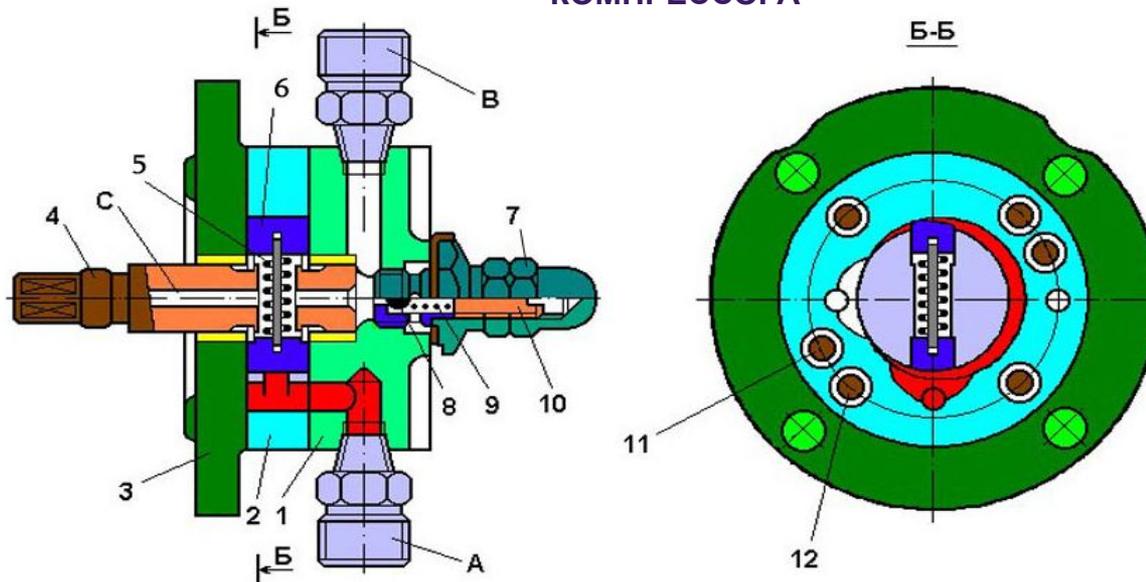
- 1- фланец разгрузочного устройства
- 2- поршень разгрузочного устройства
- 4- шток поршня разгрузочного устройства
- 5- нажимная вилка разгрузочного устройства
- 6- возвратная пружина нажимной вилки
- 7-всасывающий клапан
- 8- клапан в виде шайбы
- 9- нагнетательный клапан
- 10- корпус клапанной коробки
- 11- нажимная крышка клапана
- 12- крышка нагнетательного клапана
- 13- прижимной болт
- 14- резиновая диафрагма
- 15- коническая пружина клапана

ВСАСЫВАЮЩИЙ И НАГНЕТАТЕЛЬНЫЙ КЛАПАНА КОМПРЕССОРА КТ6



- 1- обойма клапанов
- 2- коническая пружина
- 3- внутренний клапан малого диаметра
- 4- наружный клапан большого диаметра
- 5- седло клапанов
- 6- корончатая гайка
- 7- шпилька.

МАСЛЯНЫЙ НАСОС КОМПРЕССОРА



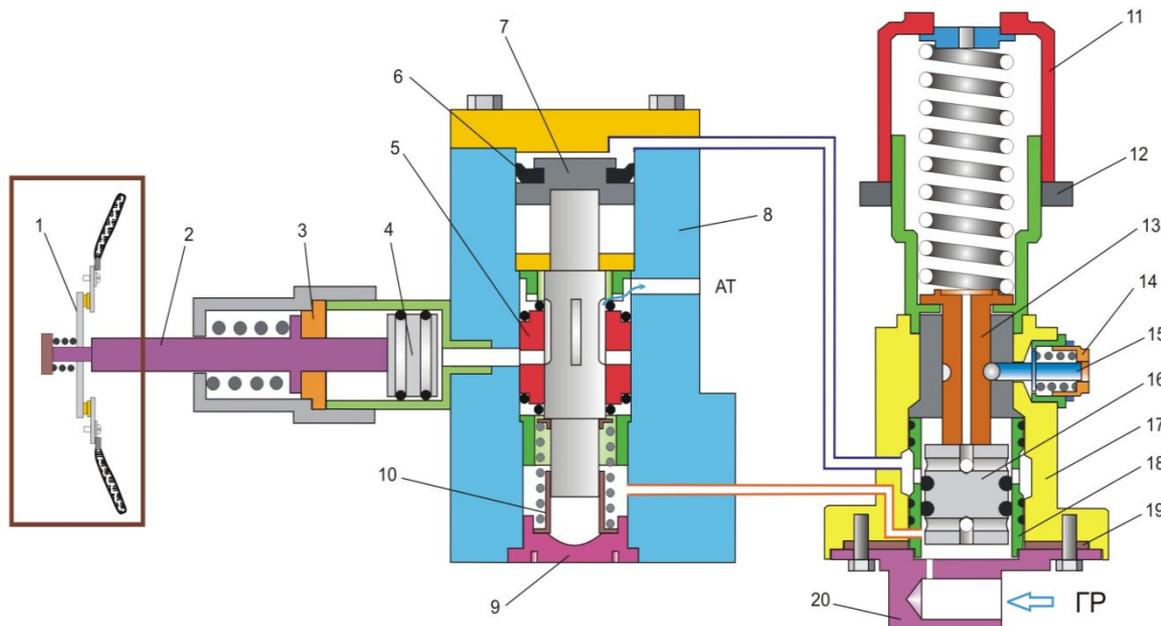
- 1- крышка маслонасоса
- 2- корпус маслонасоса
- 3- фланец крепления с шпильками
- 4- хвостовик валика насоса
- 5- разжимная пружина
- 6- лопатки валика
- 7- контргайка
- 8- редукционный клапан
- 10-регулирующий винт клапана
- 12-шпилька скрепления деталей

Регулятор давления АК11Б



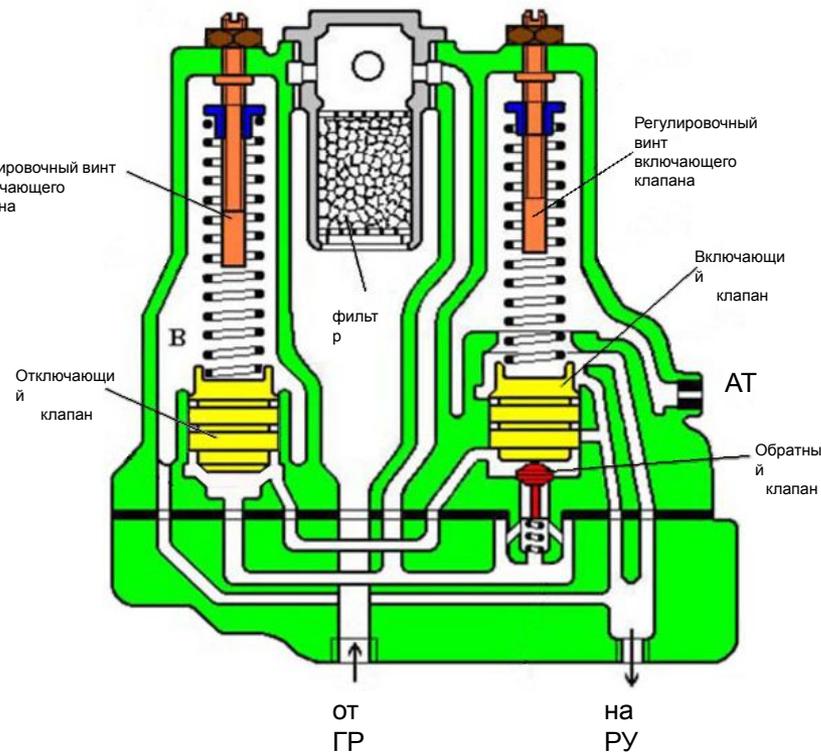
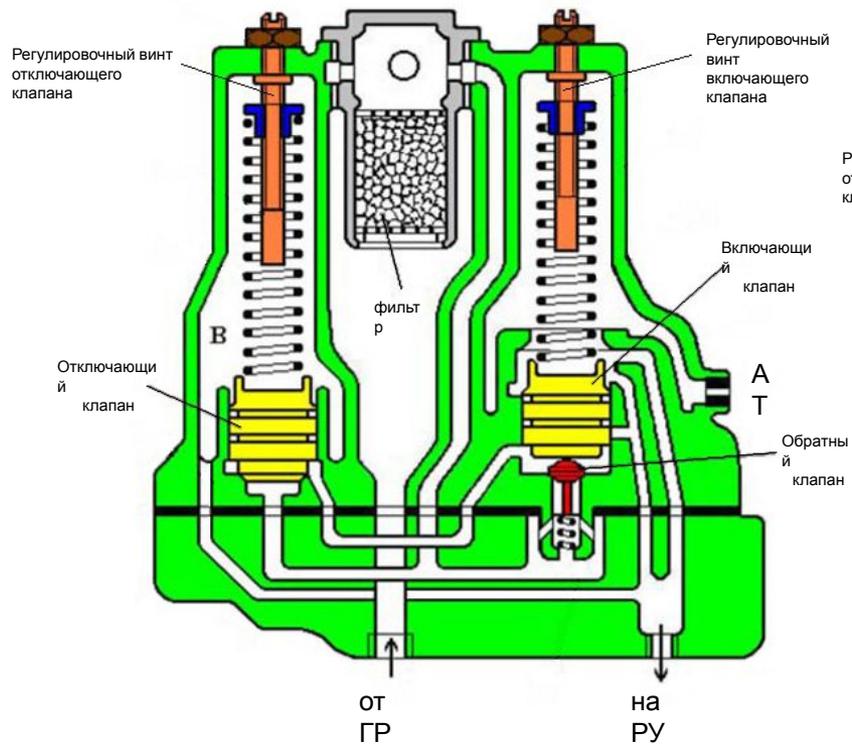
Предназначен для включения и отключения мотор-компрессора на электровозах. Состоит из цилиндра отслеживания давления, рядом с ним цилиндр управления в который сверху вкручен рабочий цилиндр, над рабочим цилиндром электрические контакты.

Работает следующим образом: Давление из питательной магистрали через подводящий штуцер подходит под поршень цилиндра отслеживания давления и под втулку штока поршня цилиндра управления. Давлением 9,0 атм. поршень цилиндра управления с толкателем поднимается вверх, соскакивая с фиксатора. Уплотнительные кольца поршня снизу открывают проход воздуха через боковые отверстия во втулке и далее по каналу в полость над поршнем цилиндра управления. Поршень со штоком опускается вниз и прорезями в штоке сообщает нижнюю полость (где давление из ПМ) через втулку с полостью под поршнем рабочего поршня, который перемещается влево и штоком разрывает электрические контакты. При падении давления до 7,5 атм. под поршнем цилиндра отслеживания давления, пружиной опускает поршень вниз и из полости над поршнем цилиндра управления, каналом воздух уходит через проточки в поршне цилиндра отслеживания давления, далее каналом в толкателе в атмосферу. Поршень со штоком цилиндра управления, пружиной поднимается вверх и проточками в штоке сообщает полость под поршнем рабочего цилиндра с атмосферой через проточки штока. Под воздействием пружины шток рабочего поршня перемещается влево, замыкая электрические контакты.



Перечень деталей

- 1- электрические контакты
- 2- шток рабочего поршня
- 3- направляющая втулка
- 4- поршень рабочего цилиндра
- 5- втулка с уплотнительными кольцами
- 6- резиновое уплотнительное кольцо
- 7- поршень со штоком цилиндра управл.
- 8- корпус цилиндра управления
- 9- заглушка с резьбой
- 10- нижняя пята
- 11- регулировочная гайка на включение
- 12- контрогайка
- 13- толкатель
- 14- регулировочная гайка на отключение
- 15- фиксатор с шариком
- 16- поршень с уплотнительными кольцами
- 17- корпус цилиндра отслеживания давления
- 18- втулка с уплотнительными кольцами
- 19- паронитовая прокладка
- 20- штуцер для подвода воздуха



Регулятор давления ЗРД.

отключение компрессора.

Предназначен для перевода компрессора с механическим приводом на режим холостого хода и на одновременно рабочий ход. Устанавливается на тепловозах и при повышении давления регулируется левым винтом на отключение 8,5 атм.

отключающий

На включение правым винтом 7,5 атм.

поднимается

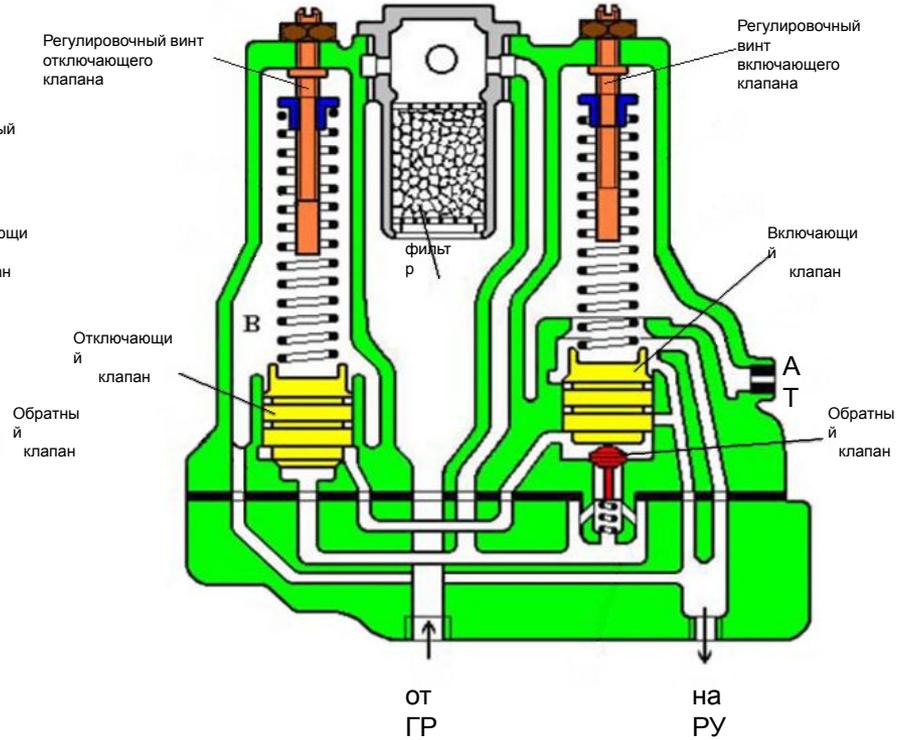
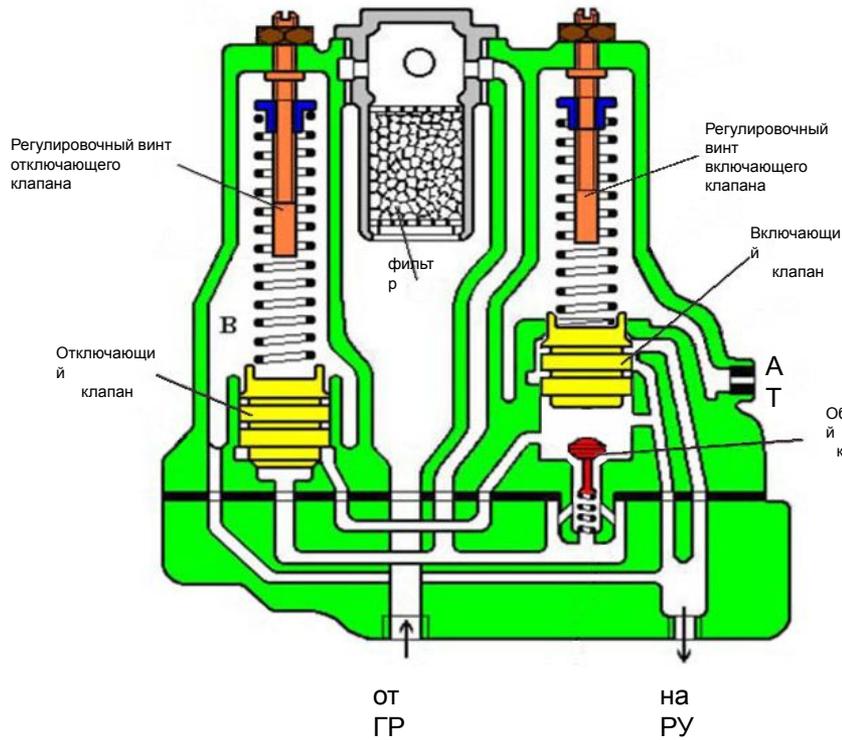
(Смотреть на давление в трубах)

Принцип работы на

Давление воздуха от главных резервуаров проходит
сквозь фильтр под обратный клапан и
под отключающий клапан. При
в главных резервуарах до 8,5 атм.

клапан преодолевает усилие пружины, 21

давления и боковым клапаном



Принцип работы на отключение

компрессора.

Под давлением воздуха включающий клапан поднимается магистральной вверх и следом за ним обратный клапан. Теперь сжатый воздухом напрямую поступает из главных резервуаров под закрывается.

включающий клапан, далее боковым каналом на разгрузочное устройство компрессора и в полость (В) над

воздух выходит отключающим клапаном. Так как давления над и под

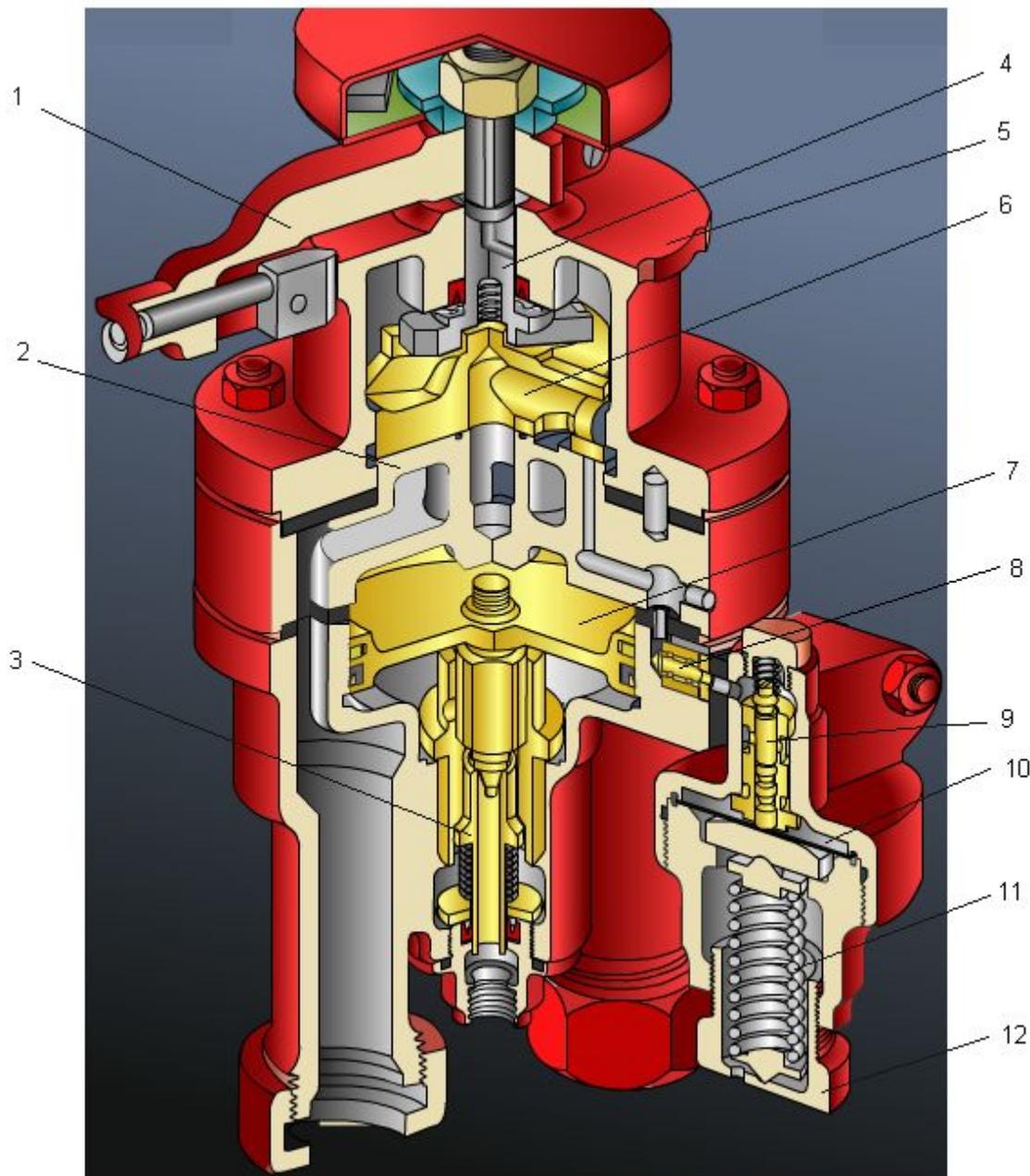
Принцип работы на включение

Из-за расхода воздуха в питательной мотива, давление под включающим шается и он под действием пружины

Из полости (В) над отключающим клапаном

разгрузочных устройств компрессора,

через верхнее седло включающего клапана



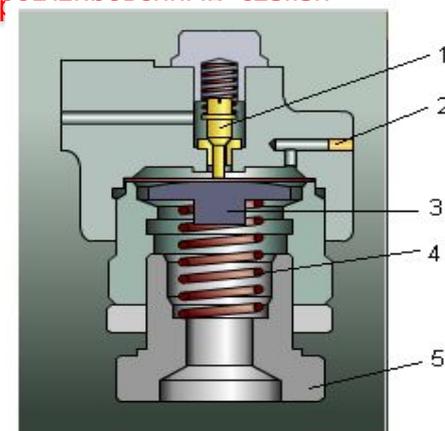
Кран машиниста усл.

№395

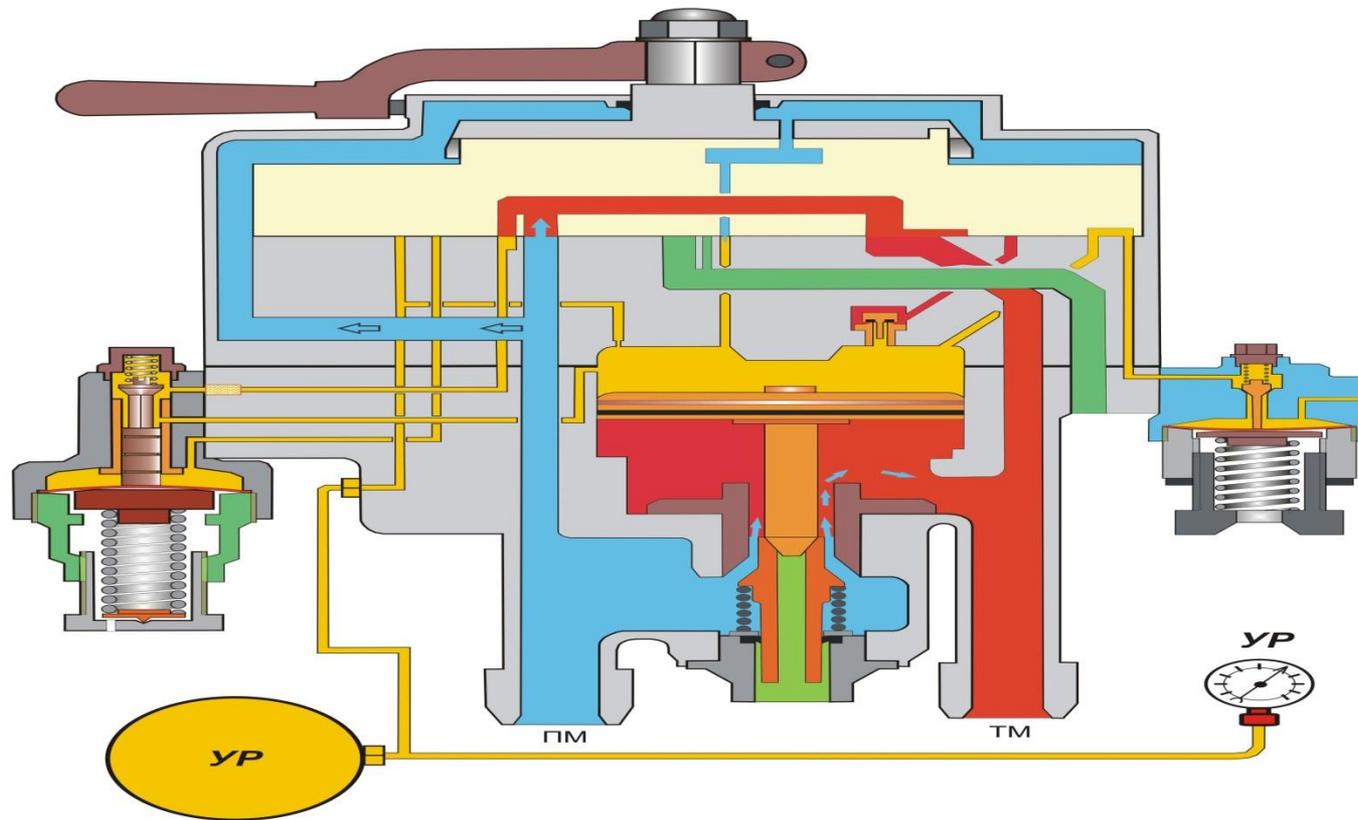
- 1- ручка крана с фиксатором
- 2- зеркало золотника
- 3- двух седельчатый клапан
- 4- стержень
- 5- крышка крана
- 6- золотник
- 7- уравниватель поршень
- 8- фильтр редуктора
- 9- питательный клапан редуктора
- 10- металлическая мембрана
- 11- пружина с центрирующими шайбами
- 12- регулировочный стакан редуктора

Стабилизатор

- 1- возбуждательный клапан
- 2- дросселирующее отверстие 0,45 мм
- 3- упорная шайба
- 4- пружина
- 5- г

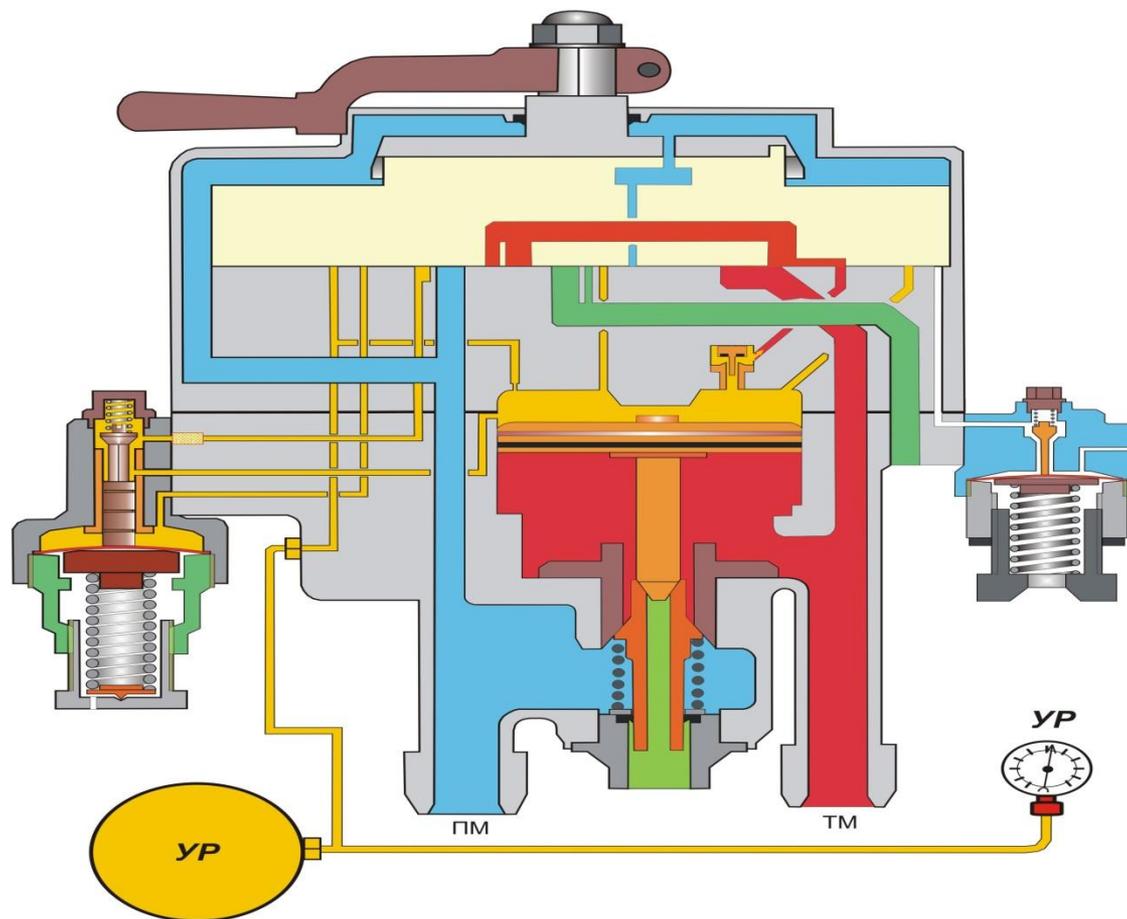


Работа крана машиниста №394 в I положении



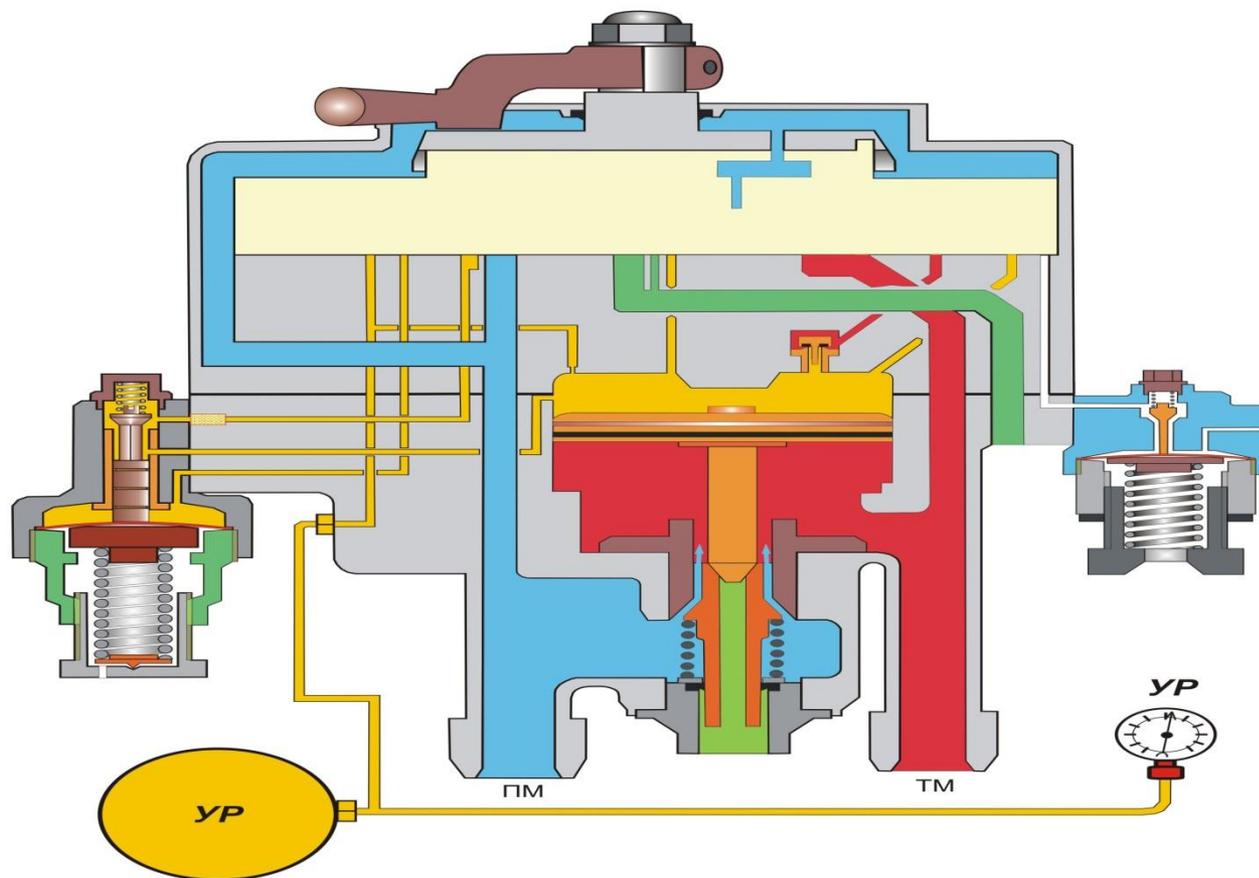
Давление сжатого воздуха из главных резервуаров через отверстия 16 мм в золотнике напрямую поступает в тормозную магистраль, одновременно давление из главных резервуаров поступает под крышку крана, затем сквозь золотник, сквозь среднюю часть попадает в камеру над уравнительным поршнем. Создавшимся давлением в камере, уравнительный поршень опускается вниз, отжимает двухседельчатый клапан и давление воздуха из главных резервуаров снизу крана, вокруг двухседельчатого клапана поступает в тормозную магистраль вторым путем (это необходимо для ускорения зарядки пустой тормозной магистрали или отпуска тормозов в длинносоставных поездах). Так как при торможении производилась разрядка уравнительного резервуара, то и давление в камере над мембраной редуктора меньше чем давление пружины в стакане, поэтому будет открыт питательный клапан редуктора и из питательной магистрали через этот клапан, вторым путем заряжается камера над уравнительным поршнем. Давлением из камеры над уравнительным поршнем через отверстие 1,6 мм заряжается уравнительный резервуар. Также из этой камеры каналом вправо продувается стабилизатор.

Работа крана машиниста №394 в III положении



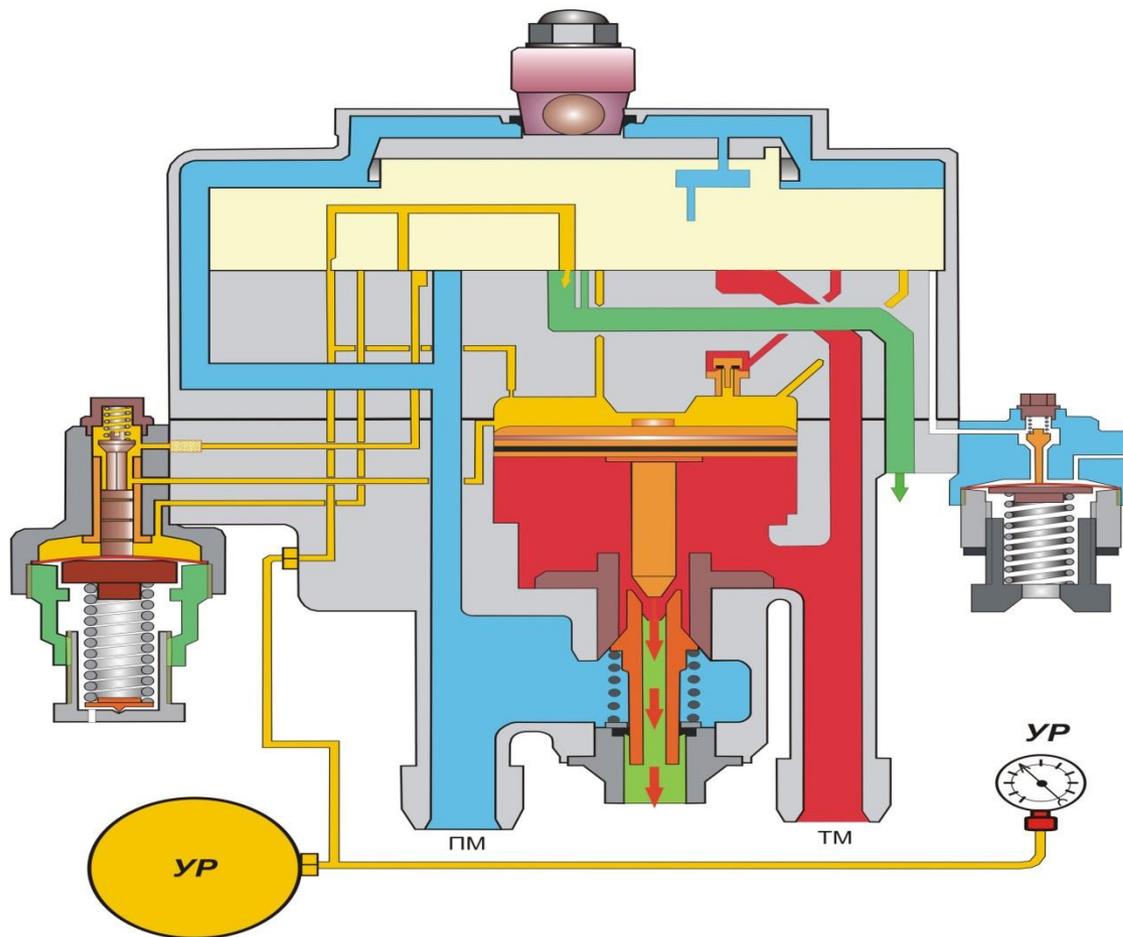
Данное положение служит для определения целостности тормозной магистрали грузового поезда. При подозрении на нарушение целостности магистрали, машинист переводит ручку крана в третье положение на 5-7 сек. При этом через обратный клапан в средней части крана, воздух будет перетекать из уравнительного резервуара в тормозную магистраль таким же темпом, каким будет понижаться в тормозной магистрали. Если медленным темпом, то магистраль цела. Если быстрым темпом, то магистраль разъединена и в этих случаях машинист действует согласно инструкции по эксплуатации тормозов.

Работа крана машиниста №394 в IV положении



Данное положение предназначено для поддержания давления в тормозной магистрали на ступени торможения за счет плотности камеры над уравнильным поршнем и уравнильного резервуара (утечка 0,1 атм. за 3 мин.) Так как в тормозной магистрали происходит расход воздуха не только на естественные утечки по не плотностям трубопроводов, соединений но и добавляется расход на восполнение утечек из тормозных цилиндров. Поэтому давление в тормозной магистрали и под уравнильным поршнем уменьшается, поршень большим давлением сверху опускается вниз, отжимает двухседельчатый клапан, который питательным клапаном восполняет утечки в тормозной магистрали из главных резервуаров до давления над уравнильным поршнем.

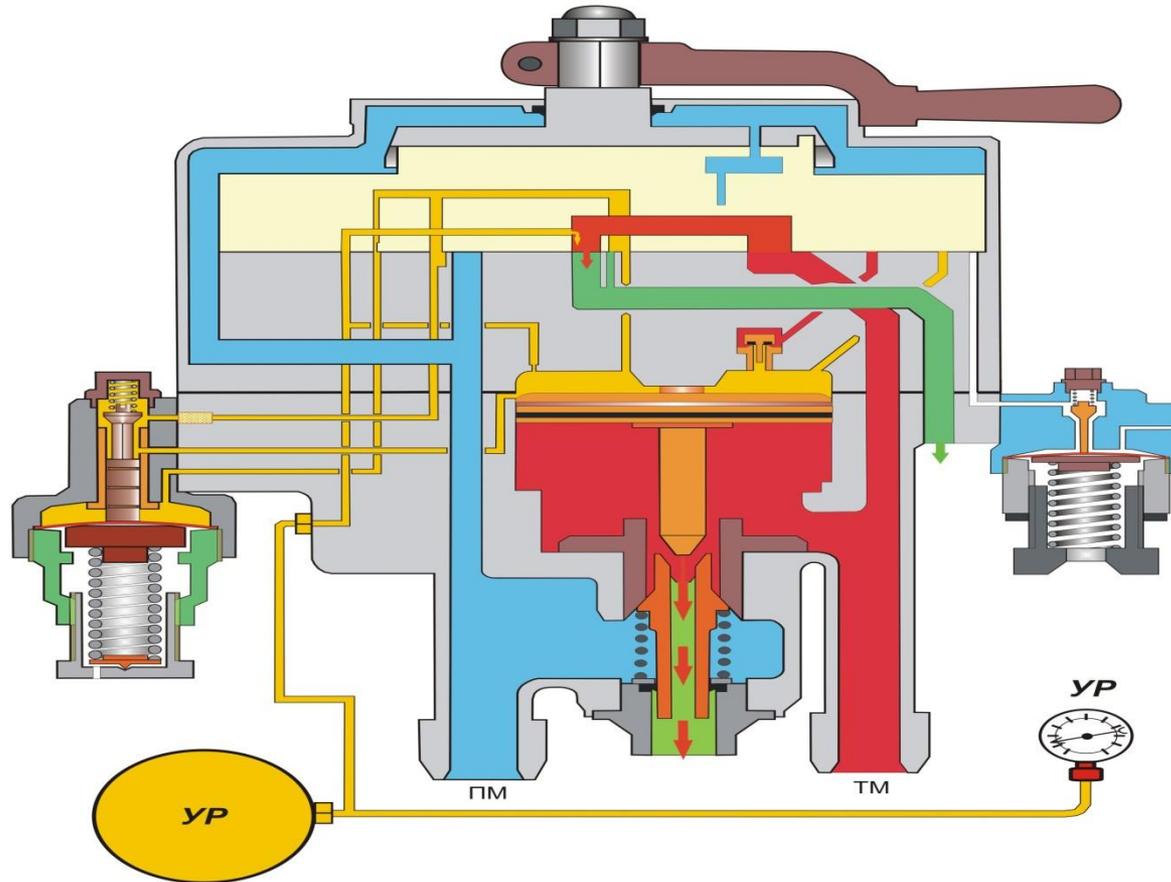
Работа крана машиниста №394 в V положении



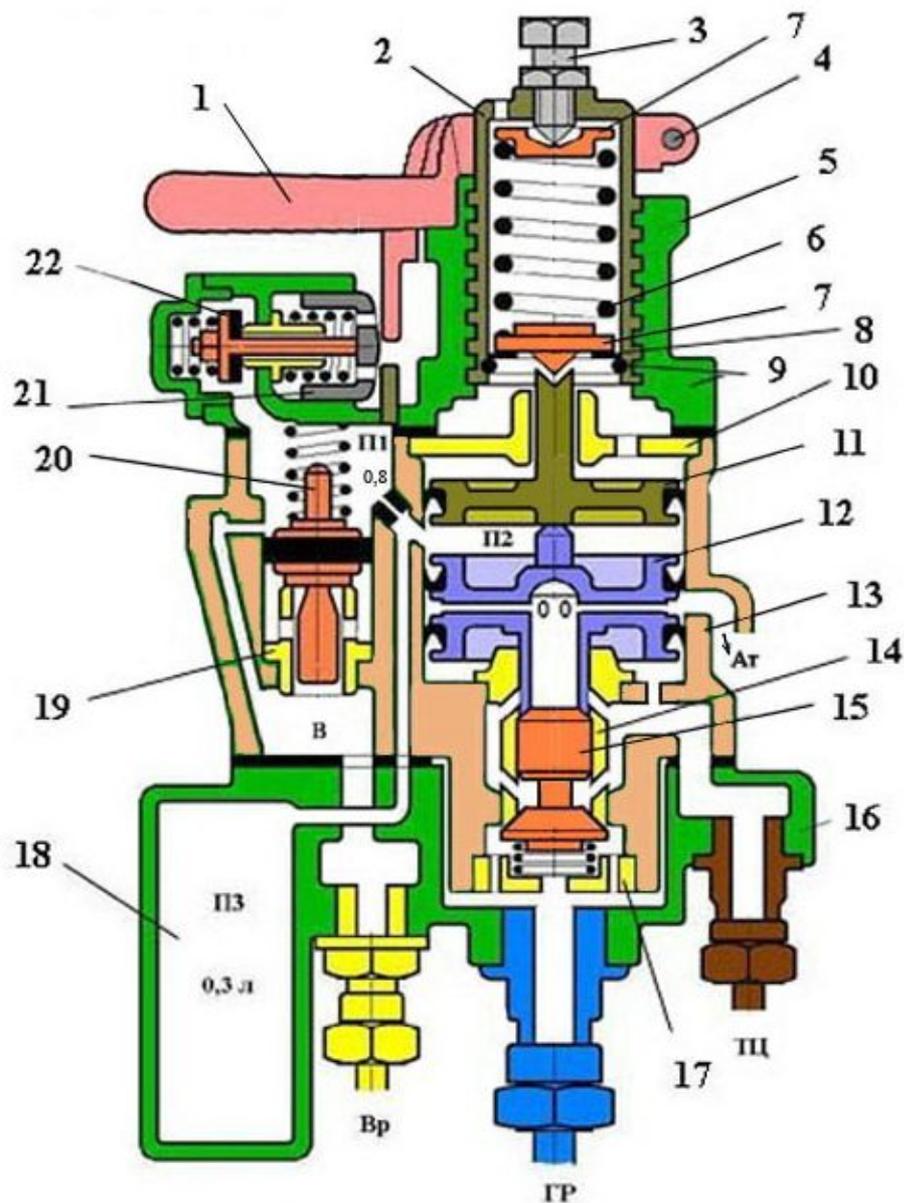
В этом положении происходит разрядка уравнительного резервуара и камеры над уравнительным поршнем через отверстие в золотнике 2,3 мм темпом с 5 до 4 атм. за 4-6 сек. Так как понизилось давление над уравнительным поршнем, то большим давлением из тормозной магистрали уравнительный поршень поднимается вверх, его хвостовик открывает выход из тормозной магистрали в атмосферу через пустотельный двухседельчатый клапан до тех пор, пока ручку крана не поставим в четвертое положение.

V-А положение отличается от V тем, что разрядка уравнительного резервуара происходит замедленным темпом с 5 до 4 атм. за 30-40 сек. за счет уменьшенного отверстия в золотнике 0,75 мм

Работа крана машиниста №394 в VI положении



Такое положение ручки крана предназначена для немедленной остановки поезда на самом коротком расстоянии при возникновении препятствия или угрозы безопасности движению поезда. Для этих целей необходимо как можно быстрее разрядить тормозную магистраль. Поэтому из тормозной магистрали широким потоком отверстием в золотнике 16 мм воздух выходит напрямую в атмосферу. Чтобы ускорить выпуск воздуха из тормозной магистрали, выпускается давление из камеры над уравнительным поршнем в атмосферу и поршень под давлением снизу поднимается максимально вверх, хвостовиком открывая второй выход из тормозной магистрали в атмосферу, через полый двухседельчатый клапан. Одновременно из уравнительного резервуара, из полости над мембраной редуктора, через каналы в



Кран вспомогательного тормоза усл. №254

- 1-ручка крана
- 2- регулировочный стакан
- 3-регулирующий болт
- 4-стяжной винт
- 5-корпус верхней регулировочной части
- 6-пружина регулировочной части
- 7-центрирующие шайбы
- 8-плоская шайба
- 9-стопорное кольцо
- 10-направляющий диск
- 11-верхний однодисковый поршень
- 12-нижний двухдисковый поршень
- 13-корпус средней повторительной части
- 14-втулка двухседельчатого клапана
- 15-двухседельчатый клапан
- 16-корпус нижней части (плита)
- 17-упорная шайба с наружной резьбой
- 18-дополнительный объем 0,3 литра
- 19-втулка переключательного клапана
- 20-переключательный клапан
- 21-подвижная втулка (буфер)
- 22-отпускной клапан

Принцип работы крана вспомогательного тормоза усл. №254

При самостоятельном управлении.

Поворачивая ручку крана, стакан вворачивается во внутрь корпуса, пружина в стакане нижней центрирующей шайбой нажимает на шток верхнего поршня, а он перемещает вниз нижний поршень, который в свою очередь отжимает вниз двухседельчатый клапан. Давление воздуха из питательной магистрали проходит через нижний открытый впускной клапан и далее по трубопроводу в тормозные цилиндры, параллельно с замедлением через отверстие диаметром 3 мм под нижний поршень. По мере повышения давления в цилиндрах и полости под поршнем преодолевается нажатие пружины в стакане и поршня поднимаются вверх, следом за ними своей пружиной закрывается впускной клапан. Так регулируется давление в тормозных цилиндрах.

Чтобы отпустить тормоз, необходимо ручку крана поставить в поездное положение, при этом стакан выкручивается, перестает нажимать на поршня и под давлением воздуха под нижний поршень, поршня поднимаются вверх, а двухседельчатый клапан остается на месте. Поэтому между хвостовиком нижнего поршня и головкой двухседельчатого клапана образуется зазор, через который из тормозных цилиндров по полному штоку нижнего поршня, радиальные отверстия между дисками воздух выходит в атмосферу.

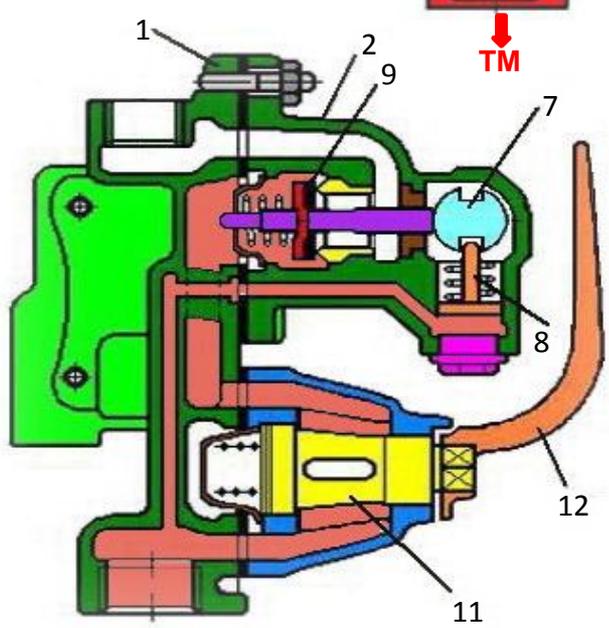
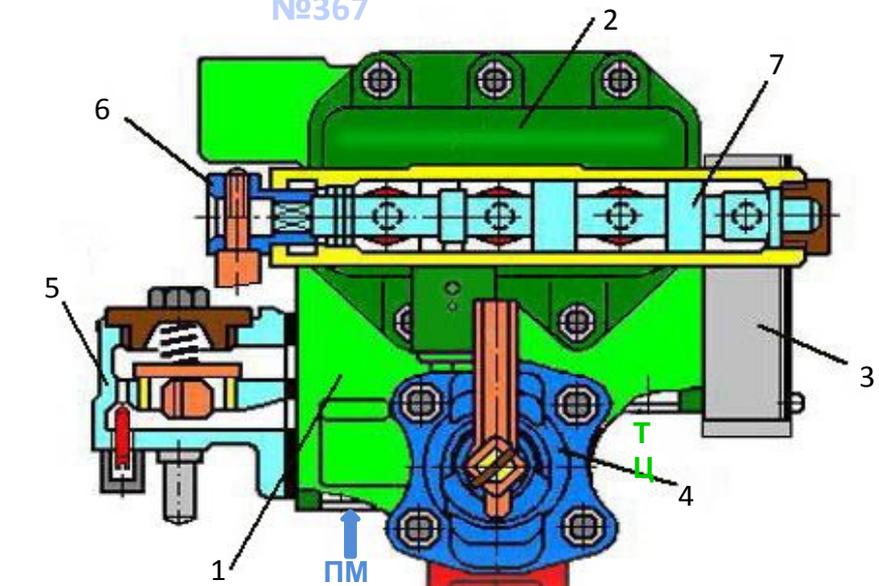
Работа от воздухораспределителя.

На локомотивах старой постройки предусмотрена работа крана в роли повторителя от воздухораспределителя. Когда воздухораспределитель срабатывает на торможение, то из своего запасного резервуара направляет поток воздуха по импульсной магистрали в кран вспомогательного тормоза. Проходит боковым каналом вокруг переключательного клапана в полость над ним. Затем отверстием 0,8 мм попадает в полость между поршнями и в дополнительную полость 0,3 л. Давлением воздуха поршня раздвигаются и нижним поршнем отжимается двухседельчатый клапан, который через нижнее седло пропускает воздух в тормозные цилиндры, а также в полость под нижний поршень до тех пор, пока давления не сравняются под поршнем и над поршнем. Под действием пружины двухседельчатого клапана, поднимется нижний поршень и закроется впускной клапан.

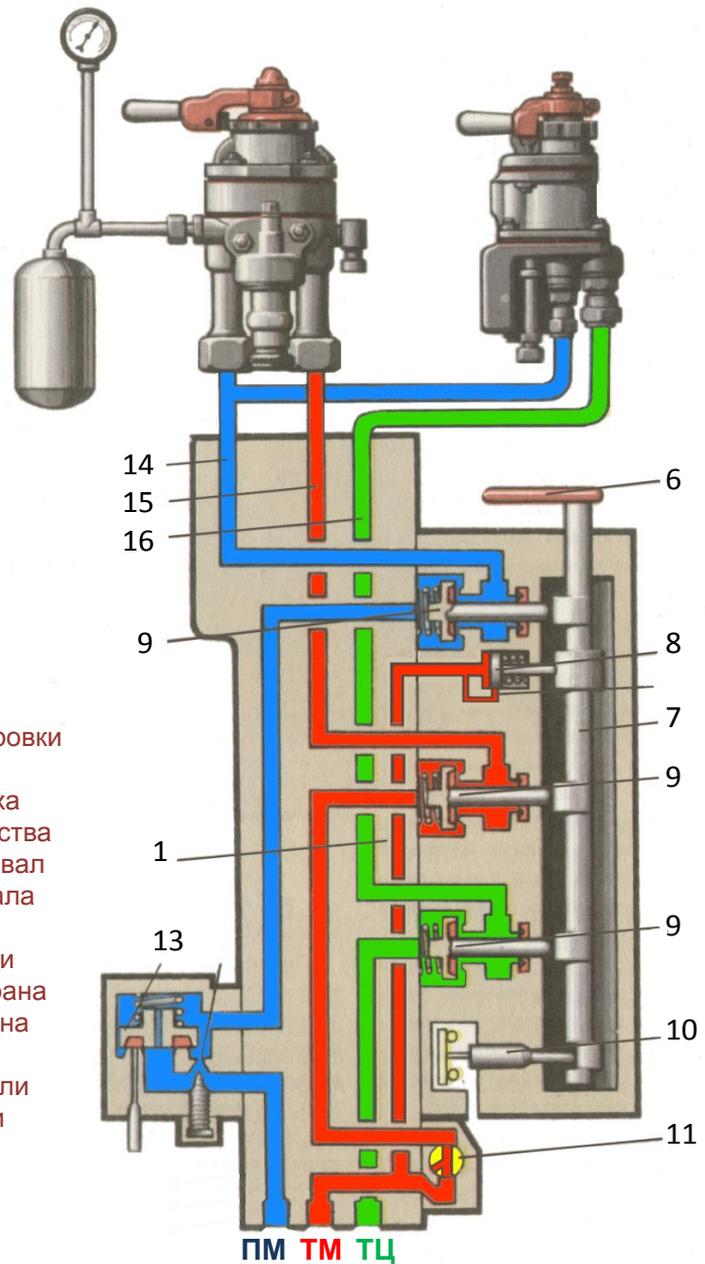
Для принудительного отпуска необходимо нажать ручку крана на буфер (первое положение). Откроется отпускной клапан и выпустит воздух из камеры над переключательным клапаном. Под давлением снизу клапан поднимется до упора вверх и манжетой перекрывает боковой канал от воздухораспределителя. При дальнейшем удержании ручки крана в первом положении воздух выходит из полости 0,3 л

и камеры между поршнями через отверстие 0,8 мм в атмосферу. Малый диаметр этого отверстия и дополнительный объем 0,3 литра позволяют машинисту выбрать ступень отпуска тормозов локомотива. Давлением из тормозных цилиндров снизу нижнего поршня, поршень поднимается вверх и через образовавшийся зазор между хвостовиком поршня и головкой двухседельчатого клапана воздух из тормозных цилиндров выходит в атмосферу. Если не нажимать на буфер, то отпуск тормозов произойдет только после срабатывания воздухораспределителя на отпуск. При этом давление воздуха из камеры 0,3 литра и камеры между поршнями с замедлением через отверстие 0,8 мм выходит обратно боковым каналом по импульсной магистрали через воздухораспределитель в атмосферу. Выпуск воздуха из цилиндров происходит как и при принудительном отпуске.

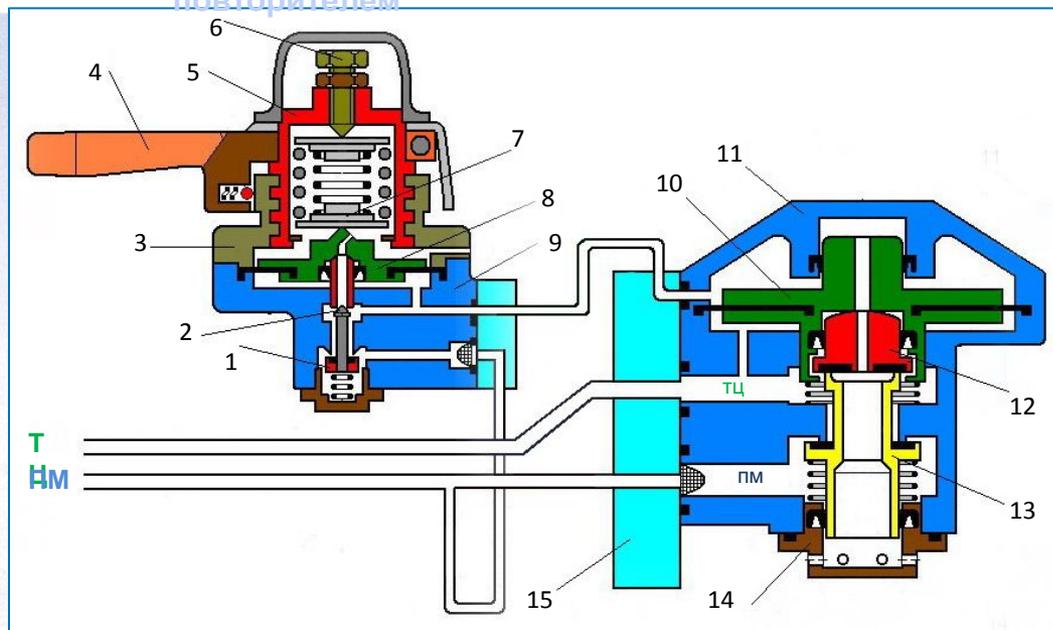
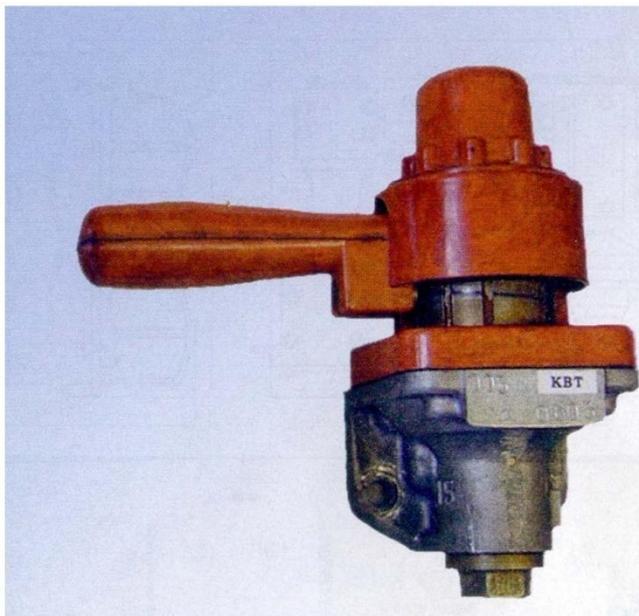
Пневматическая блокировка усл. №367



- 1-кронштейн
- 2-корпус пневматической блокировки
- 3-корпус электрической блокировки
- 4-комбинированный кран
- 5-сигнализатор расхода воздуха
- 6-ключ блокировочного устройства
- 7-эксцентриковый кулачковый вал
- 8-пневматический фиксатор вала
- 9-клапана каналов
- 10-толкатель электроблокировки
- 11-пробка комбинированного крана
- 12-ручка комбинированного крана
- 13-клапан сигнализатора
- 14-канал питательной магистрали
- 15-канал тормозной магистрали
- 16-канал тормозных цилиндров



Кран вспомогательного тормоза усл. № 215 с реле повторителем



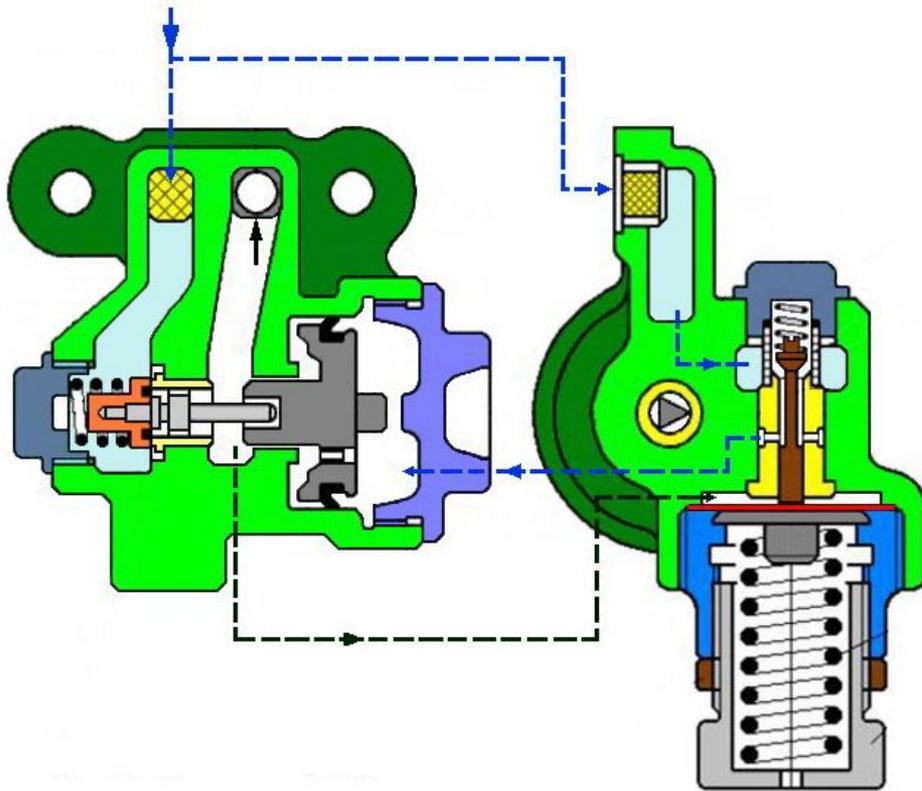
УСТРОЙСТВО

- 1-питательный клапан
- 2-атмосферный клапан
- 3-крышка
- 4-ручка с фиксатором
- 5-стакан с прямоугольной резьбой
- 6-регулировочный болт
- 7-центрирующая шайба
- 8-металлические диски, скрученные на резиновой диафрагме
- 9-корпус
- 10-диски с диафрагмой реле давления
- 11-крышка реле давления
- 12-седло атмосферного клапана
- 13-седло питательного клапана
- 14-цоколь с атмосферными отверстиями
- 15-плита крепления реле давления

Принцип работы.

Поворачивая ручку крана в любое тормозное положение, стакан (5) вкручивается вниз, пружиной через центрирующие шайбы (8) нажимает на диски диафрагмы, которая прогибается вниз и отжимает втулку с клапаном (2) вниз. Давление из питательной магистрали через нижний клапан (1) поступает в полость под диафрагму крана и одновременно в камеру над диафрагмой реле давления. Давление воздуха в данных полостях растет до тех пор, пока не преодолит нажатия пружин в стакане крана, поэтому под действием своей пружины закроется питательный клапан (1) и пропуск воздуха прекратится. Под давлением воздуха диафрагма реле давления с дисками опускается вниз, отжимая двухседельчатый клапан (13), который пропускает воздух из питательной магистрали в полость под диафрагму и в тормозные цилиндры. Воздух поступает до тех пор, пока давление под диафрагмой сравнивается с давлением над диафрагмой и под действием пружин, диски (10) с диафрагмой и двухседельчатым клапаном (13) приподнимутся вверх, тем самым перекроется пропуск воздуха из питательной магистрали.

Поворачивая ручку крана в поездное положение, стакан выкручивается и давлением воздуха снизу, диафрагма крана прогибается вверх и воздух из камеры реле давления выходит через атмосферный клапан (2) в атмосферу. Под давлением из тормозных цилиндров диафрагма реле давления также



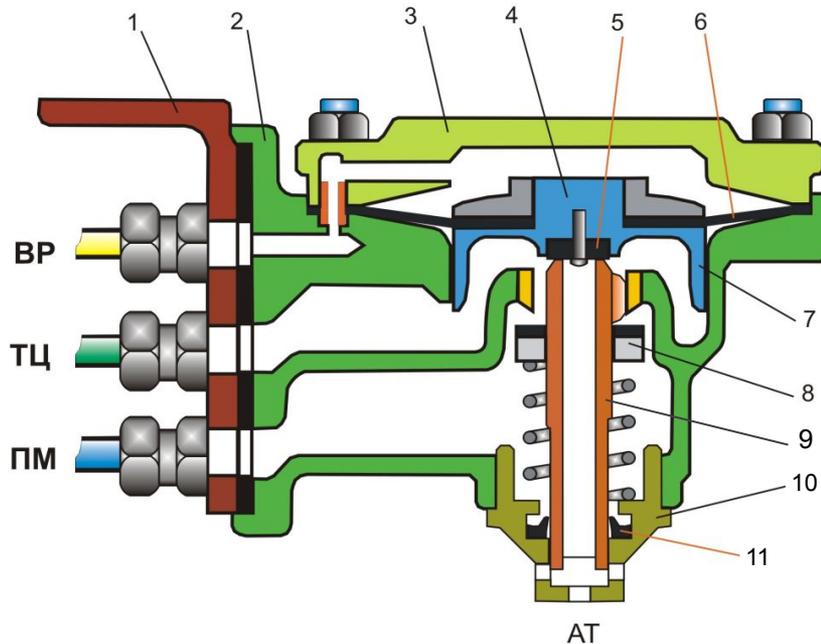
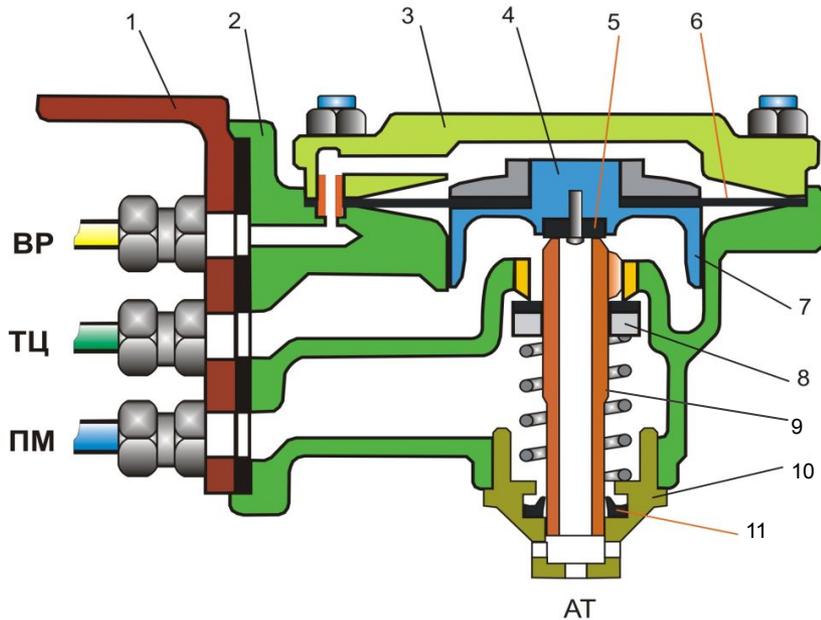
Реле давления усл. №304

Предназначено для наполнения большого количества тормозных цилиндров или ускорения наполнения на удаленном расстоянии от управляющих приборов торможения за определенное время, согласно требований инструкции по тормозам.

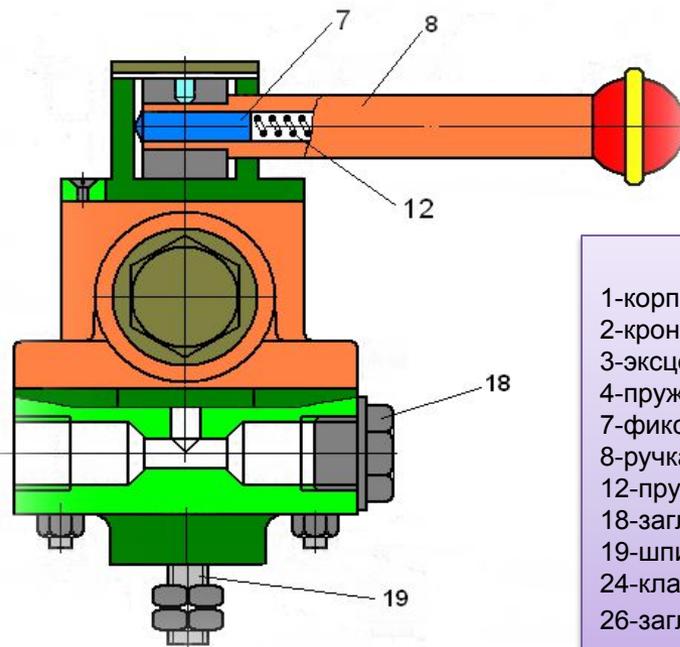
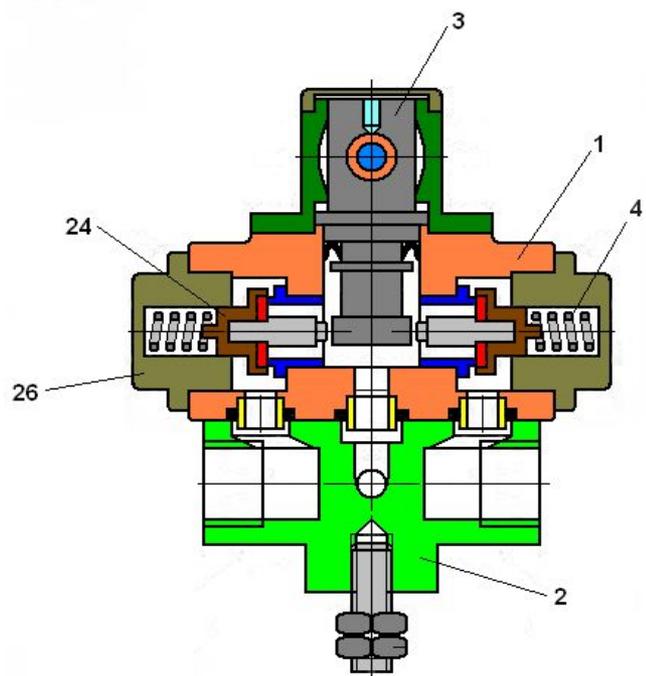
Состоит из кронштейна -1; Корпуса -2; Крышки -3. Между корпусом и крышкой зажата резиновая диафрагма -6. По центру диафрагмы прикручен плоской гайкой алюминиевый стакан -4. Снизу стакана винтом крепится резиновая шайба -5, которой закрывается выпускное атмосферное отверстие. В цоколь -10 вставлен двухседельчатый клапан -9 и уплотнен в цоколе резиновой манжетой -11. Если смотреть со стороны труб, к кронштейну -1 справа, резьбой крепится труба импульсной магистрали от воздухораспределителя (ВР) или крана вспомогательного тормоза.

Слева крепится труба от питательной магистрали (ПМ). Между ними крепится труба к тормозным цилиндрам (ТЦ).

Принцип работы реле давления

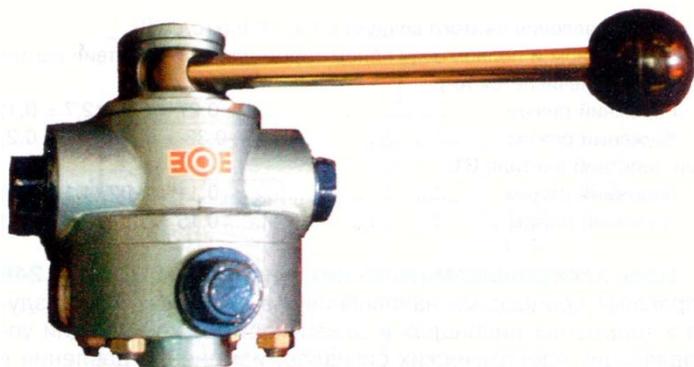


Кран вспомогательного тормоза усл. №172



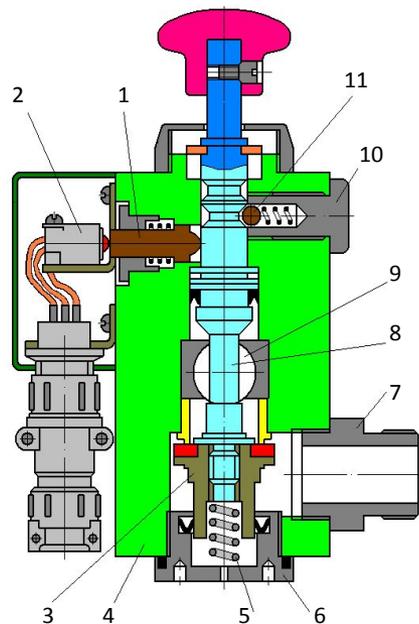
УСТРОЙСТВО

- 1-корпус крана
- 2-кронштейн
- 3-эксцентриковый валик
- 4-пружина клапана
- 7-фиксатор ручки
- 8-ручка крана
- 12-пружина фиксатора
- 18-заглушка
- 19-шпилька крепления
- 24-клапан с толкателем
- 26-заглушка с клапаном



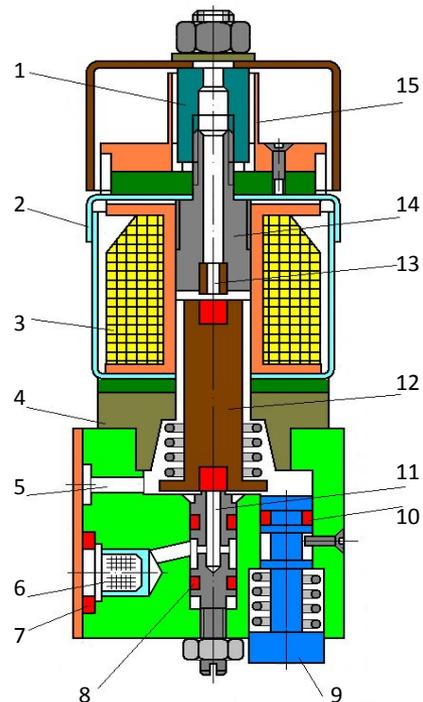
Кран предназначен для управления вспомогательным тормозом рельсового автобуса РА1 и как резервный кран управления автотормозами на электро-возах 2ЭС5К «Ермак». Кран клапанного типа, работает только на запуск, выпуск воздуха и на перекрышу. Причем не подпитывает утечки из тормозных цилиндров РА1. В среднем положении ручки, клапана закрыты. При повороте ручки в тормозное положение на РА1, эксцентрик отжимает впускной клапан (левый) и воздух из питательной магистрали поступает в тормозные цилиндры. Для ограничения давления в цилиндрах установлен редуктор усл. №348. Чтобы отпустить тормоз, ручку перевести в отпускное положение, эксцентриком отожмет выпускной клапан (правый) и давление из цилиндров выйдет в атмосферу.

На «Ермаке» кран работает в обратном порядке. Для торможения необходимо



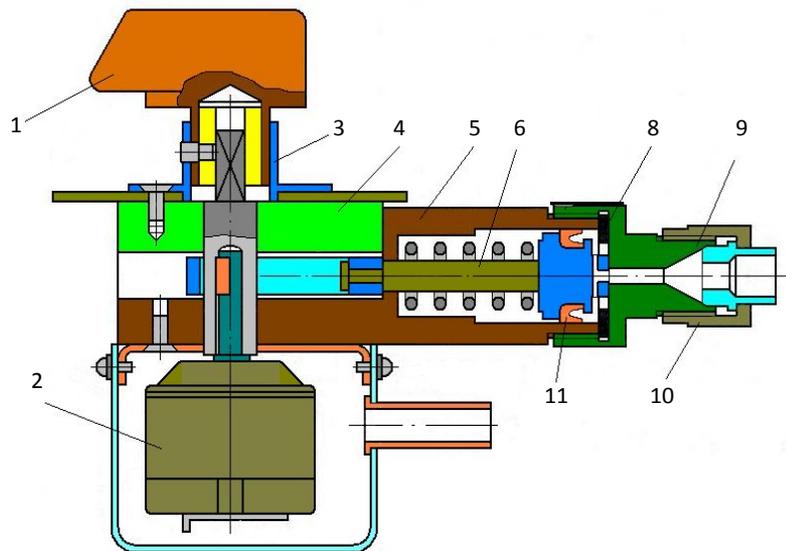
Клапан экстренного торможения №130

- 1-толкатель
- 2-микровыключатель
- 3-атмосферный клапан
- 4-корпус
- 5-возвратная пружина
- 6-заглушка
- 7-штуцер подвода от тормозной магистрали
- 8-шток клапана
- 9-выход в атмосферу
- 10-корпус фиксатора
- 11-фиксатор положений



Электропневматический вентиль №120А

- 1-соединительный штуцер
- 2-крышка электромагнита
- 3-катушка электромагнита
- 4-заглушка с резьбой
- 5-канал на потребитель
- 6-сетка-фильтр от ЦУ
- 7;8;10-резиновые кольца
- 9-толкатель ручной
- 11-седло впускного клапана
- 12-клапан
- 13-седло выпускного клапана
- 14-корпус клапана
- 15-направляющая втулка

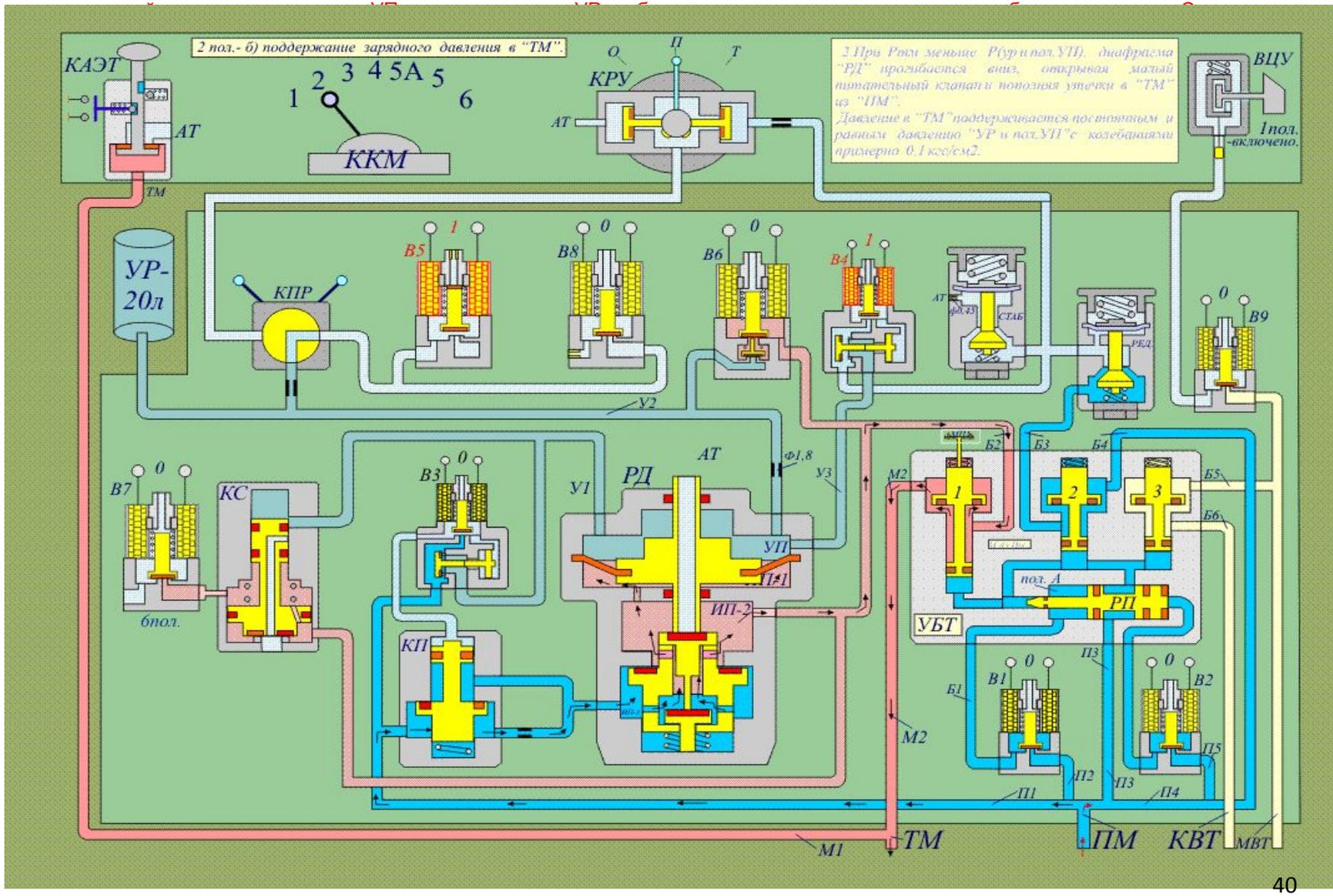


Выключатель цепей управления

- 1-ключ управления
- 2-пакетный выключатель
- 3-гнездо под ключ
- 4-крышка
- 5-корпус выключателя
- 6-поршень со штоком
- 8-резиновое уплотнение
- 9-штуцер с калиброванным отверстием
- 10-накидная гайка
- 11-уплотнительная манжета

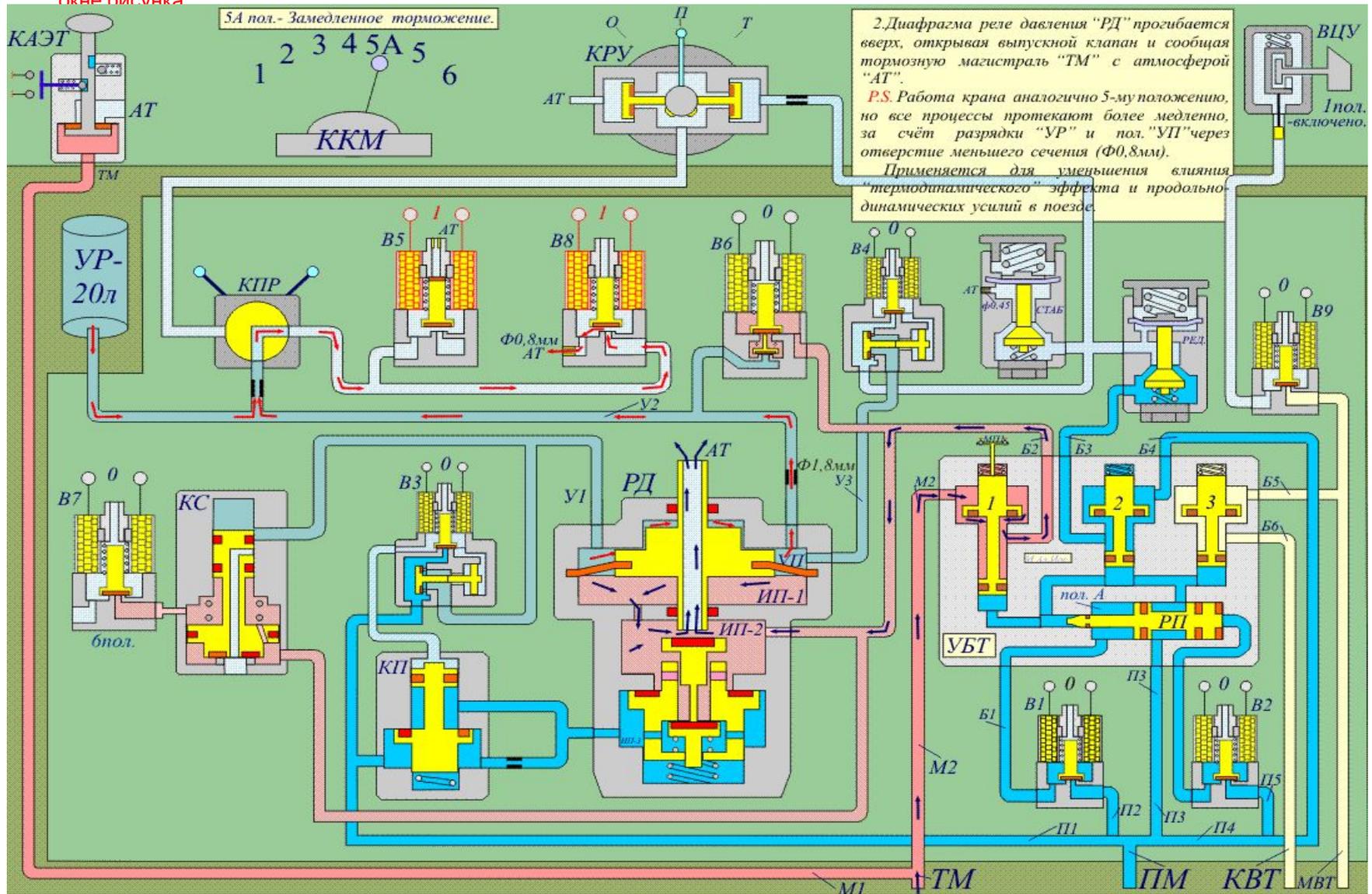
Второе положение крана №130 (поддержание зарядного давления)

Вентиль «В3» теряет питание, питательный клапан «КП» закрывается разобщая «РД» с «ПМ». Вентили «В4» «В5» остаются под питанием. При давлении в УР меньше чем давление пружины редуктора, диафрагма прогибается вниз. Открывается питательный клапан, который подпитывает



Пятое «А» положение (замедленная разрядка)

В этом положении вентили «В5» и «В8» получают питание. «В5» разобщит с атмосферой УР и полость «УП» реле давления. Вентиль «В8» сообщит полость «УП» над диафрагмой реле давления и УР с атмосферой через своё калиброванное отверстие 0,8 мм. См. далее в окне рисунка

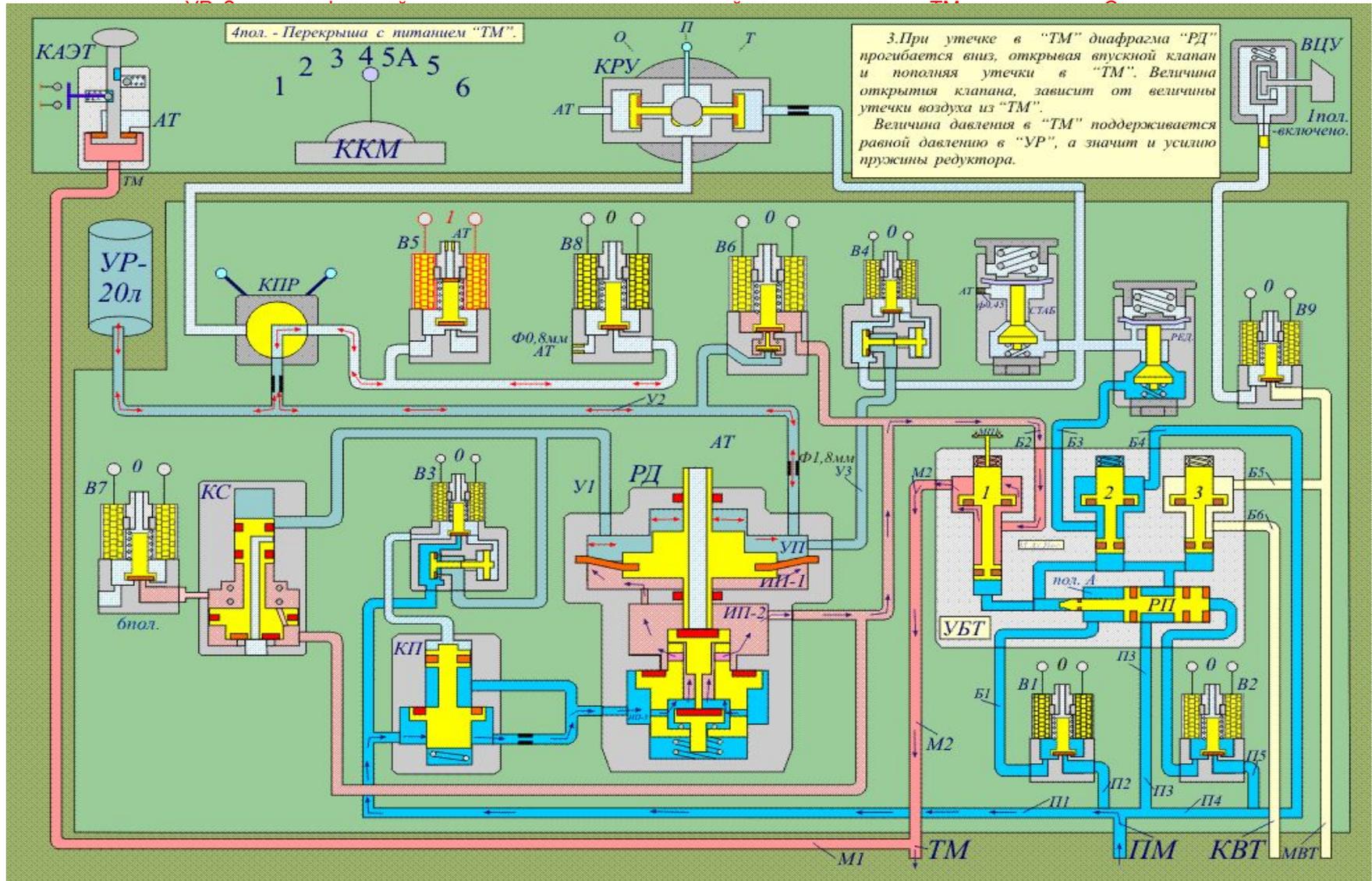


Четвертое положение (перекрышка с питанием)

При переводе ручки в это положение получает питание вентиль «В5» и разрядка УР и полости «УП» реле давления прекращается.

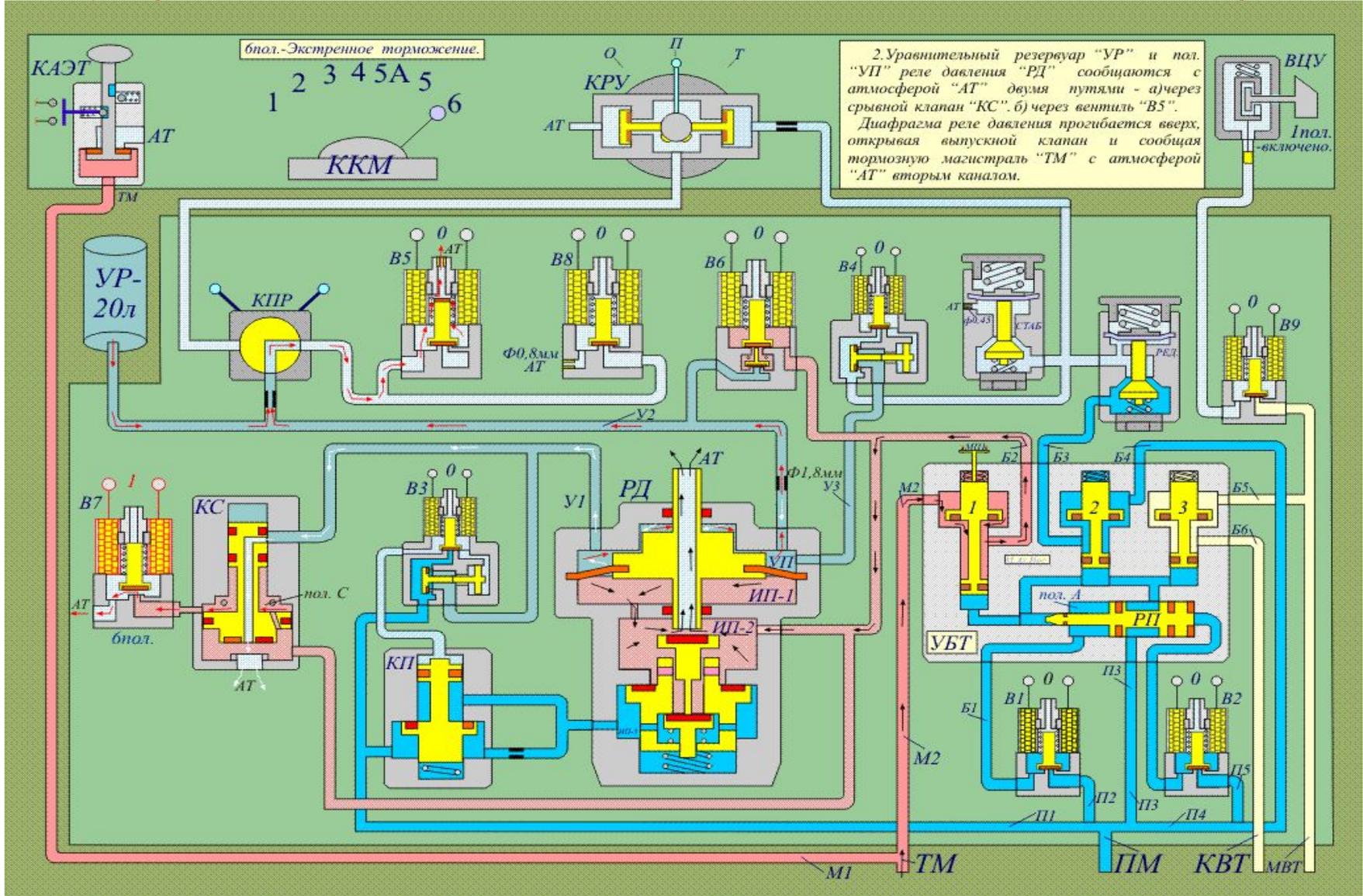
Давление в этих

полостях держится постоянным из-за высокой их плотности. Разрядка тормозной магистрали продолжается до тех пор, пока не сравняется с



Шестое положение (экстренное торможение)

При переводе ручки в шестое положение получает питание вентиль «В7», который выпускает воздух из верхней полости «С» срывного клапана

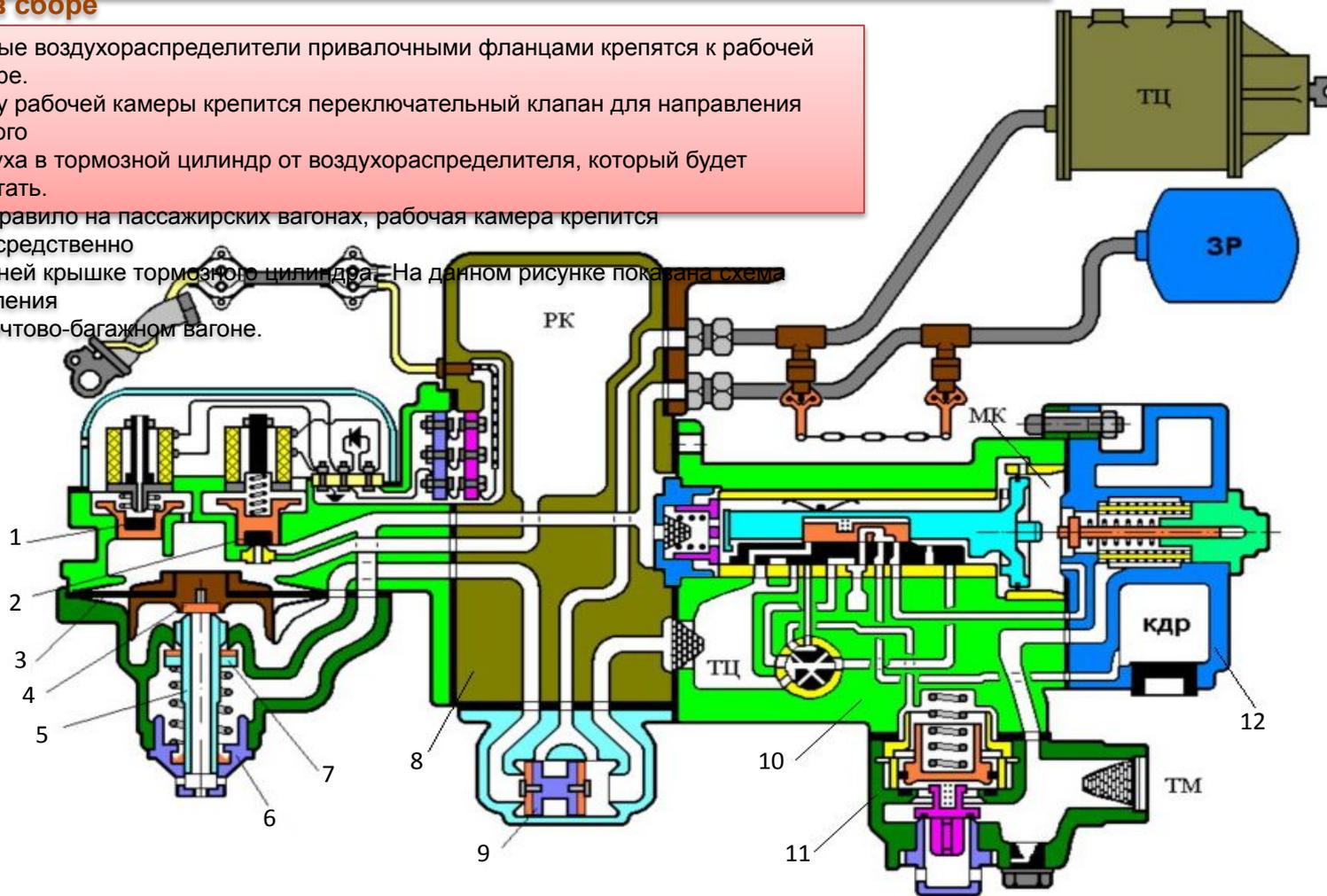


Воздухораспределитель усл. №292 и электровоздухораспределитель усл. №305 в сборе

Данные воздухораспределители привалочными фланцами крепятся к рабочей камере.

Снизу рабочей камеры крепится переключательный клапан для направления сжатого воздуха в тормозной цилиндр от воздухораспределителя, который будет работать.

Как правило на пассажирских вагонах, рабочая камера крепится непосредственно к задней крышке тормозного цилиндра. На данном рисунке показана схема крепления на почтово-багажном вагоне.



1-клапан перекрыши

2-тормозной клапан
воздухораспределителя №292

3-резиновая диафрагма

4-выпускной клапан реле давления
№292

5-двухседельчатый клапан

6-цоколь клапана

7-впускной клапан реле давления

8-рабочая камера

9-переключательный клапан

10-магистральная часть

11-ускорительная часть

12-крышка воздухораспределителя

Воздухораспределитель усл. №292

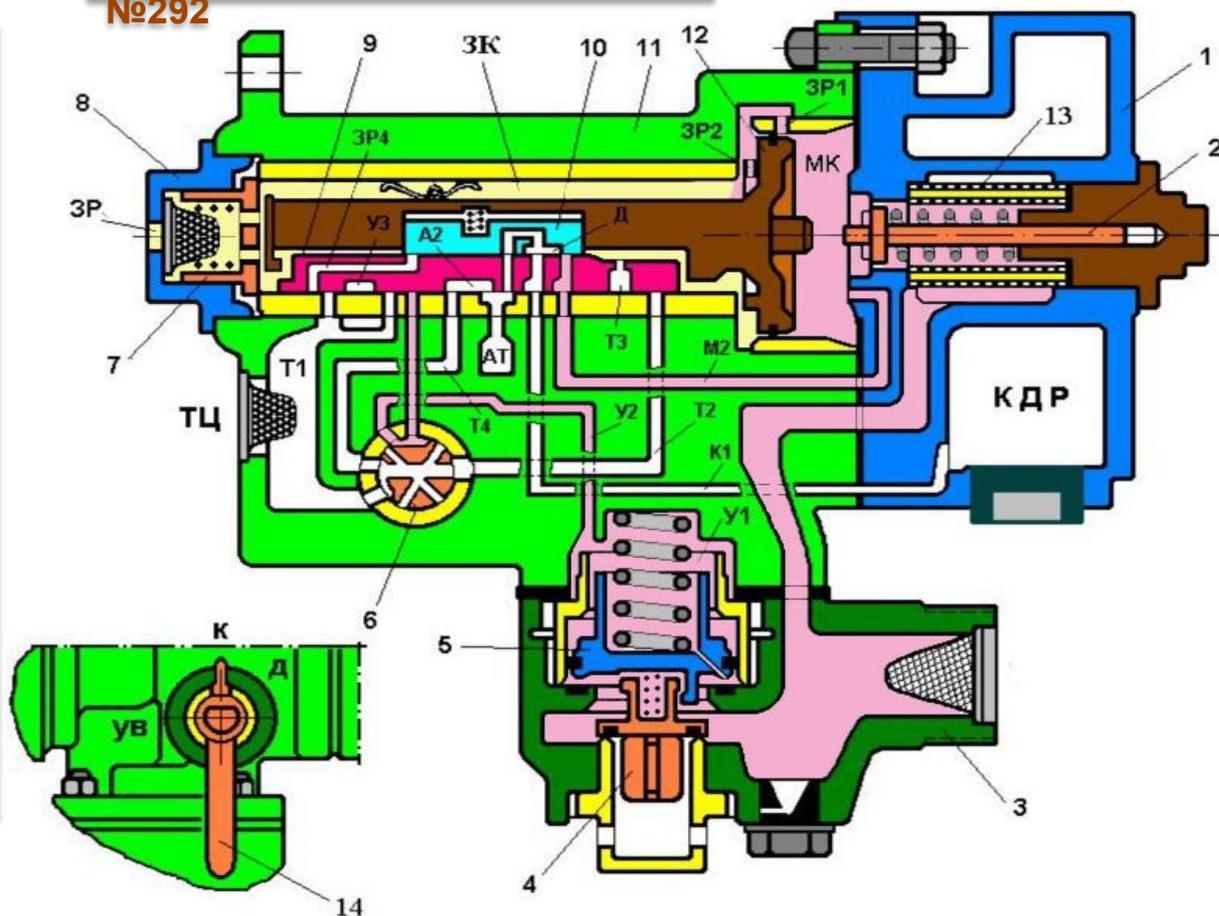
Назначение

Предназначен для зарядки запасного резервуара, запуска или выпуска воздуха из тормозного цилиндра при работе.

Скорость тормозной волны при служебном торможении 120 м/сек, при экстренном 190 м/сек.

Устройство

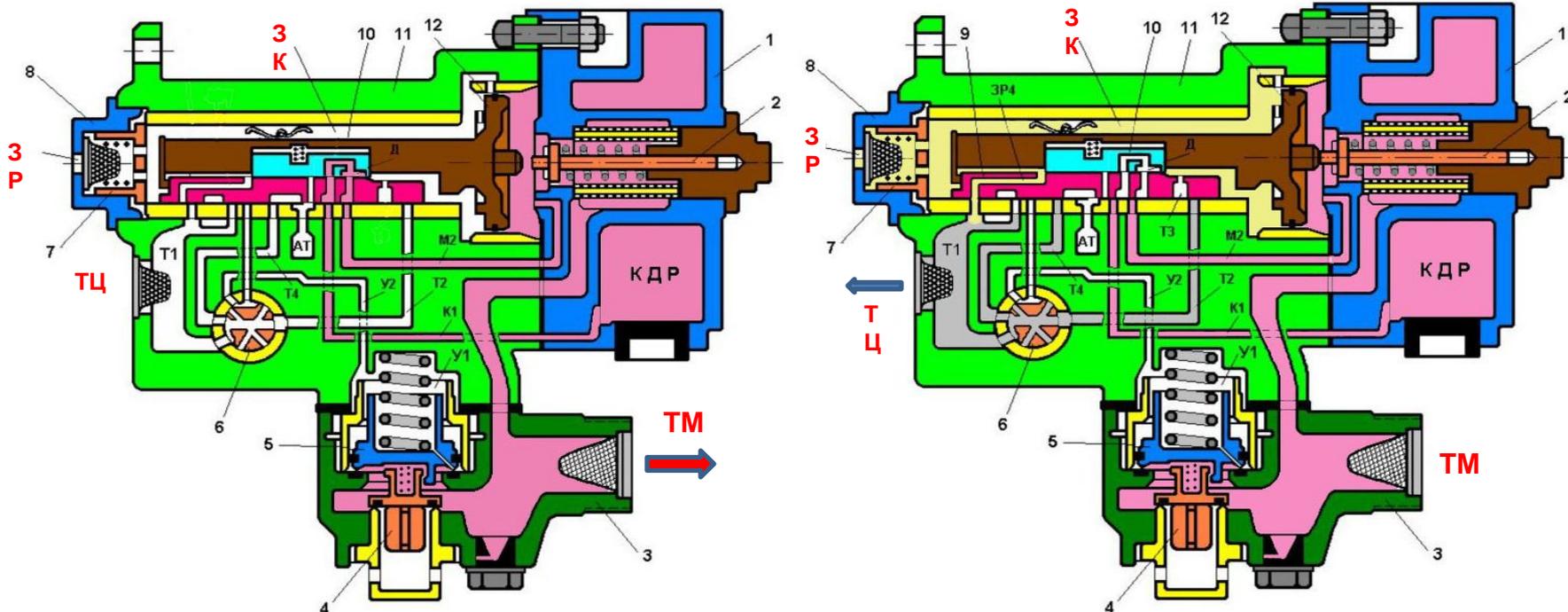
- 1-крышка
- 2-правое буферное устройство
- 3-ускоритель экстренного торможения
- 4-срывной клапан
- 5-ускорительный поршень
- 6-переключательная пробка
- 7-левое буферное устройство
- 8-заглушка
- 9-главный золотник
- 10-отсекательный золотник
- 11-корпус магистральной части
- 12-магистральный поршень
- 13-цилиндрический фильтр
- 14-ручка переключателя режимов



Работа на зарядку

Давление воздуха из тормозной магистрали проходит через фильтр в магистральную камеру, отодвигает влево магистральный поршень, затем через три открывшиеся отверстия диаметром 1,25 мм каждое, огибает магистральный поршень и проходит в золотниковую камеру, далее через отверстие в левой заглушке заряжает запасной резервуар. Одновременно давлением из тормозной магистрали приподнимает ускорительный поршень не более чем на 3,5 мм и боковым каналом диаметром 0,8 мм в поршне заполняет камеру над ним до тех пор пока ускорительный поршень не сядет на место. Камера дополнительной разрядки каналами через главный, отсекающий

Работа воздухораспределителя на торможение



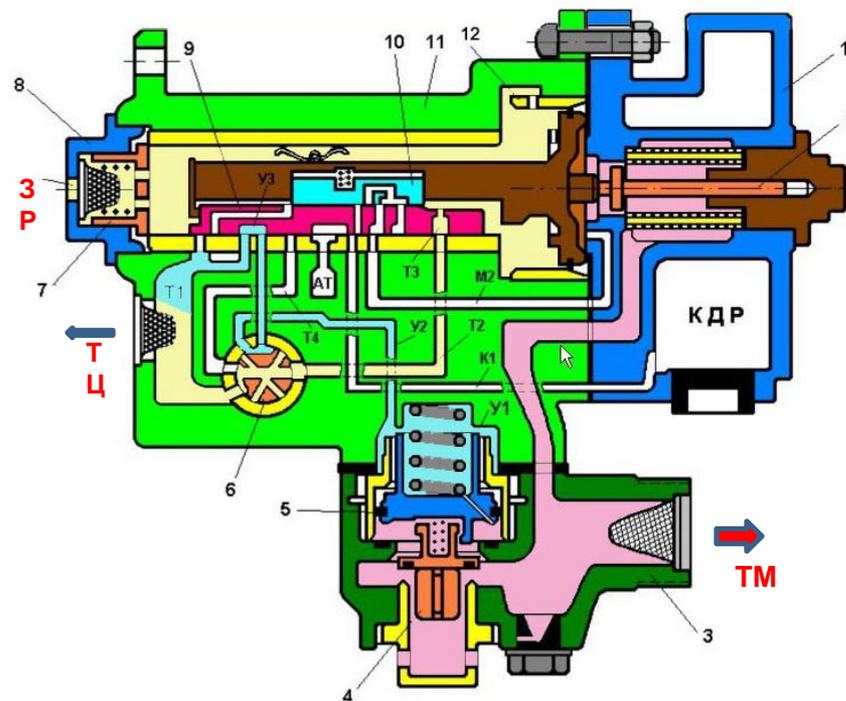
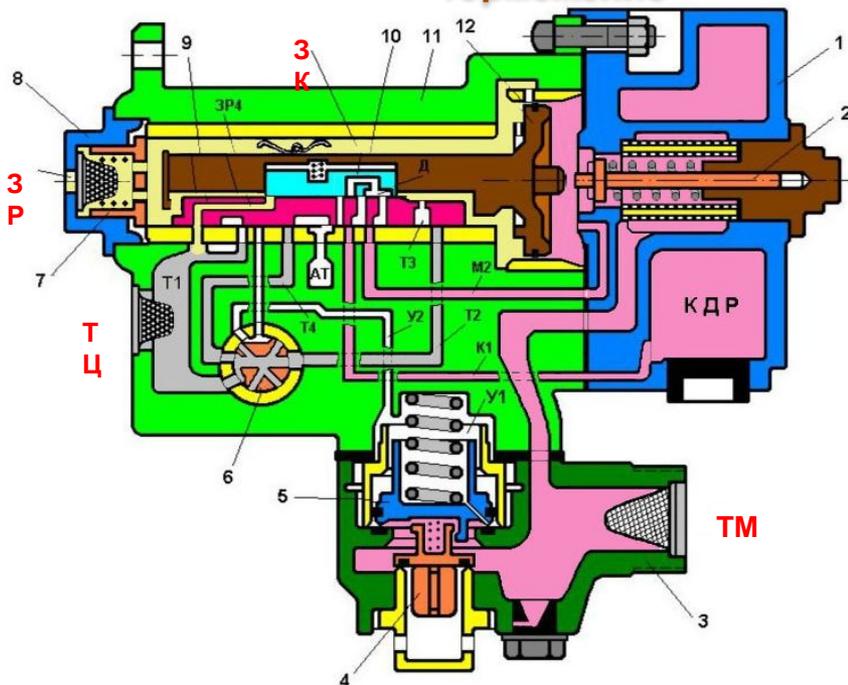
Первый этап:

Краном машиниста понижается давление в тормозной магистрали на определенную ступень. В магистральной камере справа поршня также понижается давление, поэтому большим давлением из золотниковой камеры магистральный поршень перемещается вправо до касания хвостовиком главного золотника и приостанавливается. В это время совмещаются отверстия в золотниках и происходит дополнительная разрядка магистральной камеры и тормозной магистрали

Второй этап:

После дополнительной разрядки, магистральный поршень передвигается дальше вправо до упора в правое буферное устройство. При этом воздух из запасного резервуара через левый канал главного золотника поступает в тормозной цилиндр.

Работа воздухораспределителя на торможение



Третий этап:

Воздух перетекает из запасного резервуара в тормозной цилиндр до тех пор, пока давление в золотниковой камере станет на 0,1 атм меньше чем в магистральной камере, поэтому магистральный поршень большим давлением из магистральной камеры передвигается влево примерно на 3,5 мм, пока не выровняется давление справа и слева поршня из-за уменьшения объема золотниковой камеры. В результате этого левой кромкой отсекающего золотника перекрывается проход воздуха из запасного резервуара в тормозной цилиндр и давление в цилиндре будет держаться только за счет его плотности. Дальнейшие разрядки тормозной магистрали будут перемещать магистральный

Экстренное торможение:

Падение давления в тормозной магистрали темпом экстренного торможения вызывает перемещение магистрального поршня вправо до упора острой кромкой в резиновую прокладку, при этом сжимая правое буферное устройство. В первую очередь разряжается камера над ускорительным поршнем через главный золотник, поэтому давлением из тормозной магистрали ускорительный поршень максимально поднимается вверх, зацепом поднимает за собой срывной клапан и тормозная магистраль вторым путем разряжается в атмосферу, ускоряя тормозную волну по поезду. Затем правым отверстием в главном золотнике, давление воздуха из запасного резервуара через переключательную пробку перетекает в тормозной цилиндр до выравнивания давления в ТЦ и ЗР. По мере наполнения тормозных цилиндров, наполняет камеру над ускорительным поршнем, который прижимается к резиновой прокладке.

Технические характеристики ВР-242.

Зарядное давление – 4,5 – 5,6 атм.

Время наполнения ТЦ до 3,5 атм. при экстренном торможении:

На режиме К - 6 сек. На режиме Д - 14 сек.

Время отпуска после экстренного торможения:

На режиме К - 10 сек. На режиме Д - 22 сек.

Скорость распространения тормозной волны при экстренном торможении 250 м/сек

Зарядка

Сжатый воздух из тормозной магистрали проходит через фильтр влево в полость переходника, затем каналом в магистральную полость 38 под магистральный поршень 37. Поршень поднимается вверх, штоком открывая выпускной клапан 30, этим самым сообщая тормозной цилиндр и полость под клапаном дополнительной разрядки с атмосферой. Одновременно из полости переходника через дроссельное отверстие 49 заряжается ускорительная камера 50. Так как под ускорительным поршнем 51 есть давление из ТМ, то он не перемещается. Кроме того из тормозной магистрали через отверстия в полой штоке 53 срывного поршня, заряжается полость между срывным клапаном 59 и срывным поршнем 58. Запасной резервуар заряжается от фильтра вправо через нижние, затем верхние отверстия штока поршня ограничителя дополнительной разрядки 13, сквозь дроссельное отверстие. Одновременно с резервуаром заряжается рабочая полость 35 над магистральным поршнем.

Схема работы воздухораспределителя усл. № 242 (зарядка)



- 49- дроссельное отверстие
- 50- ускорительная камера
- 51- ускорительный поршень
- 52- клапан
- 53- полый шток
- 54- канал большого сечения
- 55- выключатель ускорителя экстр.
- 58- срывной поршень
- 59- срывной клапан
- 60- магистральная камера.

- 12- дроссельный канал
- 13- поршень ограничения дополнительной разрядки
- 19- скачковый клапан
- 23- дроссельное отверстие
- 25- поршень переключателя режимов
- 27- переключатель режимов
- 28- ручка переключателя
- 30- выпускной клапан
- 31- впускной клапан
- 33- полый стержень
- 34- пружина малого нажатия
- 35- рабочая полость
- 37- магистральный поршень
- 38- магистральная полость
- 39- клапан дополнительной разрядки
- 45- седло клапана

Зарядка происходит до тех пор, пока в рабочей полости 35 над магистральным поршнем и в магистральной полости 38 под поршнем установится зарядное давление и поршень под действием пружин займет среднее положение.

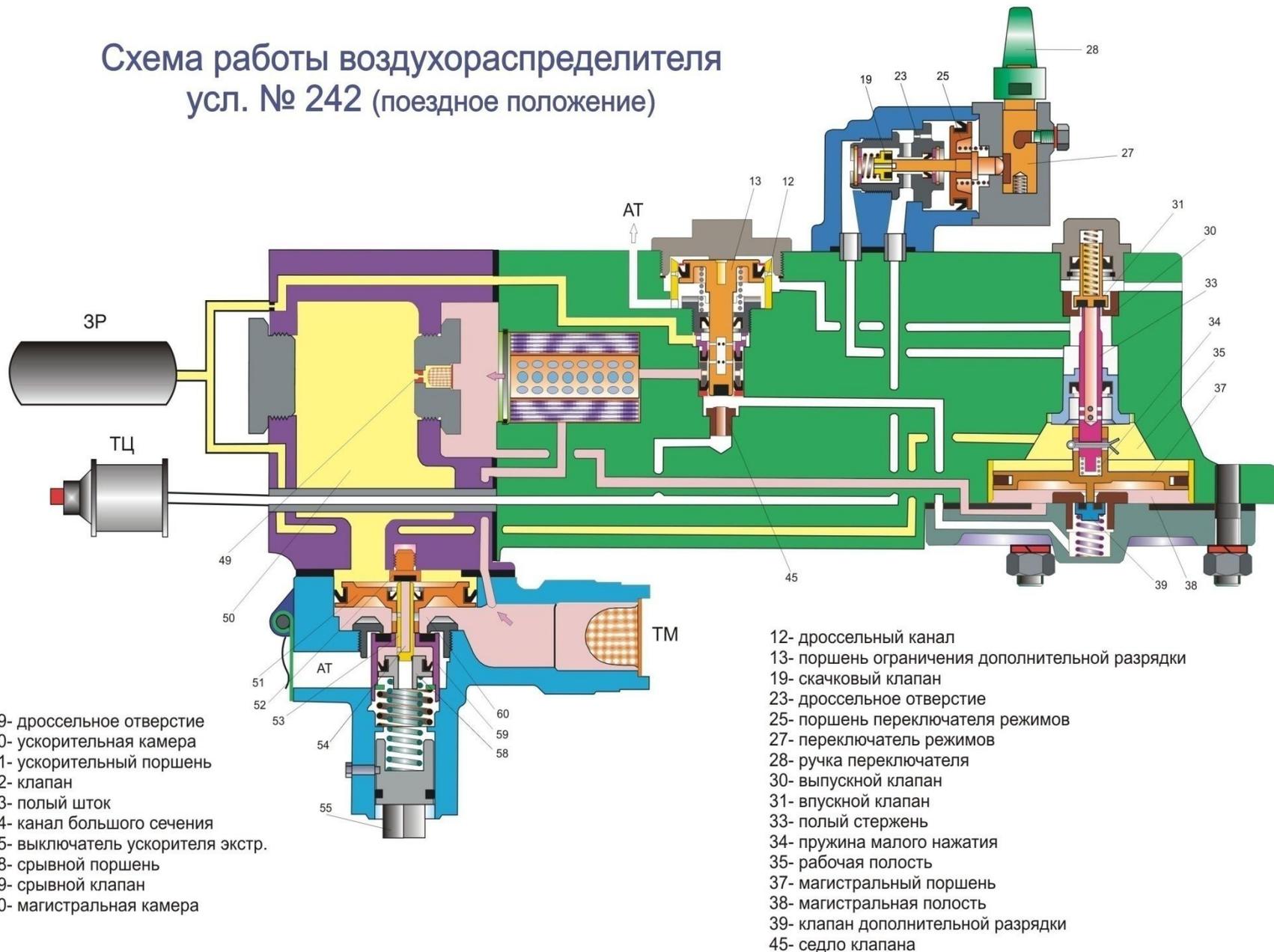
Клапана 30; 31 сверху штока магистрального поршня будут закрытыми, но тормозной цилиндр и камера под ускорительным клапаном 39 будут сообщаться с атмосферой через открытый скачковый клапан 19, далее полостью под клапанами 30; 31 штока магистрального поршня, затем отверстиями во втулке поршня ограничителя дополнительной разрядки. Поэтому из-за не плотности впускного клапана 31, накапливания сжатого воздуха в тормозном цилиндре не будет.

Такое положение называется **поездным**.

На режиме Д поршень переключателя режимов 25 находится в свободном положении (не зажат валиком переключателя) и пружиной отжат влево. Скачковый поршень 19 находится в открытом положении и воздух беспрепятственно проходит через переключатель режимов из тормозного цилиндра в атмосферу.

На короткосоставном режиме поршень переключателя режимов 25 упирается в переключательную пробку 27 и не перемещается. Скачковый клапан 19 постоянно остается открытым на всех режимах работы воздухораспределителя.

Схема работы воздухораспределителя усл. № 242 (поездное положение)

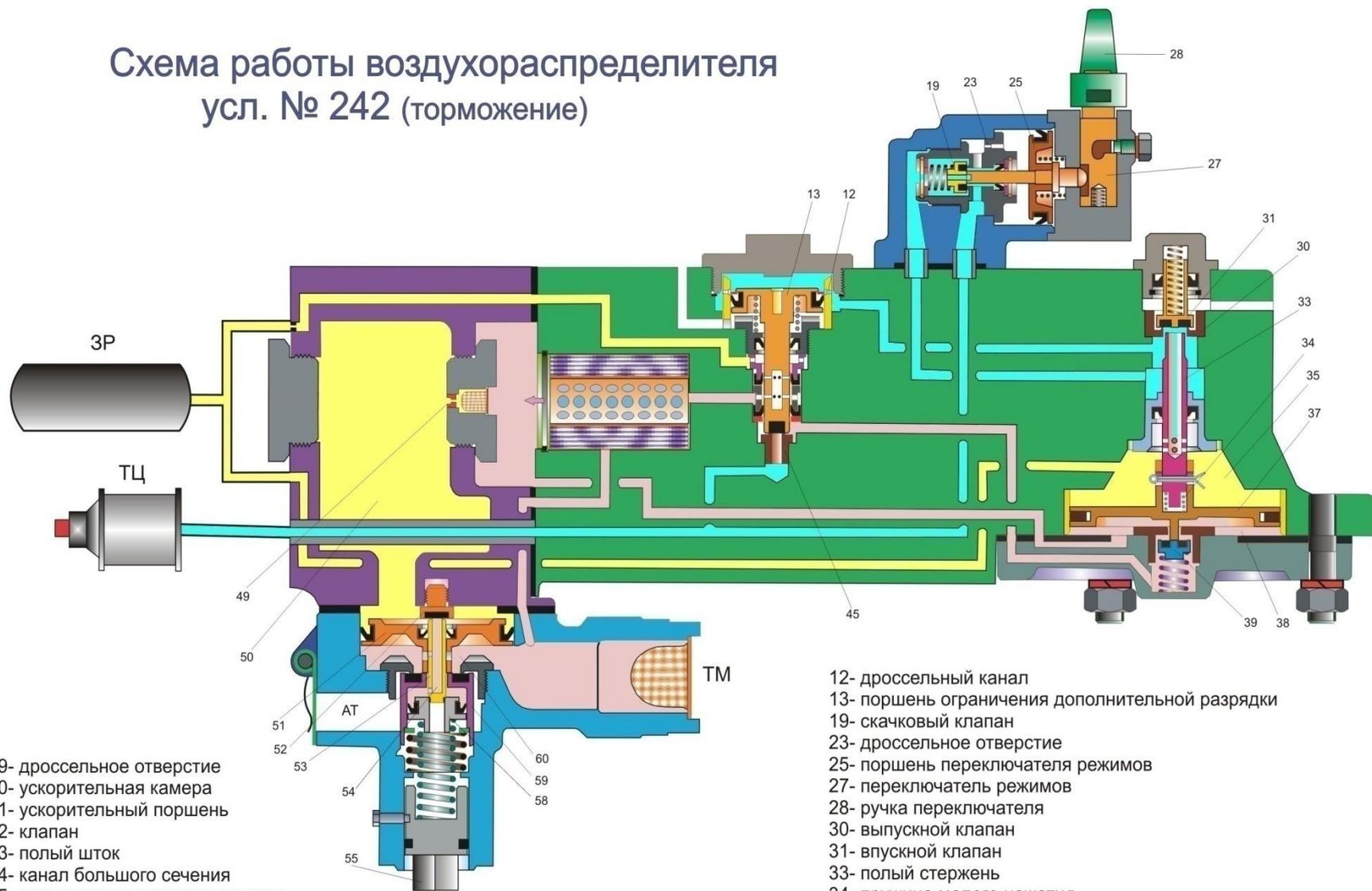


Служебное торможение

При понижении давления в тормозной магистрали темпом служебной разрядки, понижается давление и в магистральной полости 38. Магистральный поршень 37 под давлением сверху (из рабочей полости 35) перемещается вниз на люфт шплинта, отжимает клапан дополнительной разрядки 39 и сжатый воздух из ТМ через этот клапан каналом перетекает пока открытым клапаном 45 (поршня ограничителя дополнительной разрядки 13) в ТЦ и атмосферу через скачковый клапан переключателя режимов, полость штока магистрального поршня, отверстия втулки поршня ограничения дополнительной разрядки.

Таким образом происходит дополнительная разрядка ТМ. Магистральный поршень 37 дальше перемещается вниз, тянет за собой полый шток 33, который верхней кромкой открывает впускной клапан 31 и запасной резервуар каналами через рабочую камеру 35, отверстия в полой штоке 33 сообщаются с тормозным цилиндром через открытый скачковый клапан 19 (Работа клапана описана ниже). Отдельным каналом от полого штока 33 часть давления проходит через дросселирующие отверстия 12 во втулке поршня ограничения дополнительной разрядки в атмосферу, а часть давления снаружи вокруг втулки по неплотностям появляется над поршнем ограничителя дополнительной разрядки 13. При достаточном давлении сверху поршня он опускается вниз, сжимая свою пружину. Верхний ряд отверстий в штоке поршня ограничителя дополнительной разрядки 13 заходят под верхнюю манжету и прекращается подпитка запасного резервуара. Нижней прокладкой в штоке поршня 13 перекрывается клапан 45, перекрывая сообщение ТМ с ТЦ и атмосферой, т.е. прекращается дополнительная разрядка.

Схема работы воздухораспределителя усл. № 242 (торможение)



- 49- дроссельное отверстие
- 50- ускорительная камера
- 51- ускорительный поршень
- 52- клапан
- 53- полый шток
- 54- канал большого сечения
- 55- выключатель ускорителя экстр.
- 58-срывной поршень
- 59- срывной клапан
- 60- магистральная камера

- 12- дроссельный канал
- 13- поршень ограничения дополнительной разрядки
- 19- скачковый клапан
- 23- дроссельное отверстие
- 25- поршень переключателя режимов
- 27- переключатель режимов
- 28- ручка переключателя
- 30- выпускной клапан
- 31- впускной клапан
- 33- полый стержень
- 34- пружина малого нажатия
- 35- рабочая полость
- 37- магистральный поршень
- 38- магистральная полость
- 39- клапан дополнительной разрядки
- 45- седло клапана

Наполнение тормозного цилиндра происходит до тех пор, пока не сравняются давления под и над магистральным поршнем 37. После этого магистральный поршень 37 под воздействием пружин займет среднее положение, полым штоком 33 закроется впускной клапан 31, так же закроется клапан дополнительной разрядки 39 вслед за ходом магистрального поршня.

Такое положение называется: ***перекрышей в тормозном положении.***

На режиме Д при торможении давление из камеры под клапанами 30; 31 через открытый скачковый клапан 19 поступает в ТЦ быстрым темпом. Одновременно от скачкового клапана через дроссельное отверстие 23 давление проходит в камеру под поршень 25 переключателя режимов и поршень перемещается вправо, входя штоком в вырез переключательной пробки 27. Следом за ним закрывается скачковый клапан и последующее наполнение ТЦ происходит через дроссельное отверстие в скачковом клапане 19 темпом длинносоставного режима.

На короткосоставном режиме поршень переключателя режимов 25 упирается в переключательную пробку 27 и не перемещается. Скачковый клапан 19 постоянно остается открытым на всех режимах работы воздухораспределителя.

Схема работы воздухораспределителя усл. № 242 (перекрыша тормозное положение)



- 49- дроссельное отверстие
- 50- ускорительная камера
- 51- ускорительный поршень
- 52- клапан
- 53- полый шток
- 54- канал большого сечения
- 55- выключатель ускорителя экстр.
- 58- срывной поршень
- 59- срывной клапан
- 60- магистральная камера

- 12- дроссельный канал
- 13- поршень ограничения дополнительной разрядки
- 19- скачковый клапан
- 23- дроссельное отверстие
- 25- поршень переключателя режимов
- 27- переключатель режимов
- 28- ручка переключателя
- 30- выпускной клапан
- 31- впускной клапан
- 33- полый стержень
- 34- пружина малого нажатия
- 35- рабочая полость
- 37- магистральный поршень
- 38- магистральная полость
- 39- клапан дополнительной разрядки
- 45- седло клапана

Работа ускорителя экстренного торможения

При служебном торможении давление из полости над ускорительным поршнем (ускорительной камеры 50) успевает перетекать через дроссельное отверстие 49 в тормозную магистраль, поэтому при одинаковом давлении сверху и снизу ускорительного поршня не вызывает его перемещения.

При экстренном торможении давление из ускорительной камеры 50 не успевает перетекать в ТМ поэтому ускорительный поршень 51 большим давлением сверху перемещается вниз, полым штоком отжимает срывной клапан 59 и воздух из тормозной магистрали через захлопку выходит в атмосферу.

При резком кратковременном повышении давления в ТМ выше нормально зарядного, для ускорения отпуска тормозов, на такую же величину повышается давление над ускорительным поршнем 51 и под ним. Сверхзарядное давление из ТМ через отверстия в полем штоке 53 (шток срывного поршня 58) попадает в полость над срывным поршнем 58 отжимает его вместе со штоком вниз. Верх полого штока 53 открывает клапан 52, сообщая ТМ с ускорительной камерой, не вызывая перемещения ускорительного поршня 51.

При ликвидации сверх зарядного давления в ТМ до нормально зарядного, излишки давления из ускорительной камеры 50 успевают перетекать в ТМ через дроссельное отверстие 49 без срабатывания ускорителя.

Выключение ускорителя экстренного торможения производится выкручиванием пробки 55 против часовой стрелки до упора.

Срывной поршень 58 через отверстия в полем штоке 53, под давлением из ТМ опускается вниз вместе с полым штоком и ускорительная камера 50 сообщается с ТМ через открытый клапан 52, а также параллельно сообщается с ТМ через дроссельное отверстие 49. Поэтому при разрядке ТМ любым темпом срабатывания ускорителя не происходит.

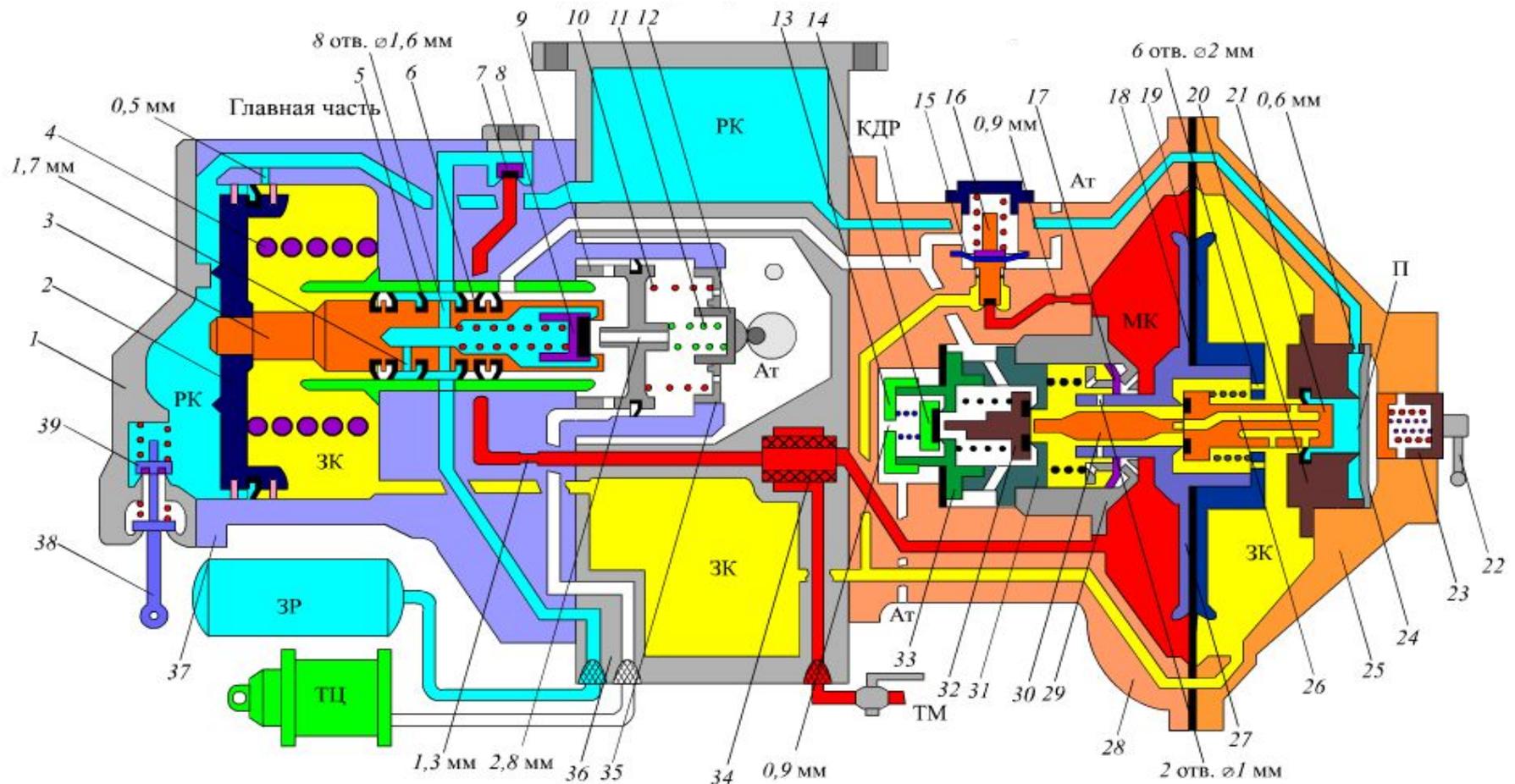
Схема работы воздухораспределителя усл. № 242 (экстренное торможение)



- 49- дроссельное отверстие
- 50- ускорительная камера
- 51- ускорительный поршень
- 52- клапан
- 53- полый шток
- 54- канал большого сечения
- 55- выключатель ускорителя экстр.
- 58- срывной поршень
- 59- срывной клапан
- 60- магистральная камера

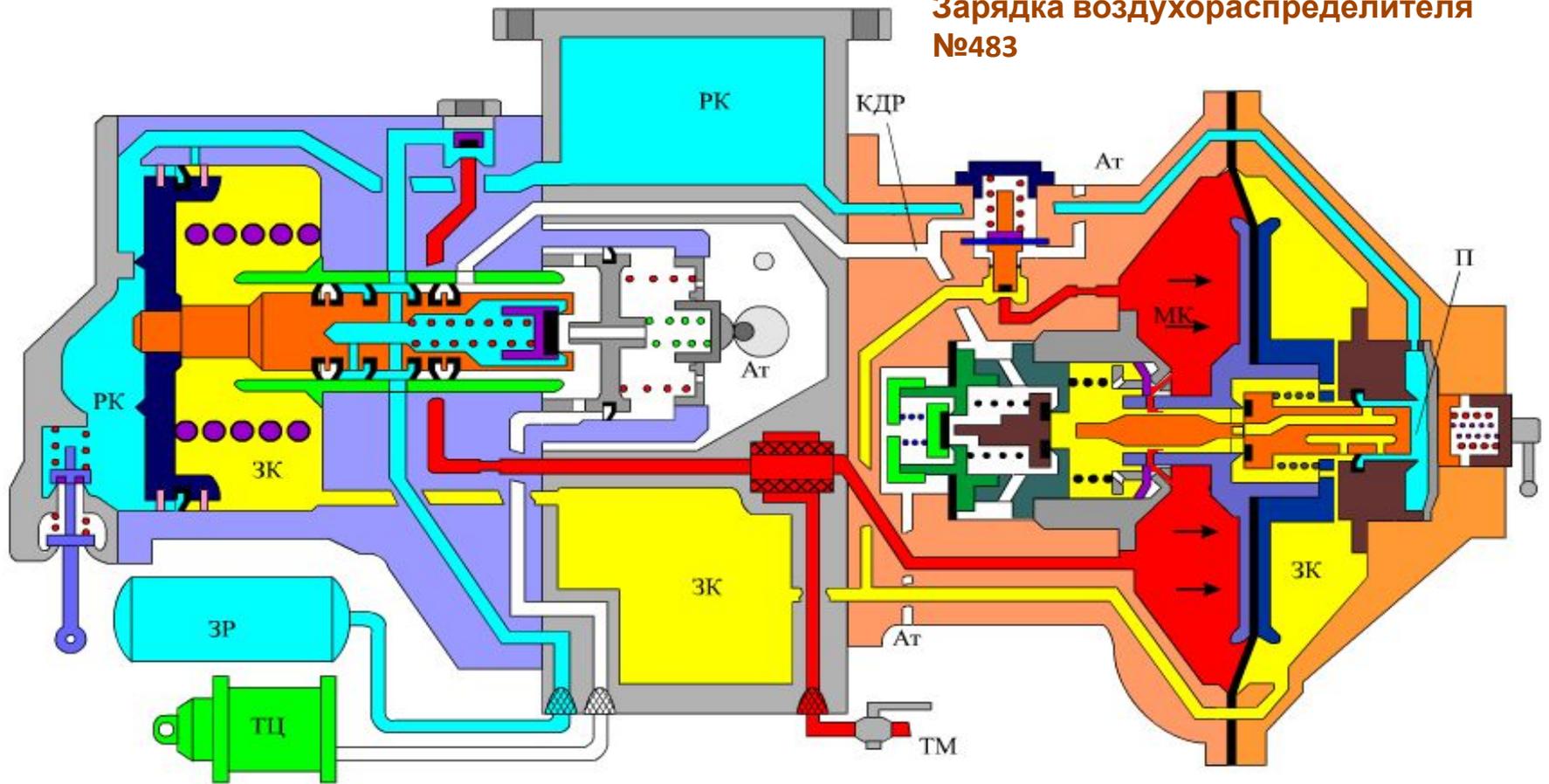
- 12- дроссельный канал
- 13- поршень ограничения дополнительной разрядки
- 19- скачковый клапан
- 23- дроссельное отверстие
- 25- поршень переключателя режимов
- 27- переключатель режимов
- 28- ручка переключателя
- 30- выпускной клапан
- 31- впускной клапан
- 33- полый стержень
- 34- пружина малого нажатия
- 35- рабочая полость
- 37- магистральный поршень
- 38- магистральная полость
- 39- клапан дополнительной разрядки
- 45- седло клапана

Устройство воздухораспределителя усл. № 483



1 - крышка главной части; 2 - главный поршень; 3 - полый шток главного поршня; 4 - возвратная пружина; 5, 6 - манжеты полого штока; 7 - обратный клапан; 8 - тормозной клапан; 9 - уравнильный поршень; 10, 11 - большая и малая режимные пружины; 12 - подвижная упорка переключателя режимов торможения; 13 - заглушка атмосферного клапана; 14 - атмосферный клапан; 15 - диафрагма клапана мягкости; 16 - клапан мягкости; 17 - манжета дополнительной разрядки; 18 - магистральная диафрагма; 19, 27 - правый и левый диски магистральной диафрагмы; 20 - седло диафрагмы переключателя режимов работы (отпуска); 21 - плунжер; 22 - рукоятка переключателя режимов работы; 23 - подвижная упорка переключателя режимов работы; 24 - диафрагма переключателей режимов работы; 25 - крышка магистральной части; 26 - осевой канал плунжера; 28 - корпус магистральной части; 29 - седло манжеты дополнительной разрядки; 30 - толкатель; 31 - седло клапана дополнительной разрядки; 32 - клапан дополнительной разрядки; 33 - седло атмосферного клапана; 34 - фильтр; 35 - втулка; 36 - корпус двухкамерного резервуара; 37 - корпус главной части; 38 - поводок отпускного клапана; 39 - отпускной клапан; Ат - атмосфера; КДР - канал дополнительной разрядки; ТМ - тормозная магистраль; ЗК - золотниковая камера; МК - магистральная камера; РК - рабочая камера; ЗР - запасный резервуар; ТЦ - тормозной цилиндр; П - полость.

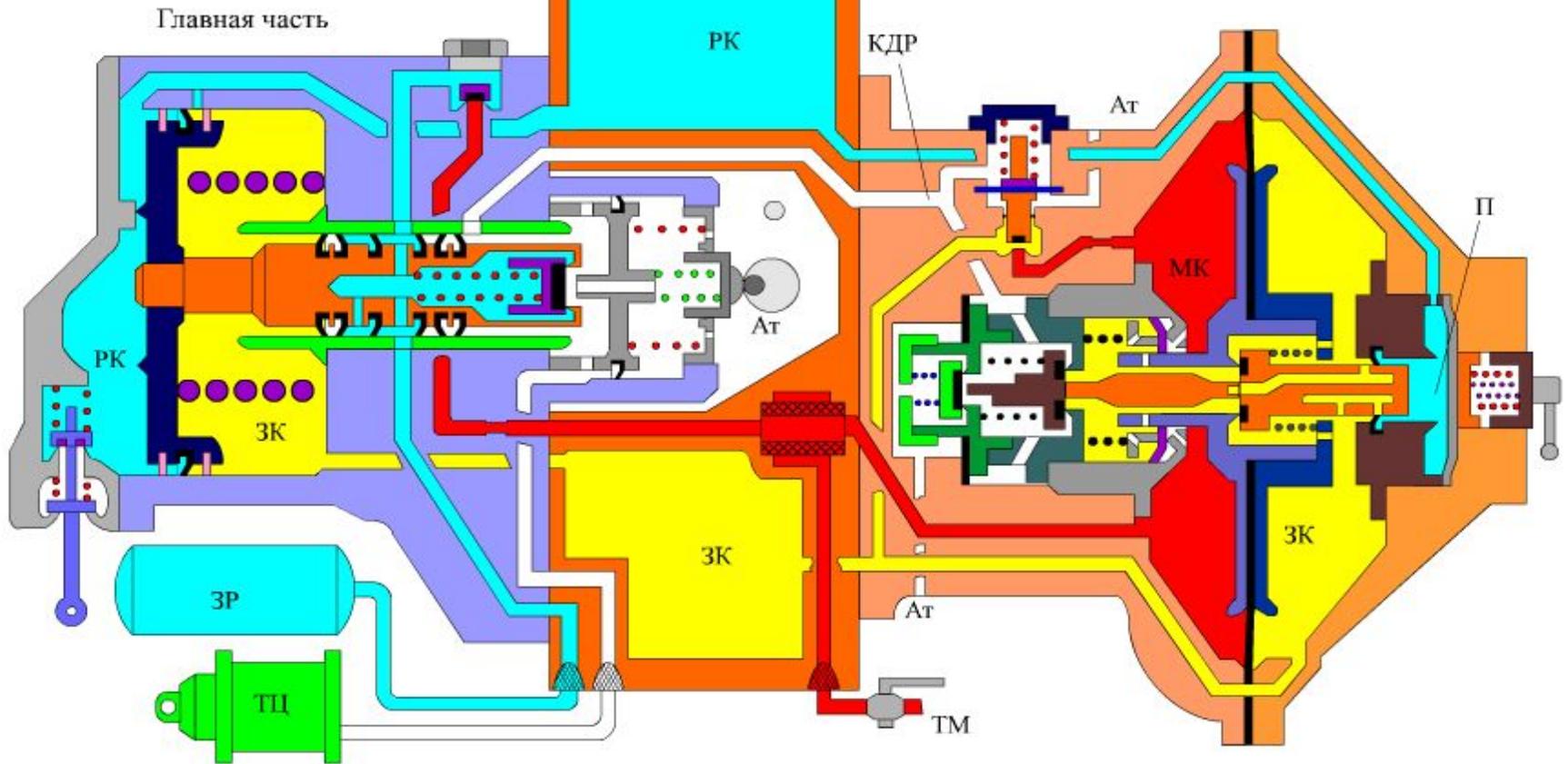
Зарядка воздухораспределителя №483



Давление воздуха из ТМ через фильтр обгибает втулку штока главного поршня, поднимает обратный клапан и сквозь отверстия в штоке главного поршня заряжается запасной резервуар. Одновременно от фильтра заполняется МК, отжимается вправо диафрагма и через совпавшие отверстия в направляющей левого диска проходит сквозь плунжер верхним отверстием, обгибает плунжер и нижними отверстиями попадает в золотниковые камеры. Из ЗК главной части сквозь отверстие 0,5мм заряжается рабочая камера. Из рабочей камеры каналом вокруг клапана мягкости давление воздуха попадает в периферийную камеру(П) и давлением 2,5 атм. отжимает диафрагму с пружинами переключателя горного - равнинного режима. Большим давлением из плунжера заряжается рабочая камера каналом вокруг клапана мягкости вторым путем. Давлением воздуха из золотниковой камеры от 3,5-4,0 атм. поднимается вверх клапан мягкости и сообщает магистральную камеру с золотниковой через отверстие 0,9 мм. Теперь и золотниковые камеры стали заряжаться вторым путем, ускоряя время зарядки. Зарядка распределителя происходит до тех пор пока во всех камерах давление воздуха станет одинаковым с давлением в тормозной магистрали. Тормозной цилиндр сообщается с атмосферой боковыми отверстиями, центральным отверстием уравнильного поршня.

Двухкамерный резервуар

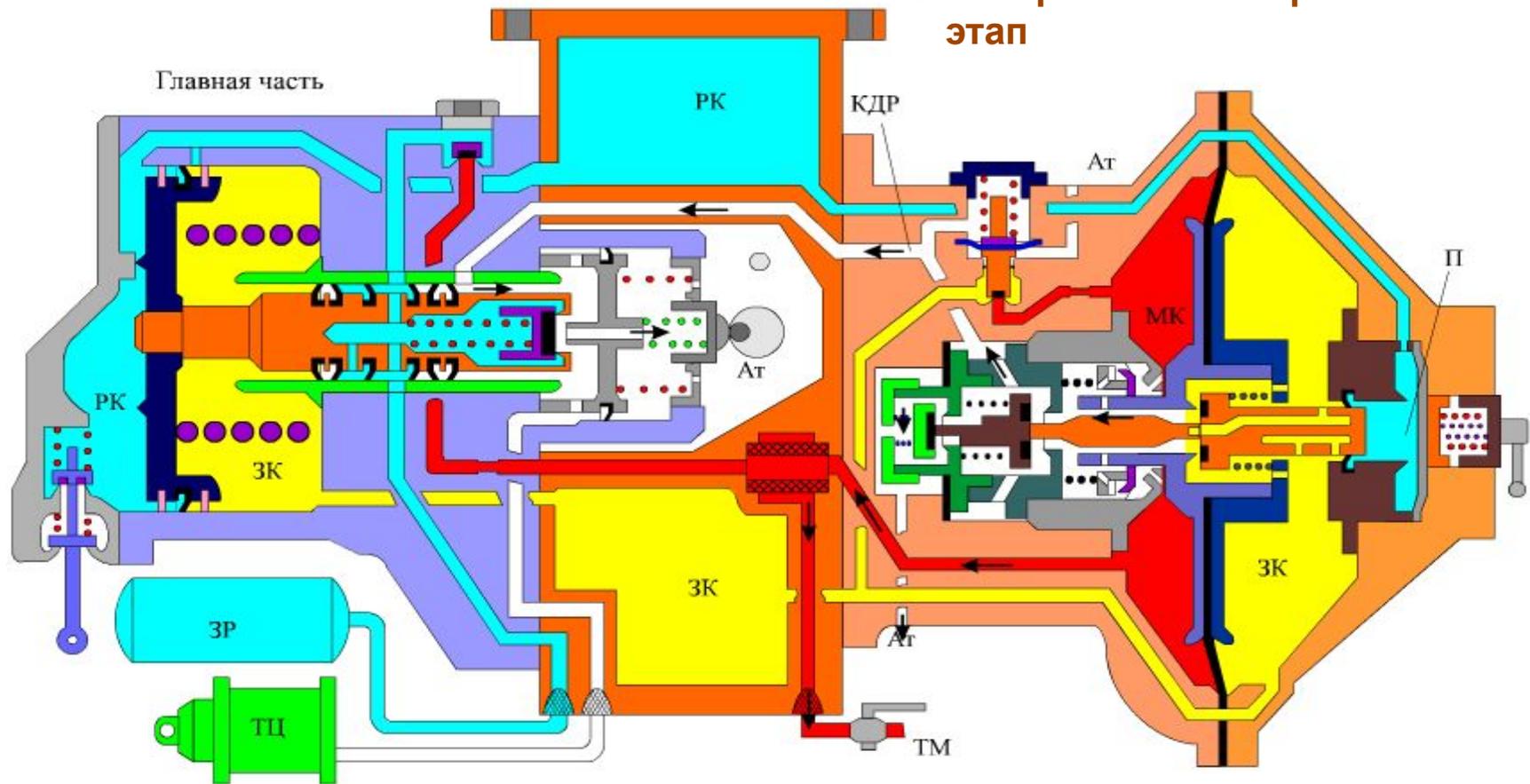
Перекрыша поездное положение Магистральная часть



При равном давлении во всех камерах диафрагма магистральной части занимает среднее положение. Отверстия плунжера находятся в золотниковой камере, а нижнее на уплотнительной манжете. Поэтому камера за манжетой дополнительной разрядки сообщается с золотниковой сквозь плунжер.

Перетекание воздуха из ЗК в МК или наоборот происходит через отверстие 0,9 мм под клапаном мягкости темпом 0,3 атм. за 1 мин. Если появляется больший темп 1,0 атм. за 1 мин. перетекания из золотниковой камеры в магистральную, то диафрагма немного перемещается влево и приоткрывается клапан дополнительной разрядки. Без срабатывания деталей воздухораспределителя воздух из ЗК выходит каналом дополнительной разрядки в атмосферу до выравнивания давлений. Это называется мягкостью действия воздухораспределителя.

герметичность первый этап

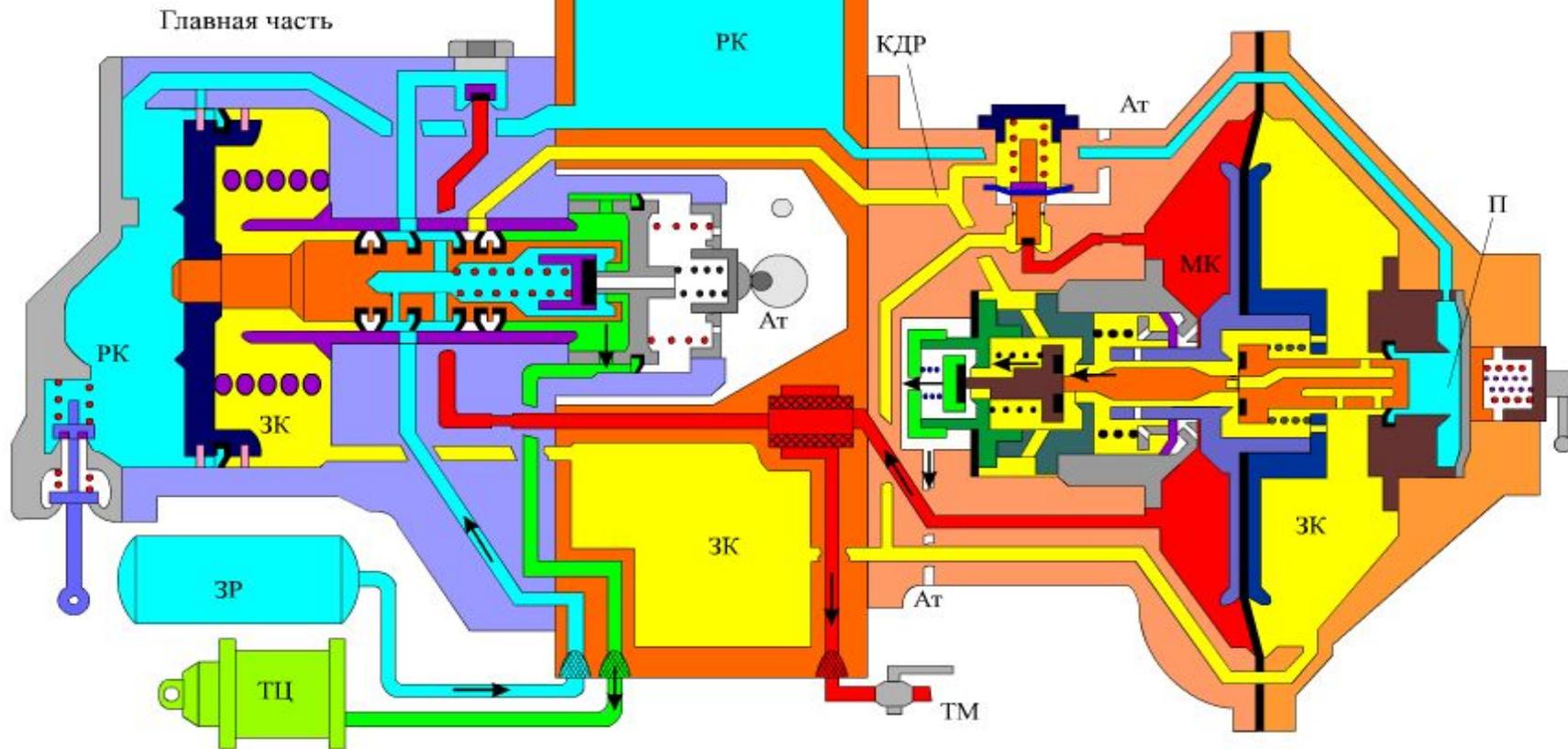


Краном машиниста № 394 понижается давление в тормозной магистрали, вследствие чего в магистральной камере (МК) также понижается давление и большим давлением из золотниковой камеры (ЗК) диафрагму прогибает влево, толкателем отжимает клапан дополнительной разрядки, который выпускает давление воздуха из камеры манжеты дополнительной разрядки, поэтому давлением из магистральной камеры отодвигает манжету влево и происходит разрядка (МК) вокруг манжеты дополнительной разрядки, каналом дополнительной разрядки (КДР), вокруг штока главного поршня, часть воздуха уходит сквозь центральное отверстие уравнильного поршня в атмосферу, а часть в тормозной цилиндр (ТЦ).

Создавшимся давлением в (КДР) также возникает давление воздуха над диафрагмой клапана мягкости и он закрывается. При такой дополнительной разрядке (МК) давление воздуха в ней понижается и происходит дальнейшее перемещение диафрагмы влево, этим самым стирается атмосферный

Двухкамерный резервуар

Торможение второй этап



Диафрагма еще раз передвигается влево и отжимается от своего седла плунжер. Теперь начинается разрядка золотниковых камер (ЗК) вокруг плунжера и теми же путями они разряжаются в атмосферу, каналом дополнительной разрядки и атмосферным клапаном узла трех клапанов.

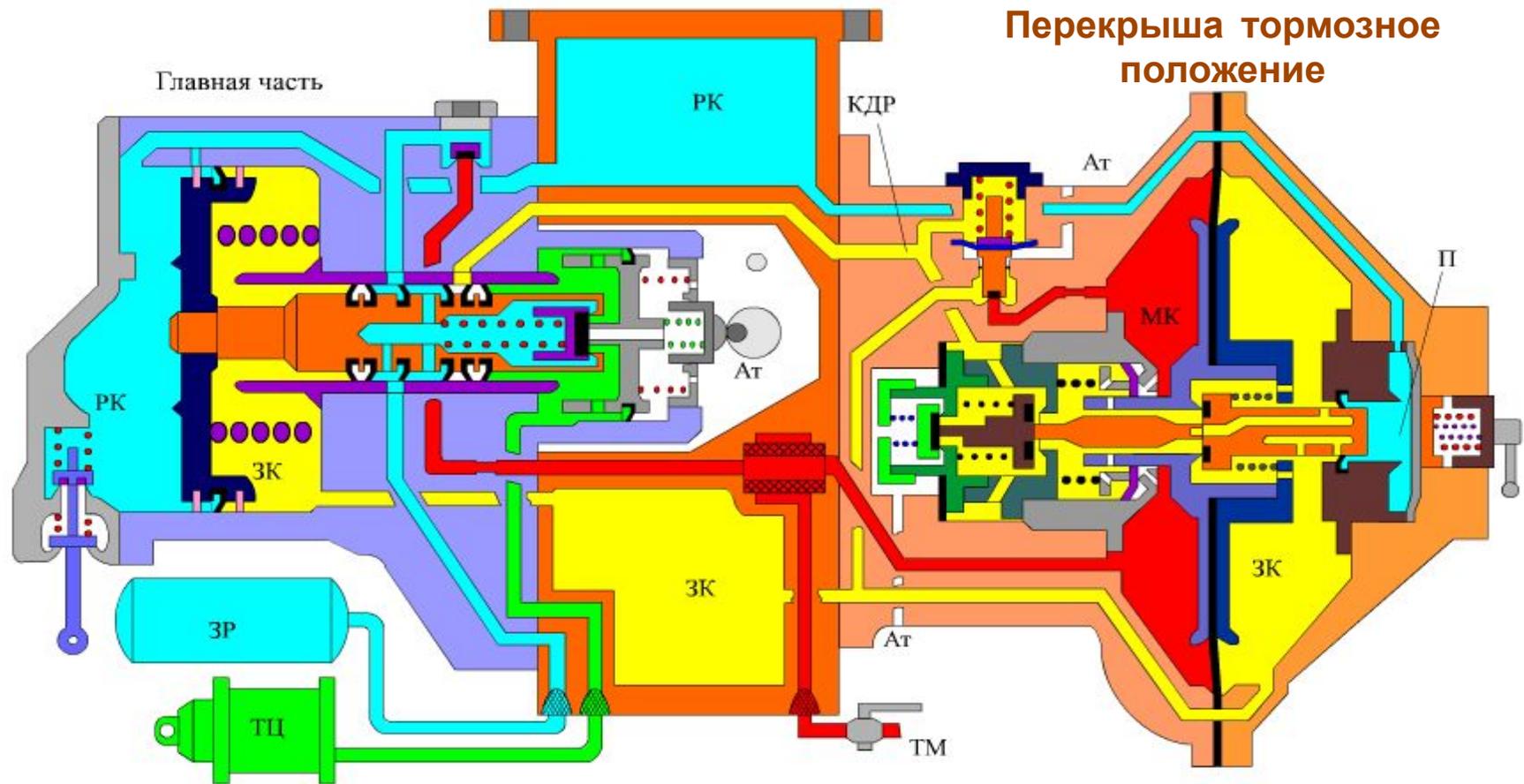
Большим давлением из рабочей камеры (РК) главный поршень перемещается вправо, первой манжетой перекрывает канал дополнительной разрядки и темп снижения давления в золотниковых камерах снизится. Одновременно тормозной клапан закрывает атмосферное отверстие

в уравнительном поршне и отжимается от своего седла. Давление воздуха из запасного резервуара широким потоком сперва проходит через

восемь отверстий в штоке главного поршня вокруг тормозного клапана в тормозной цилиндр (ТЦ), для быстреего срабатывания тормозной

Двухкамерный резервуар

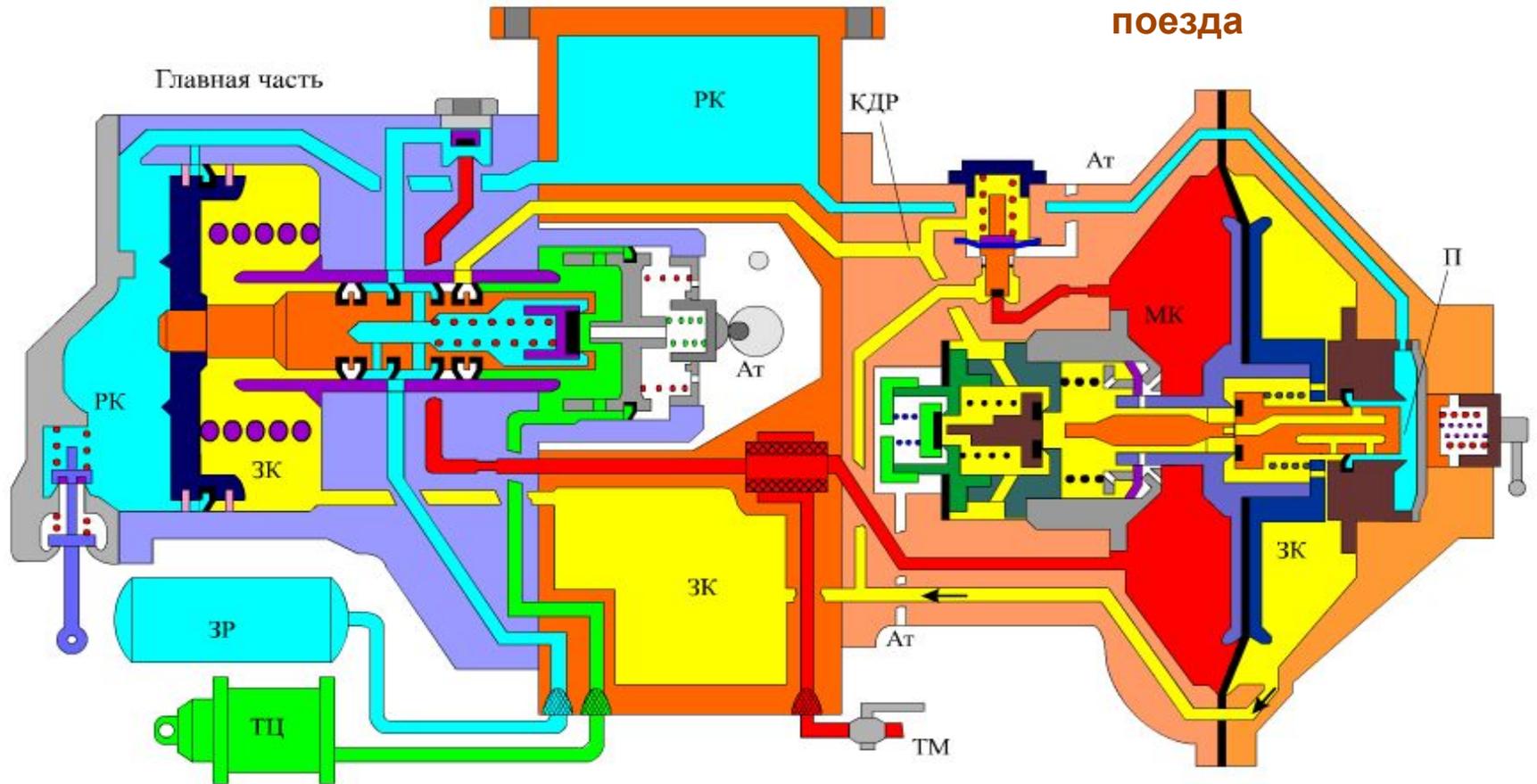
Перекрыша тормозное положение



Разрядка золотниковых камер происходит до тех пор, пока давления в них не сравняется с давлением воздуха в магистральной камере и за счет своих пружин начинают закрываться клапана в обратном порядке как открывались. Диафрагма займет среднее положение. В магистральной части все клапана будут закрыты, только клапан дополнительной разрядки будет немножко приоткрыт за счет возвратной пружины справа дисков от крышки (на рисунке не показано). Тормозной цилиндр будет наполняться до тех пор пока давление в тормозной камере (слева) уравнивающего поршня, преодолет нажатие режимных пружин и уравнивательный поршень переместится вправо до закрытия тормозного клапана. Утечки из (ТЦ) будут пополняться перемещением уравнивательного поршня за счет давления режимных пружин. Последующие разрядки тормозной магистрали

Двухкамерный резервуар

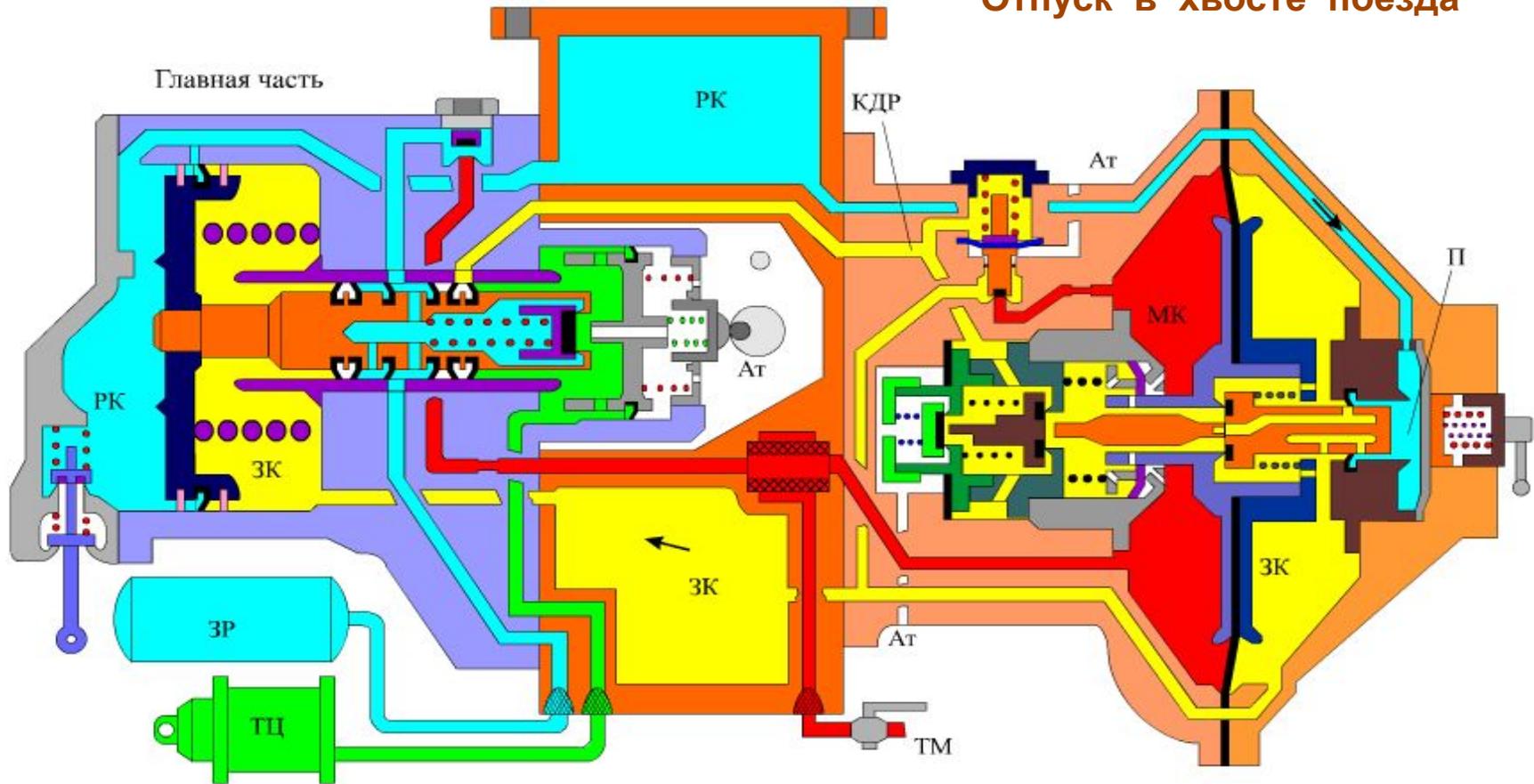
Отпуск в голове поезда



После постановки ручки крана в первое положение, высоким давлением в магистральной камере, диафрагма с дисками перемещает максимально вправо и через совпавшие отверстия направляющей левого диска воздух из (МК) сквозь плунжер, выходит верхним отверстием, смешивается с поступающим давлением из рабочей камеры и нижними отверстиями плунжера заполняет золотниковые камеры до тех пор пока давление в (ЗК) золотниковой камере возрастет до давления на 0,2 атм. меньше чем в рабочей камере и возвратной пружиной переместит главный поршень в отпускное положение. Тормозной клапан откроет атмосферное отверстие в уравнительном поршне и давление из тормозного цилиндра выйдет в атмосферу. Из канала (КДР) давление воздуха выйдет через открывшееся отверстие во втулке штока и клапан мягкости откроется. В таком

Двухкамерный резервуар

Отпуск в хвосте поезда

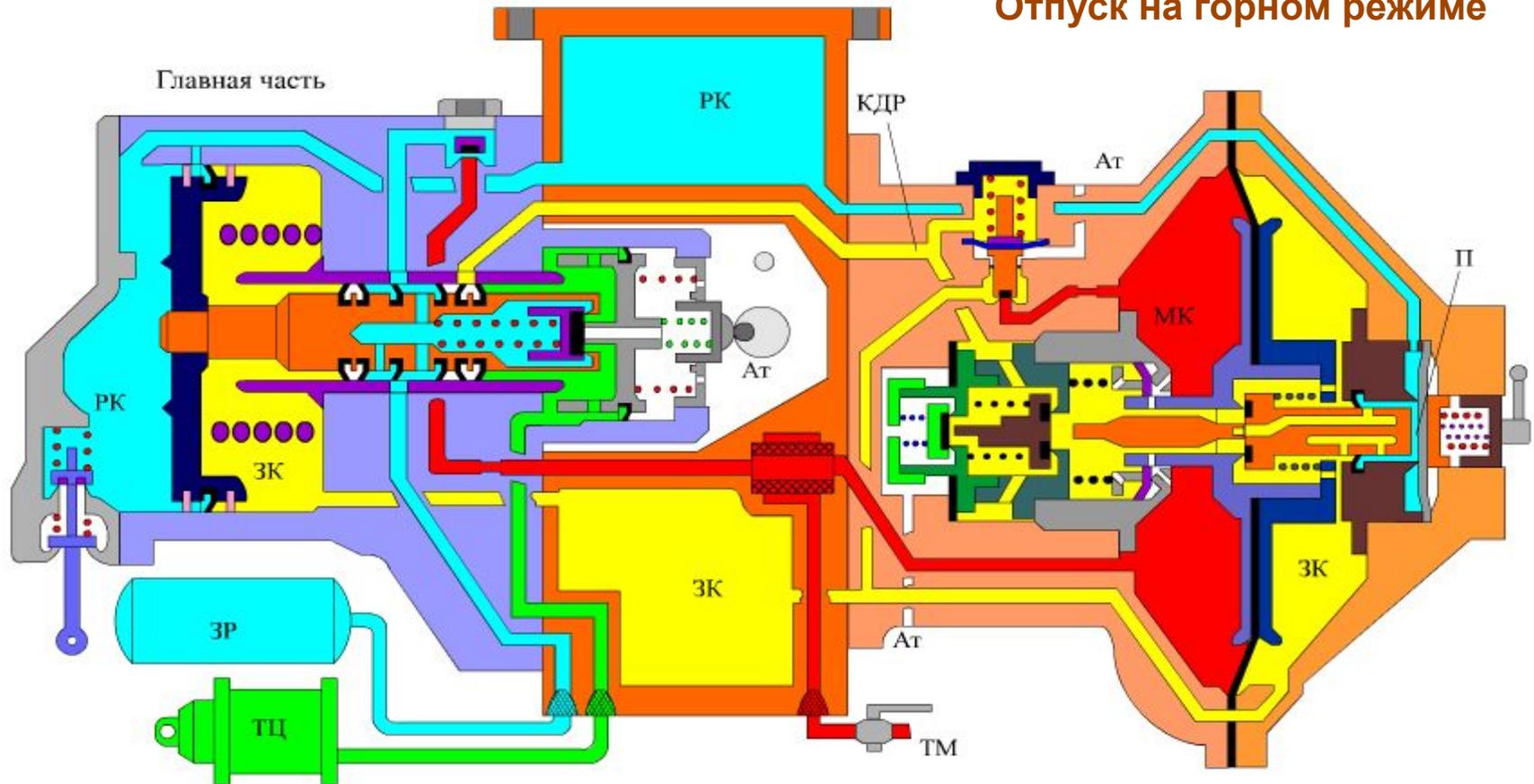


Небольшим повышением давления в хвосте поезда немного прогибает диафрагму вправо так, что нижнее отверстие в плунжере входит в периферийную камеру (П) и давление воздуха из рабочей камеры (РК) через эти отверстия перетекает в золотниковые камеры до тех пор, пока давления в них не сравняется (0,2 атм. в ЗК меньше чем в РК) и главный поршень, возвратной пружиной переместиться в левое отпусковое положение. Воздух из тормозного цилиндра, канала дополнительной разрядки выйдет в атмосферу. Подзарядка рабочей камеры (РК),

золотниковых камер (ЗК), произойдет когда с головы поезда придет повышенное зарядное давление, а для этого нужно время. Вот почему

Двухкамерный резервуар

Отпуск на горном режиме

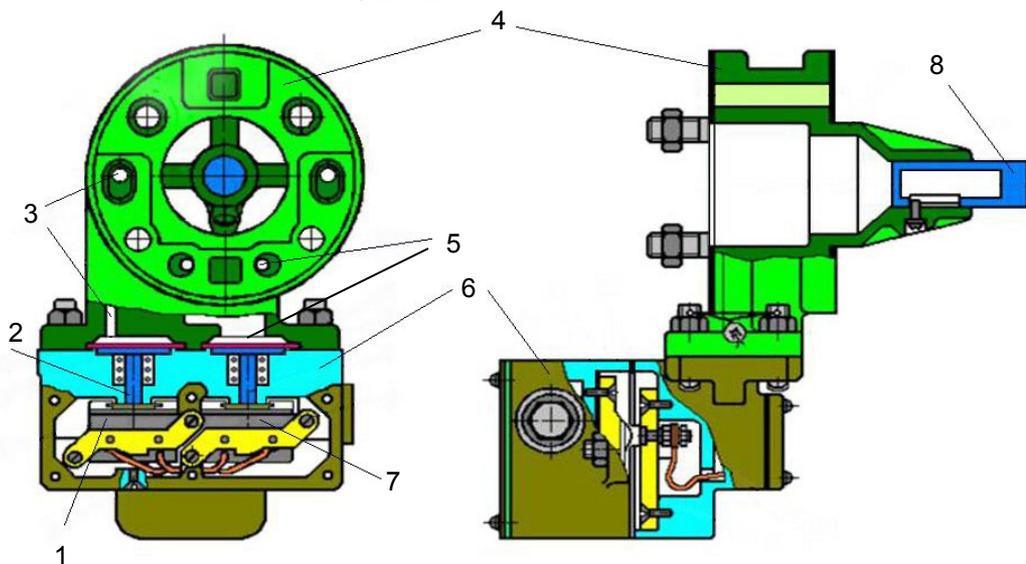


На горный режим переводятся воздухораспределители только с головы поезда. При отпуске тормозов, диафрагма перемещается максимально вправо и давление воздуха из магистральной камеры, сквозь плунжер заряжает золотниковые камеры до тех пор, пока давление в них возрастет до давления в рабочей камере. Главный поршень переместится влево и воздух из тормозного цилиндра выйдет в атмосферу через отверстие уравнительного поршня. Данный режим позволяет полностью зарядить запасной резервуар, золотниковые камеры пока держит тормоз.

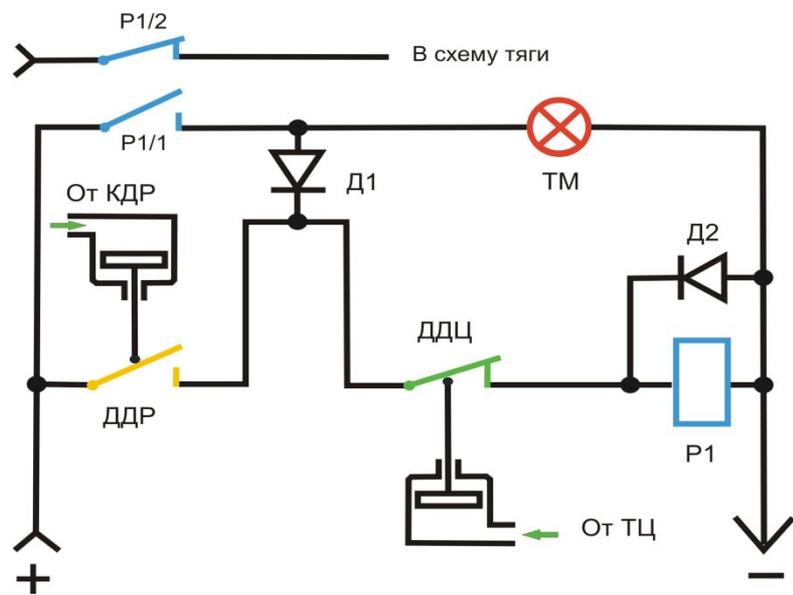
В случае торможения со сверхзарядного давления и последующего отпуска, тормоз может не отпустить, так как давление в золотниковой камере

недостаточное для преодоления давления из рабочей камеры. Поэтому рекомендовано производить повторное завышение давления в

Сигнализатор разрыва тормозной магистрали усл. №418



Предназначен для сигнализации машинисту о нарушении целостности тормозной магистрали и разбора схемы тяги. Устанавливается между главной частью и двухкамерным резервуаром воздухораспределителя локомотива. Состоит из корпуса промежуточной части – 4 и корпуса электрической части – 6. В промежуточной части повторяются все каналы между двухкамерным резервуаром и главной частью воздухораспределителя. Толщину промежуточной части компенсирует толкатель – 8 для воздействия эксцентрика переключателя режимов на режимные пружины. Канал дополнительной разрядки - 3 и канал к тормозным цилиндрам - 5 сообщены с полостями над диафрагмами толкателей – 2, воздействующих на микровыключатели – 1 и 7. Полость - 3 от канала дополнительной разрядки с толкателем микровыключателем - 1 называется датчиком дополнительной разрядки (ДДР). Полость - 5 от канала тормозного цилиндра с толкателем и микровыключателем - 7 называется датчиком давления тормозного цилиндра (ДДЦ).



Принципиальная схема датчика усл. №418

Питание (+) подходит согласно электрических схем локомотивов. При срабатывании воздухораспределителя на торможение, появившимся давлением в канале дополнительной разрядки воздействует на толкатель дополнительной разрядки, который замыкает контакты и ток проходит через нормально замкнутые контакты датчика ДДЦ на катушку реле P1, далее на минус. Реле P1 имеет различные обозначения от типа локомотива. Пример: ВЛ85, ЭП1 - KV14; ВЛ80 - P271; ТЭМ18Д – PУ15; ТЭ10М - PУ12. Реле P1 получив питание размыкает контакты P1/2 в цепи схемы тяги, а контактами P1/1 замыкает цепь на сигнальную лампочку ТМ, параллельно через диод D1, контакты ДДЦ становится на самоподпитку катушка реле P1. Когда появится давление в канале к тормозному цилиндру не менее 0,9 атм. разомкнутся контакты ДДЦ, катушка реле P1 потеряет питание и своими контактами P1/1 разомкнет питание сигнальной лампочки ТМ, другой парой контактов P1/2 подготовит схему тяги. Контакты ДДЦ замкнутся когда

Описание пневматической схемы электровоза ВЛ80р

Секция электровоза оборудована компрессором КТ6эл с электрически приводом. Включение, отключение мотор-компрессора от регулятора давления РД типа АК11Б. Пределы давления от 7,5 до 9,0 атм. Производительность компрессора 2,75 куб. м. в мин. Для облегченного запуска компрессора предусмотрен разгрузочный клапан на нагнетательной трубе к змеевику. Продувка главных резервуаров производится электропневматическими клапанами дистанционно из кабины. Из питательной магистрали давление воздуха расходится на краны машиниста

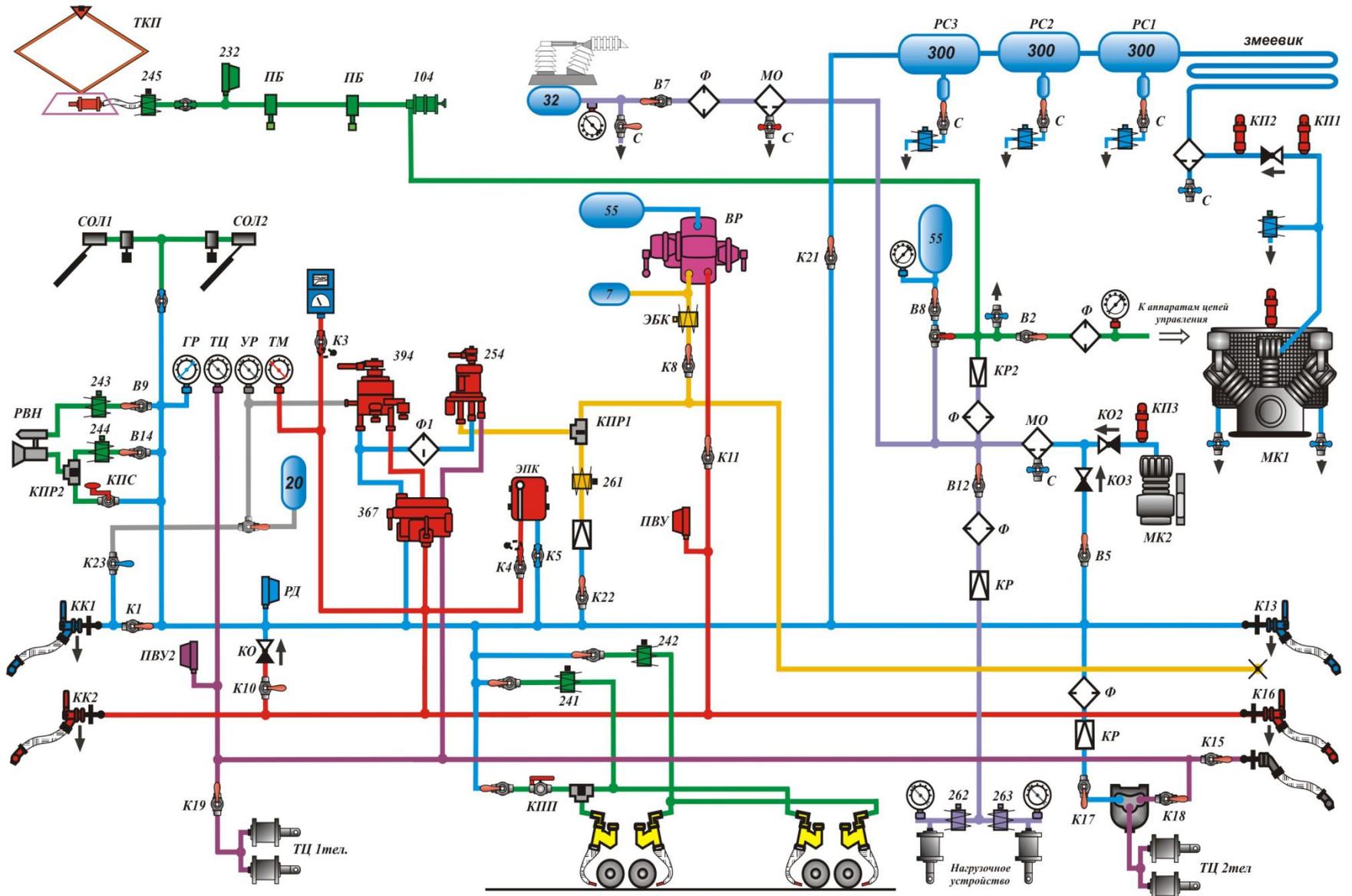
№394 и №254 через блокировочное устройство №367. Также подходит через кран К5 к электропневматическому клапану автостопа (ЭПК).

От ПМ через кран В5 давление воздуха проходит в резервуар 32 литра главного выключателя и одновременно к трехходовому крану, для зарядки запасного резервуара объемом 55 литров. Здесь же через фильтр Ф, редуктор КР2 (5,0 атм) запитываются цепи управления и цепь токоприемника через защитный вентиль 104, пневматические блокировки штор высоковольтной камеры ПБ, к электропневматическому клапану поднятия токоприемника 245. Перед клапаном установлен ПВУ 232 для контроля давления (3,5 атм). От узла труб вниз через кран В12, редуктор КР (1,5-1,8 атм) подходит к вентилям 261, 262 нагрузочного устройства.

От ПМ вниз через фильтр Ф, ограничительный редуктор КР (5,0 атм), кран К17 воздух подходит к реле давления тормозных цилиндров задней тележки. Тормозные цилиндры передней тележки наполняются напрямую от крана вспомогательного тормоза (КВТ) №254.

При срабатывании автотормозов, воздухораспределитель ВР из своего запасного резервуара по импульсной магистрали направляет давление воздуха в КВТ, а кран вспомогательного тормоза направляет воздух из питательной магистрали в тормозные цилиндры. На импульсной магистрали от ВР к КВТ установлен ложный тормозной цилиндр (емкость 7л) и электроблокировочный клапан ЭБК (вентиль регенерации) для предотвращения наполнения тормозных цилиндров в режиме рекуперативного торможения. Схема выполнена так, что наполняться тормозные цилиндры будут только через включенную блокировку тормозов №367, то есть при самопроизвольном расцепе секций у одиночно следующего локомотива, задняя секция никак не остановится. Для предотвращения оттяжек головных вагонов при непредвиденном срыве рекуперативного торможения предусмотрен вентиль замещения 261, который пропускает давление воздуха из питательной магистрали через разобщительный кран К22, редуктор (1,5-1,8 атм) в кран вспомогательного тормоза КВТ №254, а тот в свою очередь наполняет этим давлением ТЦ локомотива. На трубе от тормозной магистрали к воздухораспределителю установлен ПВУ (пневматический выключатель управления), отрегулированный на включение 4,5 атм., чтобы не собрать схему тяги с незаряженной тормозной магистралью. На отключение отрегулирован 2,7 атм., чтобы исключить рекуперативное торможение совместно с пневматическим при экстренном торможении с поездом, во избежание выброса пути. Для подъема токоприемника от вспомогательного компрессора, необходимо предварительно перекрыть разобщительные краны В12 на стенке кабины, затем в торце кузова В5, В2, В8. Затем на щитке параллельной работы под РЦ включить вспомогательный компрессор. Контролировать давление до 5,8 атм. по манометру главного выключателя. На секции где нет вспомогательного компрессора, замкнуть шторы ВВК ключами ФШ (фиксация штор) и эти ключи вставить и повернуть в механической блокировке напротив двери кабины.

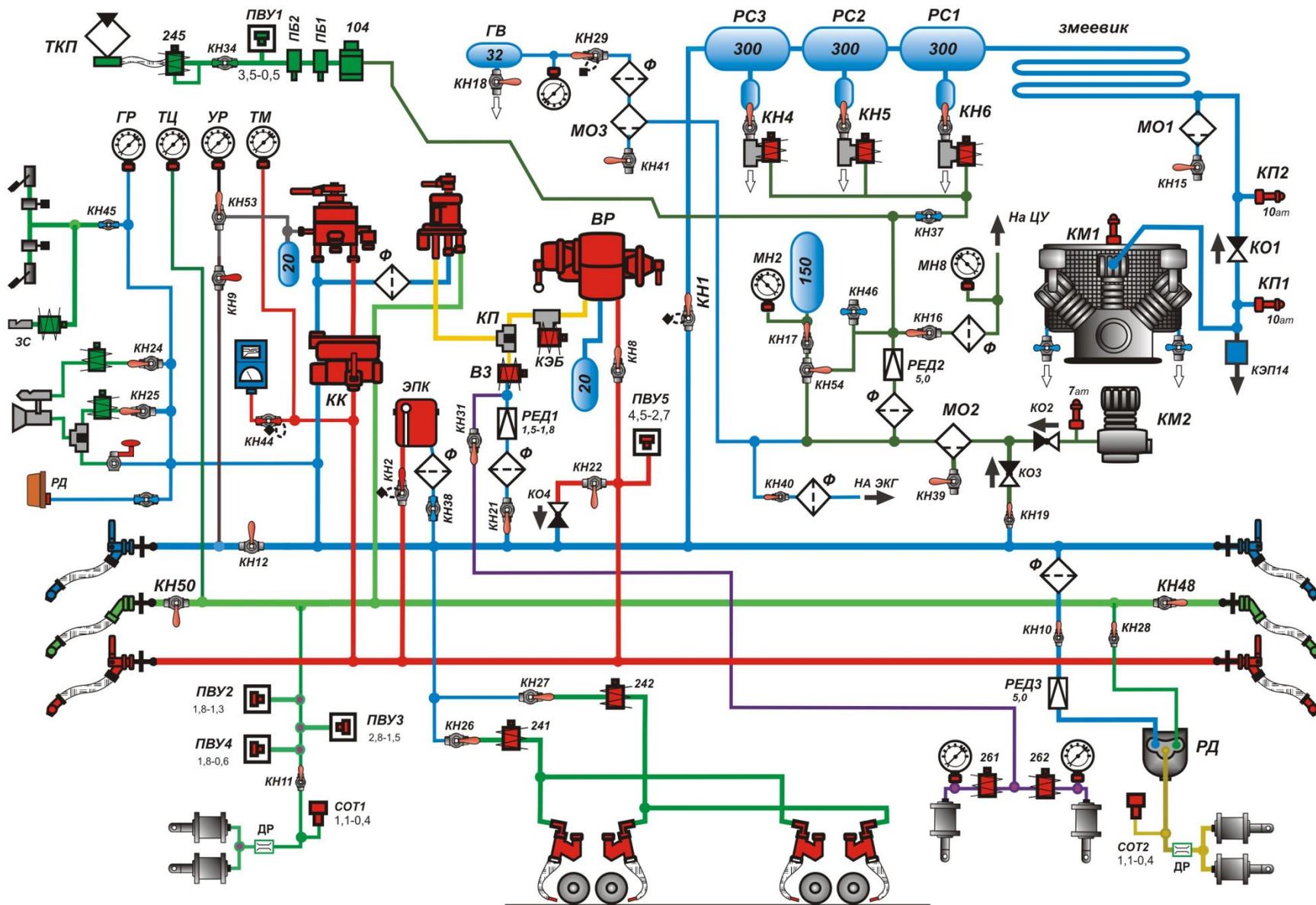
Пневматическая схема электровоза ВЛ80р



Описание пневматической схемы электровоза ВЛ80с.

Секция электровоза оборудована компрессором КТ6эл с электрически приводом. Включение, отключение мотор-компрессора от регулятора давления РД типа АК11Б. Пределы давления от 7,5 до 9,0 атм. Производительность компрессора 2,75 куб. м. в мин. Для облегченного запуска компрессора предусмотрен разгрузочный клапан КЭП14 на нагнетательной трубе к змеевику. Для сохранения воздуха в главных резервуарах, при неработающем компрессоре, установлен обратный клапан (КО1). Для защиты от перезарядки главных резервуаров установлены предохранительные клапана КП1, КП2. Продувка главных резервуаров производится электропневматическими клапанами дистанционно из кабины. На трубе от главных резервуаров к питательной магистрали установлен разобщительный кран КН1, для отсоединения главных резервуаров при выходе из строя компрессора данной секции. Из питательной магистрали давление воздуха расходится на краны машиниста №394 и №254 через блокировочное устройство №367, также на регулятор давления АК11Б, сигналы, стеклоочистители и звуковой сигнализатор. От ПМ воздух подходит к электропневматическому клапану автостопа (ЭПК), здесь же вниз к клапанам пескоподачи 241, 242. От Пм через кран КН21, фильтр, редуктор РЕД1 (1,5-1,8 атм) давление воздуха подходит к вентилю замещения ВЗ, срабатывающему при срыве электрического торможения, также через кран КН31 воздух подходит к клапанам 261, 262 противоразгрузочного устройства. От питательной магистрали через кран КН19, обратный клапан КОЗ, маслоотделитель МО2 разводкой труб запитывается главный выключатель ГВ через кран КН29, через кран КН40 на дугогашение ЭКГ, через трехходовый кран КН54, КН17 на пополнение запасного резервуара. Также от разводки через фильтр Ф, редуктор РЕД2 (5,0 атм) воздух расходится к защитному вентилю 104 цепи токоприемника, через кран КН16 на цепи управления и через кран КН37 к клапанам дистанционной продувке главных резервуаров. От питательной магистрали вниз через фильтр Ф, кран КН10, ограничительный редуктор РЕД3 (5,0 атм) воздух подходит к реле давления РД, наполнения тормозных цилиндров задней тележки. На магистрали тормозных цилиндров установлены датчики СОТ1, СОТ2 для сигнализации машинисту об отсутствии давления в тормозных цилиндрах. На трубопроводах к ТЦ установлены дроссельные отверстия ДР (7 мм) для одновременного наполнения тормозных цилиндров на

Пневматическая схема электровоза ВЛ80с



Описание пневматической схемы электровоза ВЛ85.

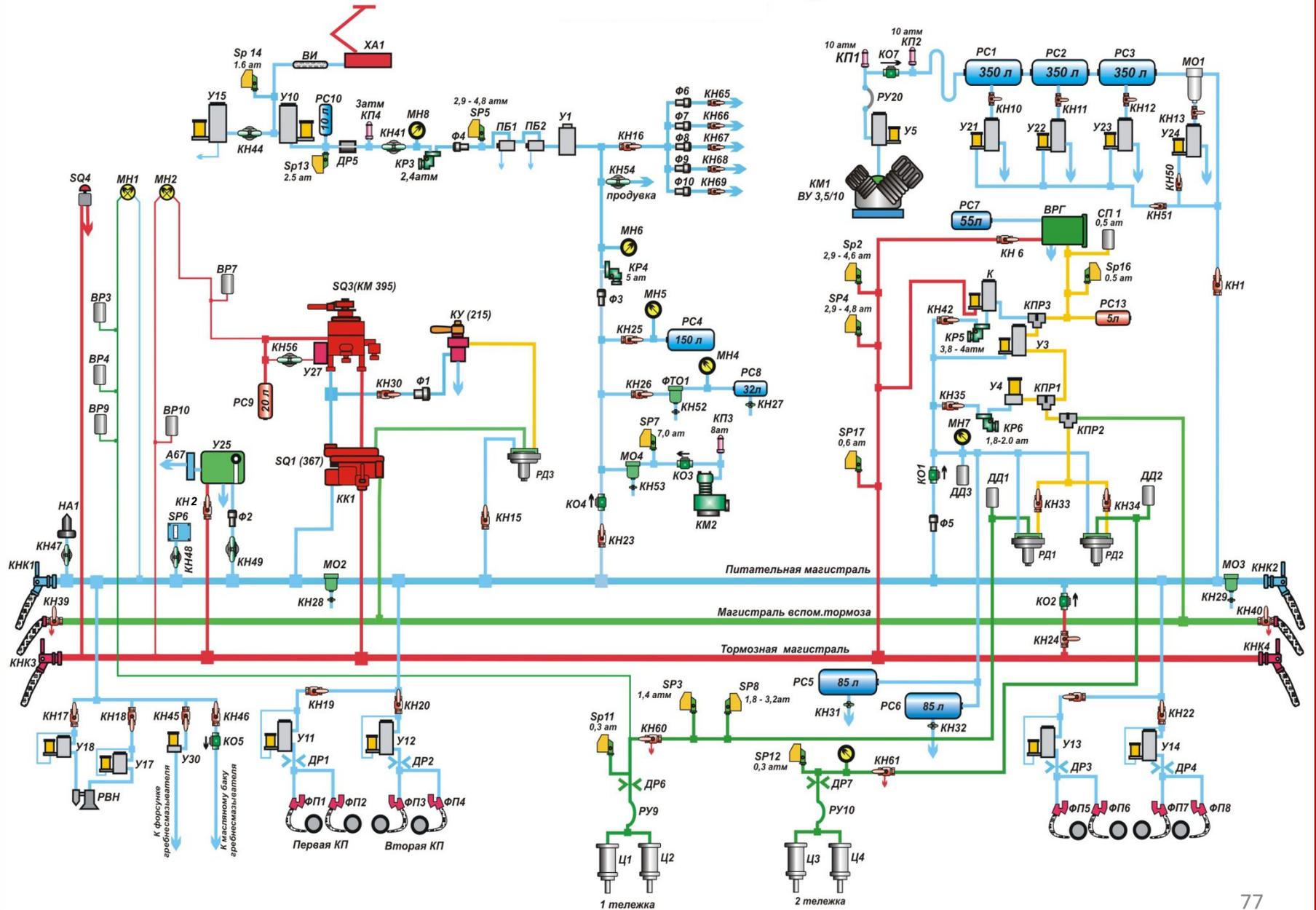
Данный локомотив предназначен для вождения тяжеловесных поездов, поэтому увеличен объем главных резервуаров и увеличена производительность компрессора КТ6эл до 3,5 куб. м в минуту за счет увеличения числа оборотов. Схема заполнения главных резервуаров выполнена классически как и на предыдущих электровозах. От питательной магистрали отвод идет на пескоподачу. Через кран КН6, обратный клапан КО5 запитывается резервуар тормоза РС6, который остается под давлением при разъединении или открытии кранов питательной магистрали. От резервуара через краны КН7, КН8, ограничительный редуктор КР4 (5атм) давление подходит к трем реле давления РД1, РД2, РД3 на тележку. Также от крана КН7 заполняется резервуар РС7 главного выключателя, одновременно через фильтр Ф8, редуктор КР2 (5атм) воздух разводкой труб попадает в цепи управления через кран КН25, подходит к защитному вентилю У1 и далее к токоприемнику. Через кран КН24, редуктор КР1 к вентилю замещения У4, получающему питание при срыве рекуперативного торможения. Перед редуктором КР2 врезка вспомогательного компрессора для поднятия токоприемника. На трубопроводе установлены предохранительный клапан КПЗ, обратный клапан КОЗ, пневматический выключатель SP7 для отключения компрессора. Для поднятия токоприемника от вспомогательного компрессора необходимо, предварительно перекрыть краны КН7, КН8, КН24, КН25 и включить вспомогательный компрессор. При зарядке главного выключателя давлением 5,8 атм. установленным порядком поднять токоприемник, включить ГВ, запустить компрессор. Только когда зарядятся главные резервуары давлением не менее 6 атм. в первую очередь открыть кран КН7, а затем остальные. Все краны находятся в 13 отсеке, в конце кузова. Между питательной магистралью и тормозной установлен кран холодного резерва КН30, который открывается только при пересылке электровоза в холодном (неработающем) состоянии. От питательной магистрали через краны КН28, КН27 воздух подходит к клапанам звуковых сигналов. Также от ПМ через блокировочное устройство усл. №367 запитываются краны машиниста №394 и №254. Действие крана вспомогательного тормоза распространяется на все секции электровоза через переключательный клапан КПР3 на реле давления тележек. При срабатывании автотормозов, воздухораспределитель ВР из своего запасного резервуара направляет давление воздуха через электро-блокировочный вентиль У3 (перекрывается при работе рекуперации), переключательные клапана КПР1, КПР3 далее на реле давления тележек РД1, РД2, РД3. Из 44
схемы видно,

что наполнение ПМ каждой секции происходит независимо от места включения блокировочного устройства усл. №367 и кран

Описание пневматической схемы электровоза ЗЭС5К (Ермак)

Локомотив состоит из трех секций и на каждой секции установлен компрессор КМ1 двухцилиндровый, двухступенчатого сжатия марки ВУ 3,5/10 что означает его производительность 3,5 куб. м. в минуту, давлением 10 атм. Включение, отключение мотор-компрессора регулятором давления SP6. От компрессора вместо цельнометаллической нагнетательной трубы установлен гибкий рукав РУ20 в металлической оплетке, что исключает вероятность излома трубы от вибрации компрессора. Все резервуары оборудованы клапанами дистанционной продувки У21...У24. На питательной магистрали перед концевым краном КНК2 и пневматической блокировкой №367 (SQ1) установлены влаго-масло сборники МО3, МО2. Между ПМ и ТМ установлен кран холодного резерва КН24 с обратным клапаном. От питательной магистрали через фильтр Ф5, обратный клапан КО1 запитываются резервуары РС5, РС6 и реле давления РД1, РД2 для обеспечения давлением воздуха тормозных цилиндров при разъединении рукавов питательной магистрали. От этого же обратного клапана КО1 давление воздуха расходится через кран КН35, редуктор КР6, на вентиль замещения У4 (открывается при срыве рекуперации). Параллельно подходит к электропневматическому клапану У3 выполняющему две функции: электроблокировочного клапана от двойного торможения (пневматика, рекуперация) и клапана отпуска автотормозов локомотива. Причем после нажатия кнопки «отпуск» клапан остается под питанием за счет ПБУ (SP16) пока не отпустим автотормоза. Также этот клапан У3 участвует для отпуска тормоза локомотива при экстренном торможении, нажатой кнопке «отпуск» и давлении в ТМ ниже 0,6 атм. за счет ПБУ (SP17). Выше этого давления кнопка «отпуск» не получит питание. От обратного клапана КО1 через кран КН42, редуктор КР5 давление подходит к клапану К, который срабатывает и наполняет тормозные цилиндры при разъединении тормозной магистрали и понижения давления в ней ниже 2,5 атм. От питательной магистрали через кран КН23, обратный клапан КО4 получают питание сжатым воздухом все цепи управления секции электровоза. Через кран КН26 резервуар главного выключателя РС8. Через кран КН25 пополняется запасной резервуар РС4. Через редуктор КР4 получают давление аппараты цепей управления. Параллельно к защитному вентилю У1. При получении питания вентиля У1 воздух проходит к пневматическим блокам штор ВВК, затем ПБУ (SP5) для четкости подъема токоприемника. После SP5 установлен редуктор КР3 (для регулировки рабочего давления токоприемника), разобщительный кран КН41, предохранительный клапан КП4, дроссельное отверстие ДР5 (для регулировки времени 76 подъема),

Пневматическая схема электровоза ЗЭС5К.



На электровозе ЭП1 установлены два основных компрессора (МК) типа ВУЗД-10, сжатый воздух от которых регулируется регуляторами давления SP9, SP10. Предусмотрена возможность включения в работу обоих компрессоров как одновременно, так и поочередно. Из главных резервуаров сжатый воздух через обратный клапан КО2 запитывает питательный резервуар РС4 и питательную магистраль (ПМ). От неё через блокировочные устройства SQ1 и SQ2 краны машиниста в кабинах. Также из питательной магистрали через кран КН29, редуктор КР2(5атм) запитываются цепи управления и токоприемники. Далее через кран КН19 заполняется резервуар управления РС5. Через кран КН21 обеспечивается давлением воздуха главный выключатель. Из питательного резервуара РС4 через разобщительный кран КН33 питание подходит к реле давления РД4. Для следования в холодном состоянии кран КН33 перекрывается, а кран КН34 открывается для ограничения давления в тормозных цилиндрах не более 2,0 атм. редуктором КР4. От РС4 через КН32, редуктор КР5(7атм) подходит к У5, который открывается от датчика SP6 при экстренном торможении и скорости более 55 км/час. От РС4 через кран КН24 и редуктор давления КР1(1,7атм) сжатый воздух поступает к У4 (вентиль замещения), который открывается при срыве рекуперативного торможения. Между переключательными клапанами КПП1, КПП2 установлен электроблокировочный клапан У3, который перекрывает трубопровод при рекуперативном торможении и не позволяет наполнение тормозных цилиндров при торможениях пневматикой. Также этот клапан выполняет роль отпуска тормозов локомотива нажатием кнопки «отпуск» на пульте машиниста при торможении как пневматическим тормозом, так и ЭПТ. На трубопроводе ТМ установлены пневматические выключатели управления SP4, SP7 типа ПБУ-5. SP4 разбирает схему рекуперативного торможения при давления в тормозной магистрали менее 2,7 - 2,9 кгс/см, а замыкает свои контакты при давлении в ТМ 4,5 - 4,8 кгс/см. SP7 исключает возможность приведения электровоза в движение при давлении в ТМ менее 4.5 — 4,8 кгс/см. На магистрали тормозных цилиндров установлены ПБУ SP11, SP12, SP13 для сигнализации отпуска тормозов локомотива. Загорают лампочку «ТЦ» при давлении 1,1 атм., а при 0,5 атм. гасят. ПБУ SP3 разбирает схему рекуперации при давлении в ТЦ 1,3 – 1,5 атм. Но позволяет вновь собрать схему при давлении в ТЦ 0,5-0,3 атм. ПБУ SP8 обеспечивает автоматическую подачу песка под колесные пары при давлении в ТЦ 2,8-3,2 атм., прекращает подачу при давлении 1,5 атм.

Тормозная магистраль может сообщаться с питательной через обратный клапан КО3 и разобщительный кран КН30 (кран холодного резерва).

При движении электровоза с составом или при следовании резервом разобщительный кран КН30 закрыт.

При торможении краном вспомогательного тормоза сжатый воздух из ПМ через устройство блокировки тормозов SQ1, SQ2 поступает в магистраль вспомогательного тормоза (МВТ) и далее через переключательный клапан ПКР5 в управляющие камеры реле давления РД1, РД2, РД3. Реле давления срабатывают на торможение и из питательного резервуара РС4 наполняют тормозные цилиндры (ТЦ) соответствующей тележки. Разобщительный кран КН74, установленный на МВТ, в рабочем состоянии электровоза закрыт. При торможении КМ (пневматикой или ЭПТ) срабатывает на торможение воздухораспределитель (ВР № 292) или электровозухораспределитель (ЭВР № 305) и сообщает ЗР с управляющей камерой РД4. На трубопроводе от ВР к реле давления РД4 установлены ложный тормозной цилиндр (ЛТЦ) объемом 16 л, а также выпускной клапан КВ3. Повторитель РД4 срабатывает на торможение и через переключательный клапан КПП1, электропневматический клапан У3 и переключательные клапаны ПКР2, ПКР5 пропускает сжатый воздух из питательного резервуара РС4 в управляющие камеры реле давления РД1, РД2, РД3. Последние также срабатывают на торможение и напрямую из питательного резервуара РС4 наполняют тормозные цилиндры соответствующей тележки.

Разобщительный кран КН74, установленный на МВТ, обеспечивает выпуск воздуха из ТЦ всех тележек только в том случае, если электровоз заторможено краном вспомогательного тормоза. Для получения максимального тормозного эффекта на электровозе предусмотрено двухступенчатое нажатие тормозных колодок:

1-я ступень - при служебном торможении поездным краном машиниста или краном вспомогательного локомотивного тормоза с давлением в тормозных цилиндрах

3,8 - 4,0 кгс/см ;

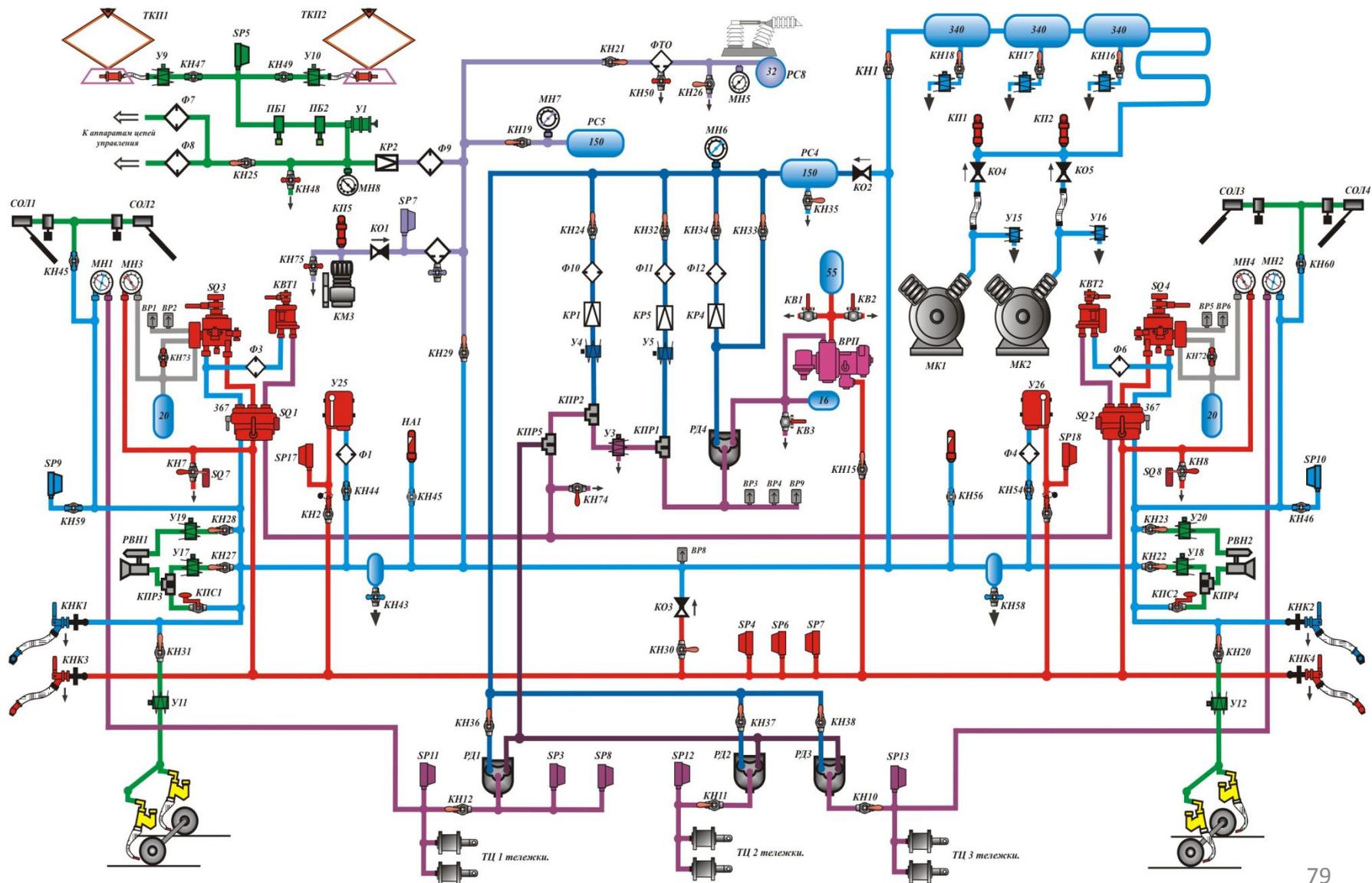
2-я ступень - при экстренном или автостопном торможении со скорости более 55 км/ч с давлением в тормозных цилиндрах 7,0 кгс/см .

При экстренном или автостопном торможении и скорости движения более 55 км/ч замыкаются контакты SP6, которые совместно с контактами сигнализатора давления SP17, SP18 (при автостопном торможении), замыкающимися при давлении 0,3 - 0,4 кгс/см, подают питание на вентиль пневматического устройства У5, который пропускает сжатый воздух из РС4 под давлением 7,0 кгс/см в управляющие камеры повторителей РД1, РД2, РД3, которые обеспечивают в ТЦ каждой тележки соответствующее давление. При этом переключательный клапан КПП1 перекрывает проход воздуха в управляющие камеры реле давления РД1, РД2, РД3 от воздухораспределителя, который обеспечивает максимальное давление в своем трубопроводе 3,8 - 4,0 кгс/см². При снижении скорости движения менее 55 км/ч разрывается цепь питания пневматического устройства У5, которое через свою клапанную систему сообщает с атмосферой управляющие камеры РД1, РД2, РД3.

Давление в ТЦ при этом начинает понижаться. При падении давления в ТЦ менее 4,0 кгс/см² клапан КПП1 под действием сжатого воздуха со стороны ВР переключается и тем самым прекращает выпуск воздуха в атмосферу из управляющих камер повторителей. Таким образом, обеспечивается автоматический переход на первую ступень нажатия тормозных колодок, то есть обеспечивается режим торможения с давлением в ТЦ 3,8 - 4,0 кгс/см².

Датчики ВР1-ВР9 для регистрации давлений в «КЛУБ-У».

Пневматическая схема электровоза ЭП-1



Описание пневматической схемы тепловоза ТЭМ18Д

Источником сжатого воздуха является компрессор КТ6 двухступенчатого сжатия с приводом от дизеля. Регулирует пределы давления в главных резервуарах регулятор давления ЗРД от 7,5 до 8,5 атм. Тепловоз оборудован дополнительными резервуарами РВ1, РВ2 для обеспечения сжатым воздухом тормозных цилиндров при самопроизвольном открытии кранов питательной магистрали. Также схемой предусмотрено самоторможение тепловоза при разъединении рукавов тормозной магистрали клапаном КЛБ1, который при понижении давления в ТМ ниже 2,5 атм. открывается и пропускает воздух из дополнительных резервуаров РВ1, РВ2 через редуктор Р2 (3,5 атм.), отпусковой клапан ВН1, в управляющие полости реле давления РД1, РД2, а данные реле также берут воздух из резервуаров РВ1, РВ2 и наполняют тормозные цилиндры. Для принудительного отпуска тормоза локомотива, при срабатывании клапана КЛБ1, установлен отпусковой клапан ВН1, управляемый от выключателя на пульте машиниста.

Автоматические тормоза работают от воздухораспределителя ВР и наполняют тормозные цилиндры через кран вспомогательного тормоза КВТ1. На импульсной магистрали от ВР к КВТ2 установлен блокировочный клапан КБ, чтобы не наполнять ТЦ при реостатном динамическом торможении.

Для наполнения тормозных цилиндров при срыве динамического торможения предусмотрен вентиль замещения ВЗТ, который открывает проход воздуха из ПМ через ограничительный редуктор Р1 (1,8 атм.) в кран КВТ1. На магистрали тормозных цилиндров установлены датчики давления ДРТ1, ДРТ2 от одновременного торможения электродинамическим тормозом и пневматическим. Рядом установлены датчики ДОТ1, ДОТ2 для сигнализации машинисту об отсутствии давления в тормозных цилиндрах локомотива. Тепловоз оборудован вторым пультом управления.

Для переноса управления необходимо КВТ1 наполнить тормозные цилиндры не менее 3,5 атм., затем вынимается ключ управления ВЦУ1 и вставляется в гнездо ВЦУ2 на пульте помощника машиниста, предварительно затормозить КВТ2. После чего на основном пульте машиниста перевести КВТ1 в поездное положение. Кран машиниста усл. №395 на основном пульте оставить во втором поездном положении. Краном вспомогательного тормоза КВТ2 управляется прямодействующий тормоз локомотива со второго пульта. Автотормозами управлять при помощи электрического контроллера КМ2 (верхняя часть крана машиниста №395). Во втором положении ручки крана КМ2, тормозную магистраль

подпитывает кран №395 на основном пульте. В тормозном V положении ручки КМ2, получает питание вентиль торможения в приставке ПМ

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗА ТЭМ 18Д

