

упц



Пневматическое оборудование

Учебное пособие

для машинистов электропоездов

по вагонам 81-760/761



Учебно – производственный центр
Московского метрополитена



Содержание	
Введение	4
Напорная магистраль	4
Тормозная магистраль	6
Магистраль тормозных цилиндров	7
Магистраль управления стояночными тормозами	7
Автостопная магистраль	7
Срывной клапан №363-2М	7
Магистраль управления пневморессорным подвешиванием	8
Магистраль управления гребнесмазывателями	9
Дверная магистраль	9
Магистраль управления токоприемниками и торцевыми дверями	9
Напорная пневматика	10
Компрессорный агрегат VV 120-Т	10
Осушитель - LTZ 015.1н (о)	12
Воздушные резервуары	15
Назначение и характеристики резервуаров	16
Устройство воздушных резервуаров	16
Технические освидетельствования воздушных резервуаров	16
Обратные клапаны	17
Устройство обратного клапана	18
Работа обратного клапана	18
Неисправности обратного клапана	18
Предохранительный клапан	19
Устройство предохранительного клапана	19
Работа предохранительного клапана	20
Неисправности предохранительного клапана	21
Разобщительные краны	22
Устройство разобщительного крана	22

Работа разобшительного крана.....	23
Стоп-краны	24
Пневмопривод ЭКК	24
Пневмоклапан автосцепки	25
Соединительные рукава	26
Устройство соединительного рукава	26
Тормозная пневматика	27
Блок тормозного оборудования БТО.....	27
Кран Машиниста 013.....	28
Блок управления фрикционным тормозом (БУФТ).....	33
Воздухораспределитель 155.010	41
Петля безопасности и управление электропневматическим.....	49
тормозом на вагонах 81-760/761.....	49
Тормозные блоки	51
Регулятор положения кузова (РПК)	55
Быстродействующий перепускной клапан	57
дверная пневматика	58
Аварийный клапан (кран отключения раздвижных дверей)	59
Клапан медленного заполнения.....	60
Дверные цилиндры.....	60
Блок управления стояночным тормозом (БУСТ).....	61
Сигнализаторы давления.....	62
Манометры	63
Тифон марки «Тайфун».....	64
Принятые сокращения	66

Введение

Пневматикой называется раздел техники, объединяющий устройства, работающие на сжатых газах. Рабочим веществом, которое используется в пневматическом оборудовании вагонов метрополитена, является сжатый воздух - смесь газов: азота (78%), кислорода (21%), инертных газов, углекислого газа, метана. Также в воздухе присутствует водяной пар. Воздух при давлениях, близких к атмосферному, и температурах, близких к комнатной является идеальным газом. Ниже рассмотрены свойства воздуха, знание которых необходимо для понимания работы устройств и приборов, относящихся к пневматическому оборудованию вагонов Московского метрополитена. Приборы и устройства пневматического оборудования вагонов 81-760 и 81-761 функционально связанные между собой воздухопроводами и воздушными соединителями, составляют пневмосистемы вагонов. Пневматическое оборудование вагонов предназначено для выполнения следующих функций:

- обеспечение сжатым воздухом всех пневматических и электропневматических систем, устройств и приборов;
- выполнение всех видов пневматического и электропневматического торможения; управление открытием и закрытием раздвижных дверей и блокировкой торцевых дверей; обеспечение работы электропневматических приборов управления тяговой аппаратурой и токоприемниками;
- управление работой приводов электроконтактных коробок;
- управление работой пневморессорного подвешивания и пневморессорой, кресла машиниста (вагон 81-760);
- управление работой стояночных тормозов;
- обеспечение работы гребнесмазывателя (вагон 81-760), подача звуковых сигналов.

По функциональному назначению агрегаты, пневмоприборы, пневматические устройства и воздухопроводы выделены в отдельные группы, называемые магистралями:

- напорная магистраль;
- тормозная магистраль;
- магистрали тормозных цилиндров;
- магистраль управления стояночным тормозом;
- автостоппная магистраль
- магистраль управления пневморессорным подвешиванием;
- магистраль управления гребнесмазывателем (головной вагон).
- дверная магистраль;
- магистраль управления токоприемниками и торцевыми дверями.

Напорная магистраль

Напорная магистраль предназначена для обеспечения сжатым воздухом всех магистралей пневматической системы вагона. Источником сжатого воздуха является мотор-компрессор МК, который создает давление воздуха в напорной магистрали НМ. При работе вагона автоматическое включение и выключение мотор компрессора в штатном режиме, в зависимости от давления в НМ, производится системой «Витязь-1М» по сигналу датчика давления Д7 (БУФТ), который выдаёт сигнал на формирование команды включения компрессорного агрегата при давлении сжатого воздуха $6,5 \pm 0,2$ атм., и выключения - при давлении $8,0 \pm 0,2$ атм. Воздух от компрессора КМ через рукав Р5, осушитель «О», обратный клапан «КО4» подается в главный резервуар РСЗ - 300 литров, откуда поступает в напорную магистраль. Напорная магистраль вагона заканчивается рукавами Р2 и Р4, и соединительными клапанами на фланцах головок автосцепок. Перед соединительными рукавами Р2 и Р4 установлены концевые краны К36 и К39, рукоятки штанг которых выведены на торцы вагона. Наличие давления в резервуаре и напорной магистрали контролируется датчиком давления Д7, установленном на воздухопроводе в БУФТ перед БУСТ. Защита пневматических магистралей от избыточного давления осуществляется предохранительными клапанами Кл.П1 (давление "Р" сработки 9,8-10,2атм) и Кл.П2 (Р. сработки 8,8-9,2атм), которые установлены, соответственно, на выходе компрессора и на воздухопроводе между главным резервуаром РСЗ и обратным клапаном КО4. Клапан отрегулирован на давление сжатого воздуха, соответственно, $9 \pm 0,2$ кгс/см². На воздухопроводе между осушителем «О» и обратным клапаном КО4 установлен сигнализатор давления СД1 типа 112, контролирующий наличие давления на выходе компрессора после осушителя. При отсутствии давления информация поступает на монитор машиниста «Неисправность МК» и вагонное оборудование «ВО» (розовый квадрат).

От напорной магистрали предусмотрены ответвления к следующим пневматическим цепям и магистралям:

- к запасному резервуару РС 1 - через разобщительный кран К18, фильтр Ф2 и обратный клапан КО 2 для питания тормозных устройств и тормозной магистрали (через кран К31 к АРП БУФТ);
- к дверной магистрали через разобщительный кран К24, фильтр Ф10 и далее через краны АК1 и АК2 к аппаратам дверной пневматики;
- к магистралям управления пневморессорами (системе высоторегулирования) - через кран К44 и фильтр Ф6, регуляторы положения кузова РП1 и РП2, разобщительные краны К5 и К6 к пневморессорам ПР1 ПР2 передней тележки и через К26, фильтр Ф9, регуляторы положения кузова РП3 и РП4, разобщительные краны К7 и К8 к пневморессорам ПР3 и ПР4 задней тележки;
- к магистрали управления гребнесмазывателями, масляному баку БМ и пневмоцилиндрам блокировки дверей кабины машиниста через кран К21, фильтр Ф5 электропневматические вентили В5 и В7 к форсункам АГС1 и АГС2 и пневмоцилиндрам блокировки боковых дверей кабины ЦМБ2 и ЦМБ3;
- к магистрали управления токоприемниками и цилиндрам механической блокировки торцевых дверей ЦМБ1 через кран К22, фильтр Ф8 вентили электропневматические В1 и В2, соответственно;
- к пневморессоре кресла машиниста ПР5 через кран К47 и рукав Р32;
- к пневмоцилиндрам привода включения электроконтактных коробок Ц7 - через кран К1, трехходовой кран К32, и Ц8 - через кран К2 и трехходовой кран К33;
- к блоку тормозного оборудования БТО-077 через фильтр Ф1;
- к крану машиниста КРМ через кран К27, фильтр Ф4 к устройству разобщительному РУ;
- к двухстрелочному манометру МН2 через кран К51;
- к звуковому сигналу С через фильтр Ф1, электропневматический вентиль В3, переключательный клапан ПК или кран К4, педальный клапан Кл 3 и ПК при ручном управлении.

Давление воздуха в «НМ» машинист контролирует по 2-х стрелочному манометру и по информации в штатном режиме по монитору машиниста. Признаками падения давления в напорной магистрали «НМ» являются:

1. Не закрытие дверей.
2. Информация на МФДУ в строке БКПУ «кузов не в норме».
3. Информация на МФДУ в строке БКПУ «прижат ст. тормоз».

Тормозная магистраль

Тормозная магистраль предназначена для обеспечения работы системы управления ВР электропневматическим колодочным (фрикционным) тормозом вагона. Поступление сжатого воздуха из напорной магистрали (НМ) в тормозную магистраль (ТМ) и ее заполнение производится через кран машиниста КМ.

Сжатый воздух из НМ к крану машиниста подается через электропневматический вентиль В4 и трёхходовой кран К29. При необходимости вентиль В4 может быть отключен с помощью трёхходового крана К29, и воздух к крану машиниста КМ в этом случае будет поступать только через трёхходовой кран К29. Из ТМ через разобщительный кран К19 и фильтр Ф3 воздух поступает к воздухораспределителю ЖВР (БУФТ-076), который имеет пневматическую связь с авторежимом АРП и обеспечивает нормальную работу тормозов при номинальном зарядном давлении в ТМ $5,2 \pm 0,1$ атм.

Для обеспечения дополнительного объема воздуха, необходимого для работы тормозов, между ЖВР и авторежимом пневматическим АРП подключен уравнительный резервуар РС2 емкостью 9,5 л

При торможении поступление сжатого воздуха к тормозным цилиндрам (ТЦ) соответствующих тележек осуществляется через реле давления РД1 – РД2 (БУФТ-076) и разобщительные краны К40 и К41. К тормозной магистрали (ТМ) через разобщительный кран К35 и рукав Р22 подключен срывной клапан КС автостопа, предназначенный для экстренного торможения поезда (вагона). Для этой же цели на воздухопроводе ТМ предусмотрены стоп-краны СК1 и СК2, штанги которых выведены в кабину и салон вагона. На вагоне 81-761 установлено два стоп-крана (СК1 и СК2), штанги которых выведены в салон. На воздухопроводе ТМ установлено также два сигнализатора давления БТО СД2 типа 115А-01 и СД3 типа 112А для контроля наличия давления воздуха в ТМ.

На основном воздухопроводе ТМ перед соединительными рукавами автосцепок Р1 и Р3 установлены концевые краны К37 и К38, рукоятки штанг которых выведены на торцевые части рам кузова и окрашены в красный цвет.

Магистраль тормозных цилиндров

В магистрали тормозных цилиндров тележек, входящих в ТМ, воздух поступает из БУФТ через реле давления РД1, РД2 следующим образом:

Тележка №1: БУФТ (РД1) - кран К40, рукав соединительный Р12 и соответствующие соединительные рукава на тележках Р14-Р17 к тормозным цилиндрам (ТЦ), рукава ТЦ1 и ТЦ2 к тормозным цилиндрам блок-тормоза БТ1 и БТ2 к воздухопроводу тормозных цилиндров подключен однострелочный манометр МН, через разобшительный кран К50.

Тележка №2: БУФТ (РД2) - кран К41, рукав соединительный Р13, и соответствующие соединительные рукава на тележках Р18-Р21 к тормозным цилиндрам, рукава ТЦ3 и ТЦ4 к тормозным цилиндрам блок-тормоза БТ3 и БТ4.

Магистраль управления стояночными тормозами

Магистраль служит для управления стояночными тормозами вагона.

Сжатый воздух в магистраль управления стояночными тормозами в штатном режиме работы поступает из НМ через разобшительный кран К23, фильтр Ф7, блок управления стояночным тормозом БУСТ (БУФТ), далее через рукава Р6 и Р7 и рукава Р8 и Р9, Р10 и Р11 к стояночным тормозам соответствующих тележек.

Сигнализатор давления СД5 типа 112, установленный в БУФТ в магистрали управления стояночными тормозами, сигнализирует о наличии или отсутствии давления в магистрали (отпущенное или заторможенное состояние стояночного тормоза).

Информацию о состоянии стояночных тормозов машинист получает по МФДУ в штатном режиме в строке БКПУ, определяет неисправный вагон в режиме ВО.

Имея информацию о прижатии стояночного тормоза, машинист проверяет фактическое прижатие стояночного тормоза; для этого переходит на резервное управление поездом и проверяет накат.

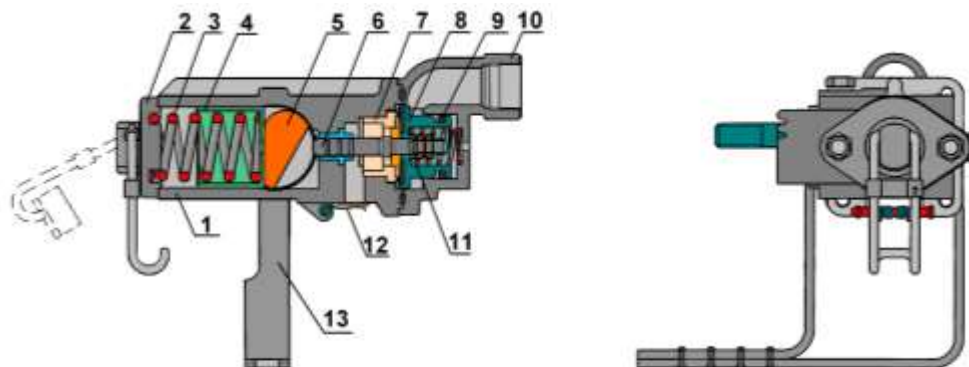
Включение и выключение БУСТ осуществляется с пульта управления вспомогательного, тумблером «ТОРМОЗ СТОЯНОЧНЫЙ» при включенном основном или резервном контроллере реверса.

Автостопная магистраль

Автостопная магистраль подсоединена непосредственно к тормозной магистрали через двухходовой разобшительный кран «К 35», который расположен под кабиной головного вагона, справа около бокового пояса рамы, а штанга рукоятки выведена в отсек кабины управления. Далее воздух тормозной магистрали подходит к срывному клапану № 363-2М.

Срывной клапан №363-2М

Срывной клапан автостопа № 363-2М предназначен для автоматической экстренной разрядки тормозной магистрали при проезде поездом запрещающего путевого сигнала, а также при превышении установленной скорости движения поезда на участках, оборудованных инерционными и путевыми шинами. Клапан состоит из: корпуса 1 с запрессованными в него втулкой и седлом; эксцентрика 5; скобы 13; клапана-поршня 8; крышки 2 с фиксатором и крышки 10; заслонки; пружин 3, 11, 12.



- | | |
|---------------|------------------|
| 1 Корпус | 7 Стакан |
| 2, 10 Крышка | 8 Клапан-поршень |
| 3, 11 Пружина | 9 Манжета |
| 4 Стакан | 12 Пружина |
| 5 Эксцентрик | 13 Скоба |
| 6 Толкатель | |



Клапан имеет два положения: «Включен» и «Отключен». Во включенном положении скоба 13 находится вертикально, а разобщительный кран, соединяющий ТМ и клапан открыт. Для отключения клапана, перекрыть разобщительный кран К-35, скобу отклонить в рабочую сторону и завести за изогнутый конец фиксатора, расположенного на крышке 2. При этом поршень усилием пружины 11 и давлением ТМ прижат к седлу, разобщая тормозную магистраль от атмосферы. Нижняя полость защищена от попадания посторонних предметов заслонкой, которую удерживает в закрытом положении пружина 12.

При запрещающем сигнале светофора путевая шина находится в заграждающем положении и при наезде на нее скоба отклоняется влево, перемещая эксцентрик 5 который, воздействуя на толкатель, перемещает поршень вправо. Происходит разрядка ТМ в атмосферу экстренным темпом через открытую заслонку.

Для прекращения разрядки ТМ в атмосферу необходимо ручку крана машиниста 013А поставить в VII положение или перекрыть разобщительный кран. При этом произойдет посадка поршня на седло.

В «тупиках», а также на участках, где ограничены скорости для безопасности движения поездов, устанавливаются инерционные шины. При проезде поезда со скоростью, не превышающей допустимую, скоба, ударяясь об инерционную шину, отклоняется, не вызывая при этом срабатывания клапана. При проезде поезда инерционной шиной, со скоростью, превышающей допустимую, скоба отклоняется, вызывая срабатывания клапана. Регулировка клапана по высоте, в зависимости от износа бандажей КП, производится на вагоне, с помощью специального профиля на присоединительном фланце корпуса. Расстояние от головки рельса до нижней плоскости скобы во включённом состоянии должно быть 53-55 мм.

Магистраль управления пневморессорным подвешиванием

Магистрали управления пневморессорным подвешиванием предназначены для обеспечения сжатым воздухом пневморессор и пневмоприборов управляющих работой пневмоподвешивания и системой регулирования высоты положения кузова вагона.

Пневмоподвешивание вагона осуществляется при помощи четырёх пневматических рессор ПР1 и ПР2 - на первой тележке, ПР3 и ПР4 на второй. Пневморессоры состоят из резино-кордовых оболочек, заполненных сжатым воздухом. Система пневмоподвешивания каждой тележки имеет собственный трубопровод диаметром 18 мм, подсоединяемый к напорной магистрали (НМ) через разобщительные краны К44, К26 с фильтрами Ф6, Ф9.

Поступление сжатого воздуха к пневморессорам:

- первой тележки осуществляется из НМ через разобщительный кран К44, фильтр Ф6, регуляторы положения кузова РП1 и РП2, разобщительные краны К5 и К6 и рукава Р38 и Р39 к пневморессорам ПР1 и ПР2.

- второй тележки воздух из НМ поступает через разобщительный кран К26, фильтр Ф9, регуляторы положения кузова РП3 и РП4, краны К7 и К8, рукава Р40 и Р41 к пневморессорам ПР3 и ПР4.

Наполнение пневморессор сжатым воздухом осуществляется регуляторами положения кузова РП1-РП6, которые, изменяя давление в пневморессорах в зависимости от загрузки вагона обеспечивают постоянство расстояния между кузовом и рамой тележки с точностью до 10 мм.

Для исключения наклона кузова из-за неисправности одной из рессор (разрыв, излом трубопровода и в других случаях при разности давлений в пневморессорах одной тележки) установлены быстродействующие клапаны КБ1 и КБ2, которые в этом случае выпускают воздух из смежной пневморессоры тележки.

Связь авторежима пневматического (АРП) с пневморессорами обеспечивается через переключатель П1 и разобщительные краны К42, К43.

Управление пневморессорами осуществляется регуляторами положения кузова (РПК) РП1-РП4, которые в зависимости от загрузки вагона обеспечивают автоматическую подкачку пневморессор или сброс воздуха, тем самым, поддерживая заданную высоту рабочего подъема кузова относительно головки рельса в пределах свободного хода РПК. РПК устанавливаются на рамах кузова и опираются своими рычагами на специальные кронштейны на рамах тележек. Каждый РПК работает на свою пневморессору.

Выпускные клапаны КП1-КП4 обеспечивают выпуск воздуха из пневморессор в атмосферу при превышении нормируемой величины расстояния между рамой тележки и кузовом, определяемой длиной тросика, соединяющего толкатель каждого клапана с рамой тележки. Эти же клапаны используются для принудительного выпуска воздуха машинистом из пневморессор при сцепе вспомогательного и неисправного поездов с целью выравнивания по высоте автосцепок вагонов поездов.

Магистраль управления гребнесмазывателями

Магистраль управления гребнесмазывателями предназначена для подачи сжатого воздуха к форсункам АГС1, АГС2 и на надув масляного бака автоматического гребнесмазывателя АГС8. Сжатый воздух в указанную магистраль поступает из НМ через разобщительный кран К21, фильтр Ф5. Подача воздуха к форсункам осуществляется при срабатывании электропневматического вентиля В5, включение и выключение которого производится по заданной программе с блока управления работой гребнесмазывателя типа АГС 10А. 10. Смазывающий материал (смазка «Дон-АГС8») к форсункам АГС1 и АГС2 подается из бака БМ под давлением. Наддув бака осуществляется от напорной магистрали через разобщительный кран К21, фильтр Ф5 и по воздухопроводу через рукава Р58, Р50 и Р53. После фильтра Ф5 в магистрали имеется ответвление к электропневматическому вентилю В7, управляющему пневмоцилиндрами ЦМБ2 и ЦМБ3 блокировки боковых дверей кабины управления. Гребнесмазыватель включается в работу только на головном вагоне, из которого производится управление поездом (включён контроллер реверса).

Дверная магистраль

Дверная магистраль предназначена для обеспечения сжатым воздухом пневмоприводов и пневмоавтоматики раздвижных дверей типа RL-P-E2 фирмы IFE.

Управление раздвижными дверями осуществляется централизованно с основного пульта управления "ОПУ" с выдачей сигнала на открытие (закрытие) в систему управления «Витязь-М». При этом управляющие сигналы на открытие (закрытие) дверей поступают на воздухораспределители "ВР1 - ВР4" правых или "ВР5 - ВР8" левых дверей. При нажатии кнопки «Двери питание» на блоке контроллеров реверса сигналы на открытие и закрытие дверей подаются непосредственно по поездным проводам, минуя систему «Витязь-М».

Сжатый воздух на закрытие или открытие дверей в дверную магистраль вагона поступает из напорной магистрали (НМ) через разобщительный кран К24, фильтр-регулятор Ред1 и далее через аварийные клапаны АК1 и АК2 (краны отключения пневматических дверей), фильтры дверного воздухораспределителя ФД1-ФД4 и ФД5- ФД8 в магистрали левых или правых дверей. Далее через клапаны медленного заполнения КМ1 – КМ4 (или КМ5 - КМ8) и дверные воздухораспределители ВР1 - ВР4 (или ВР5 – ВР8) воздух через пневмодроссели ДР1 - ДР8 (или ДР9 - ДР16) подается к дверным цилиндрам ДЦ1 - ДЦ4 (ДЦ5 - ДЦ8). Фильтр-регулятор МС 104-DO1 обеспечивает снижение давления воздуха, поступающего от НМ в ДМ и настроен на давление $5,0 \pm 0,1$ атм.

Магистраль управления токоприемниками и торцевыми дверями

Магистраль предназначена для подачи управляющего давления сжатого воздуха пневмоцилиндрам отжатия токоприемников ТР-2А У2 и пневмоцилиндру блокировки торцевой двери ЦМБ1. (один пневмоцилиндр в головных вагонах и два в промежуточных вагонах).

Подача воздуха в магистраль управления осуществляется от НМ через разобщительный кран К22, фильтр Ф8, и далее по воздухопроводу к потребителям через электропневматические вентили В1 и В2, соответственно, к токоприемникам и ЦМБ1. ЦМБ - цилиндр межвагонной блокировки.

Блоки управления СД7-СД10 с реле давления РМ11, подключённые к пневмоцилиндрам Ц1-Ц4, контролируют состояние токоприёмников (отжатое или рабочее).

Сигнализатор давления СД6 (СД112) контролирует блокировку торцевой двери.

Соединение трубопроводов, расположенных на вагоне и токоприемниках, выполнено через

изоляторы И1 и И2, И3 и И4. Гибкое соединение воздухопровода на кузове вагона с воздухопроводами на тележках обеспечивается соединительными рукавами.

Напорная пневматика

Компрессорный агрегат VV 120-T

Компрессорный агрегат типа VV120-T (с асинхронным электродвигателем) фирмы «Knorr-Bremse» предназначен для питания сжатым воздухом тормозных систем, пневматических устройств и приборов вагона.

Безмасляный компрессорный агрегат представляет собой компактное самонесущее фланцевое устройство с трехцилиндровой – W - образной конструкцией в модульном исполнении с двухступенчатым сжатием воздуха.

В качестве привода компрессора используется асинхронный трехфазный электродвигатель типа KB/04-132M.

Технические характеристики компрессорного агрегата:

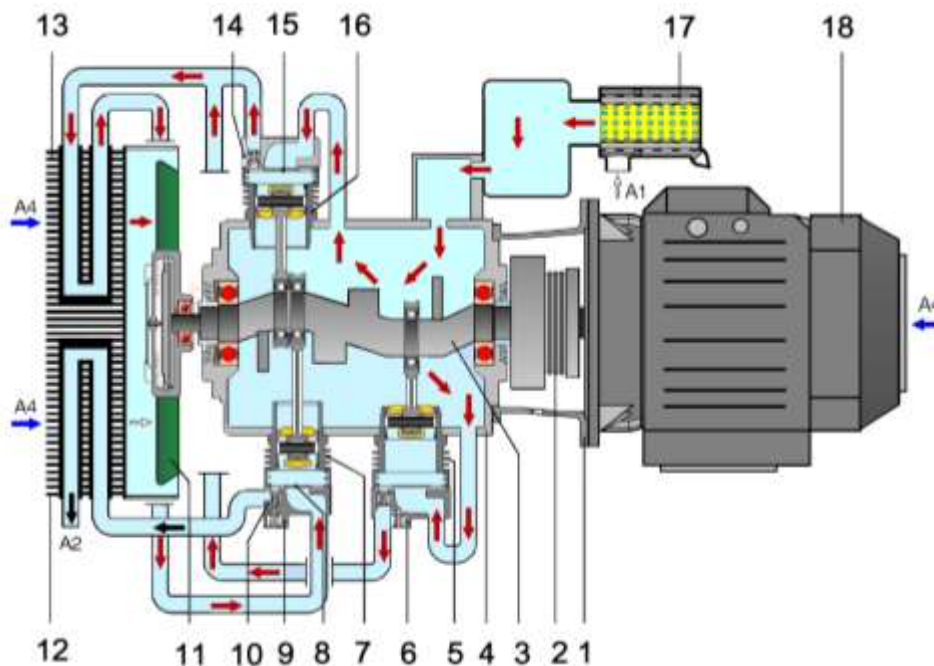
- рабочая скорость вращения, об/мин .	. . .	1445;
- объемный расход всасывания, л/мин .	. . .	845±6%;
- избыточное рабочее давление, бар .	. . .	10;
- объемный расход охлаждающего воздуха, м ³ /с .	. . .	0,64;
- мощность на валу, кВт . . . . .	. . . . .	6,0±7%;
- рабочая область температур, °С . . . . .	. . . . .	минус 40 - + 50;
- напряжение питания двигателя, В . . . . .	. . . . .	400±6%;
- частота, Гц . . . . .	. . . . .	50;
- рабочий ток, А . . . . .	. . . . .	13,6 ⁺²⁰ ₋₁₀ %;
- пусковой ток (при 20 ⁰ С), А . . . . .	. . . . .	120+20%;
- пик тока при включении (при 20 ⁰ С), А . . . . .	. . . . .	228+20%;
- масса компрессорного агрегата, кг . . . . .	. . . . .	186+3%.

Компрессор подвешивается на раме вагона с применением опор в виде пружинных элементов. Пружинные элементы из стального троса представляют собой цельнометаллические конструкции. Подсоединение двигателя к компрессору осуществлено с помощью специальной муфты, защищенной промежуточным фланцем, не требующей обслуживания. Места опоры компрессора, подшипники шатуна и коленчатого вала выполнены в виде закрытых подшипников качения с перманентной смазкой.

Поршни покрыты тефлоновым составным материалом и укомплектованы тефлоновыми поршневыми кольцами. Зеркало цилиндра максимально отхонинговано, масло не используется. Компрессор имеет двухступенчатый режим работы – с двумя цилиндрами на ступени низкого давления и с одним цилиндром на ступени высокого давления. В головке над каждым цилиндром размещается комбинированные всасывающий и нагнетательный клапаны.



Воздух, всасываемый цилиндрами низкого давления и очищаемый сухими воздухоочистителями, после сжатия поступает в промежуточный охладитель. После интенсивного обратного охлаждения воздух подается в цилиндр высокого давления для дальнейшего сжатия до достижения конечного давления. В дополнительном охладителе сжатый воздух охлаждается до температуры, допустимой для воздушных сушильных установок. Клапаны оснащены упругими самонаводящимися клапанной пластинами.



1. Промежуточный клапан. 2. Муфта. 3. Коленчатый вал. 4. Картер. 5. Цилиндр низкого давления. 6. Защитный клапан. 7. Цилиндр высокого давления. 8. Всасывающий клапан. 9. Защитный клапан. 10. Напорный клапан. 11. Вентилятор. 12. Дополнительный охладитель. 13. Промежуточный охладитель. 14. Напорный клапан. 15. Всасывающий клапан. 16. Цилиндр высокого давления. 17. Сухой воздушный фильтр. 18. Электродвигатель. А-1 – Вход воздуха, А-2 – Отверстие для выпуска воздуха. А-4 – Охлаждающий воздух.

Компрессор имеет двухступенчатый режим работы: с двумя цилиндрами на ступени низкого давления и одним цилиндром на ступени высокого давления. В головке над каждым цилиндром размещается комбинированный всасывающий и напорный клапан. Воздух, всасываемый цилиндрами низкого давления и очищаемый сухими воздухоочистителями, после сжатия поступает в промежуточный охладитель. После интенсивного охлаждения воздух подается в цилиндр высокого давления для дальнейшего сжатия до достижения конечного давления. В дополнительном охладителе сжатый воздух охлаждается до температуры, допустимой для сушильных установок.

Осушитель - LTZ 015.1Н

Предназначен для осушки сжатого воздуха поступающего из компрессора, обеспечивает относительную влажность воздуха на выходе не выше 35%.

В качестве осушителя воздуха в пневмосистеме вагона используется двухкамерная установка осушения воздуха фирмы «Кнопг-Вгемсе».

Основными узлами осушителя являются:

- два сосуда (1) с абсорбентом (2) и маслоотделителями (3);
- два обратных клапана (4) - исключают перетекание воздуха из напорной магистрали в сосуд регенерации;
- вспомогательный клапан (5) - служит для предотвращения промежуточного положения поршневого клапана (8). Вспомогательный клапан открывается только после достижения заданного давления переключения;
- электромагнитный клапан (6) - служит для управления циклами регенерации и осушки сосудов (открывает доступ воздуха к клапану двойного действия (8), или открывает атмосферный канал для выпуска воздуха из него);
- центральный перепускной клапан (9) в выходном канале, ведущем к напорной магистрали выполняет функции обратного клапана.

Предохранительный клапан
KNOR-BREMZE (Кл.П1)
взаимозаменяем с российским
предохранительным клапаном
Э-216.

Осушитель KNOR-BREMZE

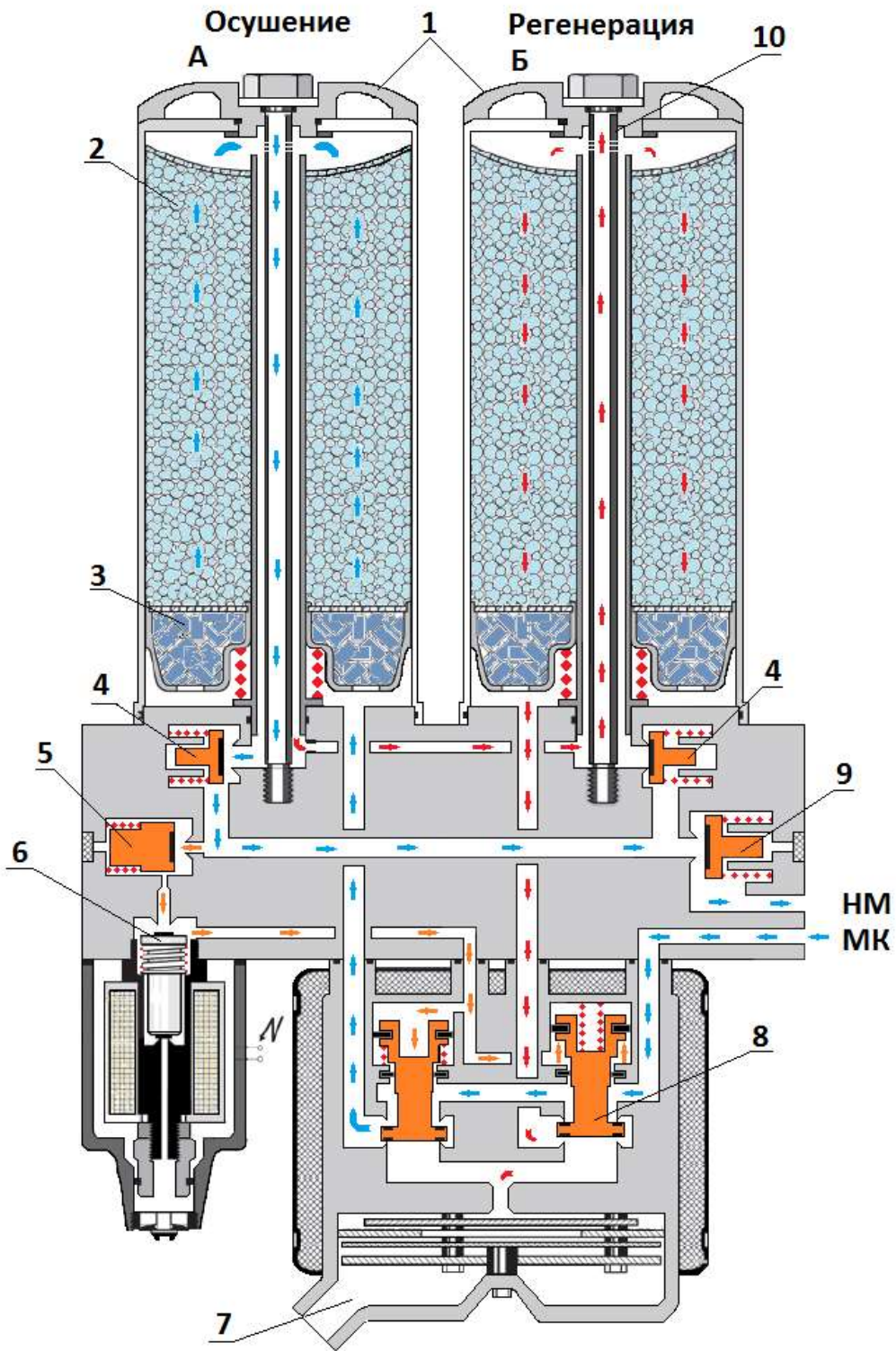


Осушитель одновременно выполняет две функции - осушение и регенерацию. В то время как в одном из сосудов происходит осушение воздуха поступающего из компрессора, в другом сосуде регенерируется (восстанавливается) абсорбент. Сжатый воздух вначале попадает в маслоотделитель осушителя, где извлекается конденсат и масло, после чего поступает в сосуд с абсорбентом. Воздух проходит через абсорбент (алюмосиликаты), который поглощает из проходящего воздуха водяной пар.

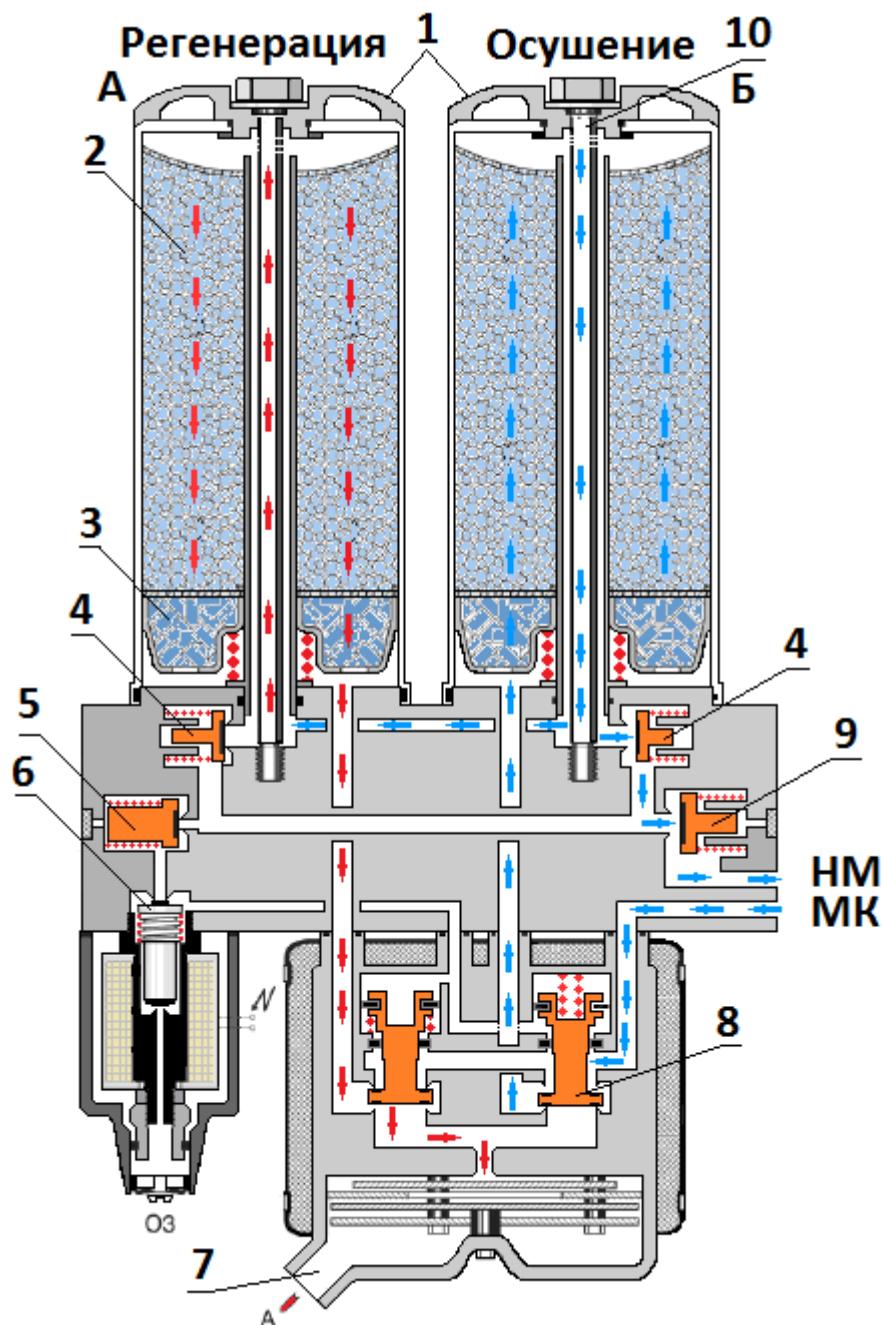
На рисунке установка осушения воздуха изображена в рабочем положении, в котором сосуд (А) находится в фазе осушения, а сосуд (Б) в фазе регенерации. Электромагнитный клапан (6) под воздействием входного электрического сигнала от системы управления циклом, открыл доступ воздуха к поршневым клапанам двойного действия. Поршни под воздействием давления сжатого воздуха, превышающего усилие пружин, переключаются в нижнее (левый) и верхнее (правый) положение, вследствие чего открываются клапанные седла, обеспечивающие осушение левого сосуда и регенерацию - правого.

Из мотор-компрессора воздух подается в сосуд (А). Воздух проходит через сосуд (А) снизу вверх. В маслоотделителе (3) содержащиеся в воздухе капли масла и воды осаждаются на поверхности колец Рашинга. Затем воздух подается в абсорбент (2), после чего проходит через полый стержень (10), обратный клапан (4), перепускной клапан (9), и осушенный до 35 % влажности подается в напорную магистраль.

Часть осушенного воздуха, через полый стержень, подается в абсорбент сосуда (Б). Воздух проходит через абсорбент сосуда (Б) сверху вниз. Осушенный в сосуде (А) воздух извлекает из абсорбента сосуда (Б) влагу, и через открытое седло правого поршневого клапана (8), попадает в водоспускной патрубок (7).



- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Сосуд | 2. Абсорбент |
| 3. Маслоотделитель (кольца Рашинга) | 4. Обратный клапан |
| 5. Вспомогательный клапан | 6. Электромагнитный клапан |
| 7. Водоспускной патрубков | 8. Поршневой клапан двойного действия |
| 9. Центральный перепускной клапан | 10. Полый стержень |



Переключение сосудов

При включении или отключении электромагнитного клапана правый и левый поршневые клапана меняют своё положение на противоположное и, в момент, когда тарелки клапанов находятся в промежуточном положении, верхние и нижние сёдла клапанов открыты и воздух из канала МК кратковременно попадает в полость под клапанами и выбрасывает влагу, скопившуюся в ней, а также в нижней части осушителя, в атмосферу.

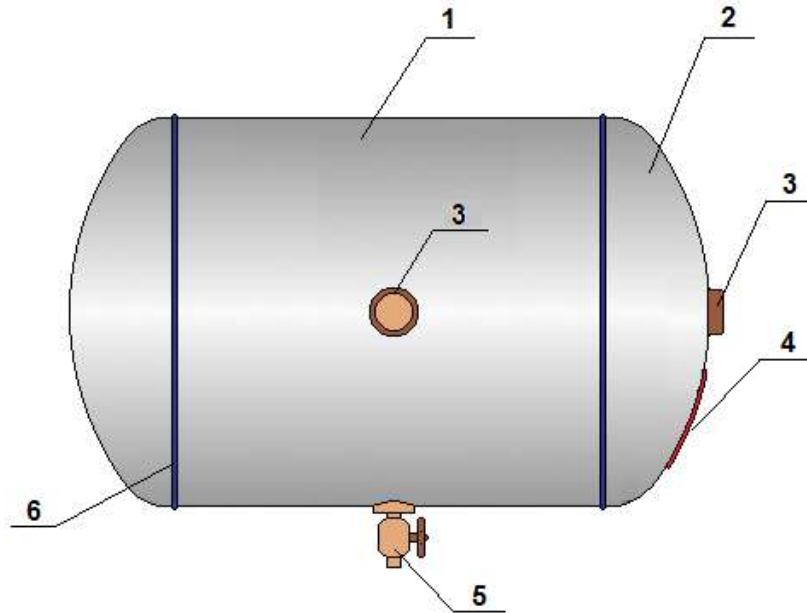
Включение и выключение электромагнитного клапана, а, следовательно, и переключение сосудов осушителя производится с интервалом в одну минуту, причём электронным блоком управления учитывается только чистое время работы компрессорного агрегата. Т.е., если компрессор отработал 40 секунд и отключился, то электромагнитный клапан включится или выключится только через 20 секунд после следующего включения компрессора.

Верхнее седло электромагнитного клапана перекрывает доступ воздуха к поршневым клапанам двойного действия. Нижнее седло - открывает атмосферный канал, соединяющий камеры поршневого клапана двойного действия с атмосферой. Поршни под воздействием пружин переключаются в верхнее (левый) и нижнее (правый) положение.

Осушитель оборудован нагревательными элементами с термостатным управлением. При неисправности мотор компрессора следует отключить автомат защиты «Мотор компрессор» на панели вагонной защиты (ПВЗ). Автомат защиты «Осушитель» в холодное время года отключать не рекомендуется, во избежание замерзания влаги и, как следствие, выхода из строя установки осушения.

Воздушные резервуары

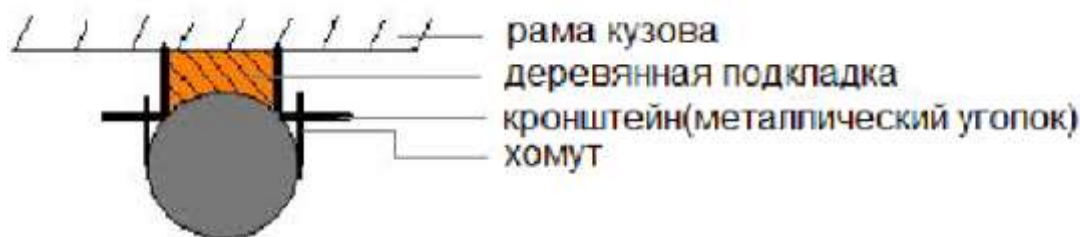
Воздушные резервуары предназначены для создания необходимого запаса сжатого воздуха определенного давления для обеспечения действия пневматических приборов и электрических аппаратов после остановки компрессоров.



Резервуар состоит: 1.Цилиндрическая обечайка; 2. Сферические днища; 3. Штуцер; 4.Паспортная табличка; 5. сливной краник ; 6.Сварной шов.

Резервуары наполняются сжатым воздухом давлением 5÷8 АТ и относятся к наиболее ответственному оборудованию вагонов метрополитена.

Все резервуары размещаются под вагоном и крепятся к раме кузова посредством двух хомутов с использованием деревянных подкладок — между рамой кузова и резервуаром.



Применение деревянных подкладок обусловлено, прежде всего, хорошей изоляционной способностью дерева. В случае непреднамеренного переброса низковольтного напряжения на трубопроводы магистрали управления, а через них на все трубопроводы, воздушные резервуары также окажутся под напряжением. Резервуары, благодаря своему большому объему, начнут выступать в роли конденсаторов электрической энергии, что может вызвать пробой, т.е. появление дугowego искрообразования между резервуаром и заземленной рамой кузова. Структура металла стенки резервуара будет нарушена.

Переброс напряжения может возникнуть из-за неисправности электромагнитных вентиля цепи. управления и разрушения орешковых изоляторов.

Назначение и характеристики резервуаров

Главный резервуар объемом 300 *литров*. Предназначен для питания сжатым воздухом всех пневматических потребителей вагона после остановки мотор-компрессора. Располагается поперек кузова.

Один **запасный резервуар** объемом 100 *литров*. Предназначены для питания сжатым воздухом напорной магистрали блока электропневматических приборов (БУФТ - 076) и тормозных цилиндров в случае разрушения главного резервуара или разрыва трубопроводов напорной магистрали до обратного клапана Э-175. Запасные резервуары размещаются вдоль кузова.



Устройство воздушных резервуаров

Все воздушные резервуары состоят из обечайки - стального цилиндра (5), к которой с двух сторон приварены сферические днища (1). Сваривание днищ заодно с обечайкой производится с применением центрирующих колец - обручей (6), которые в начале привариваются изнутри к днищам таким образом, что часть центрирующего кольца выступает по окружности за торец днища на 15÷18 *мм*. Далее, этими кольцами днища вставляются в обечайку и, после этого, наружным швом (7) свариваются друг с другом.

На одном из сферических днищ размещается входной штуцер (2), а также приварена табличка (3), на которой клеймами выбивают основные данные:

- Наименование завода-изготовителя
- Дата изготовления
- Номер воздушного резервуара
- Объем и рабочее давление воздуха

На обечайке находится выходной штуцер (2А), а также штуцер для сливного краника (4).

- А) Толщина стенок днищ и обечайки у главного резервуара составляет 5,5 мм и 4,0 мм соответственно.
Б) Толщина стенок всего запасного резервуара, а также уравнильного составляет соответственно 3,0 мм и 1,9 мм.

Технические освидетельствования воздушных резервуаров

Каждый воздушный резервуар за время своей службы проходит следующие виды осмотров и освидетельствований.

1. Наружный осмотр. При этом резервуар осматривается на предмет отсутствия видимых трещин и вмятин, дутья воздуха со стороны штуцеров. Проверяется качество подвески и покраски резервуара, а также в некоторых случаях (при проведении гидравлического испытания) - на срез резьбы штуцеров, который не должен превышать 20% от общего числа витков.

2. Наружный и внутренний осмотр с проведением гидравлического испытания. Проводится один раз в 4 года (плюс 6 месяцев). В этом случае после проведения наружного осмотра согласно п.1, а также внутреннего осмотра стенок резервуара через открытые штуцеры приступают к наполнению резервуара теплой водой с созданием избыточного давления, превышающего рабочее давление воздуха на 5 *АТ*. На вагонах главный и запасной резервуар испытывают с поднятием избыточного давления воды до 15 *АТ*. После того, как это давление будет выдержано в течении 5 *мин.*, его сбрасывают, а воду сливают. Далее приступают к отстукиванию киянкой стенок резервуара и сварных швов. При этом звук должен быть чистым и звонким, указывающим на отсутствие внутренних трещин в структуре металла и на монолитность всей конструкции.

Использование воды при таких испытаниях продиктовано опасностью разлета осколков стенок резервуара в случае его разрыва. Это может произойти из-за резкого расширения воздуха после его сжатия, а вода - несжимаема, и поэтому травмирование обслуживающего персонала в случае разрыва резервуара не произойдет. Теплая вода нужна для исключения отложения конденсата на стенках резервуара.

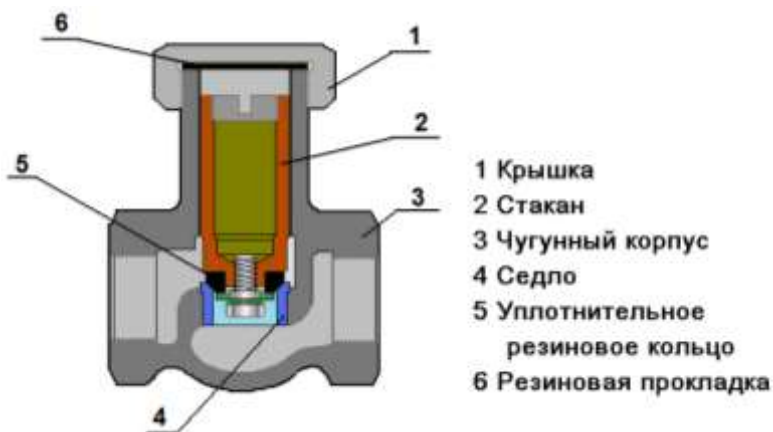
После проведения гидравлического испытания на каждом резервуаре белой краской через трафарет наносят надпись со следующими данными: место и дата испытания, номер резервуара, давление при испытании и объем.

3. Рентген сварных швов. Выполняется при изготовлении нового воздушного резервуара, а также один раз в 15 лет. На каждый резервуар заводится технический паспорт, в который заносятся все его эксплуатационные характеристики, а также данные о проведенных технических освидетельствованиях.

К обслуживанию резервуаров допускаются лица, успешно сдавшие экзамен на специальный технический минимум.

Обратные клапаны

Обратные клапаны предназначены для пропуска сжатого воздуха в одном направлении - в направлении соответствующего воздушного резервуара и предотвращении его пропуска в противоположном направлении. На каждом вагоне установлены два обратных клапана Э155 и Э175



Обратный клапан типа Э155 имеет трубную резьбу диаметром 1 1/4" и устанавливается перед главным резервуаром. Предназначен для предотвращения выхода сжатого воздуха из главного резервуара в обратную сторону после остановки мотор-компрессора. После остановки компрессора обеспечивает сохранение воздуха в главном резервуаре, чем облегчает последующий пуск компрессора.

Обратный клапан типа Э175 имеет трубную резьбу диаметром 1/2" и устанавливается перед запасным резервуаром, предназначен для предотвращения выхода сжатого воздуха из запасного резервуара в обратную сторону при разрыве главного резервуара или трубопроводов напорной магистрали, проходящих под кузовом вагона и заканчивающихся до обратного клапана Э175.

Для правильного монтажа клапанов в соответствующем трубопроводе напорной магистрали на корпусе каждого из них отлита стрелка, указывающая направление движения сжатого воздуха при открытом клапане.

Отличие обратных клапанов друг от друга заключается в следующем. Клапан Э155 в три раза больше Э175, и имеет снизу латунного стакана резиновое кольцо для уплотнения посадочной поверхности, посадочная поверхность Э175 просто притерта к своему седлу. При этом оба стакана выполняют роль клапанов при пропуске сжатого воздуха.

Устройство обратного клапана

Каждый обратный клапан включает в себя следующие составные элементы:

- Корпус с горловиной, входным и выходным штуцерами, а также седлом для стакана, которое может быть выполнено из стали для Э-155 или латуни для Э-175. Седло изнутри запрессовано в корпус.
- Латунный стакан (клапан) находится на скользящей притирке внутри горловины корпуса и имеет в верхней части резьбовую заглушку, изготовленную из стали или капрона, а в нижней части резиновое уплотнительное кольцо для Э-155, которое крепится к стакану при помощи болта, пружинной и упорной шайб. Каждый стакан с внешней стороны имеет неплотность в виде продольной проточки - лыски, необходимой для устойчивой работы клапана. При этом у стакана Э-155 глубина такой неплотности составляет $0,7 \div 0,9$ мм, а у стакана Э-175 $0,3 \div 0,4$ мм.
- Резьбовая крышка с резиновой уплотнительной прокладкой.

Работа обратного клапана

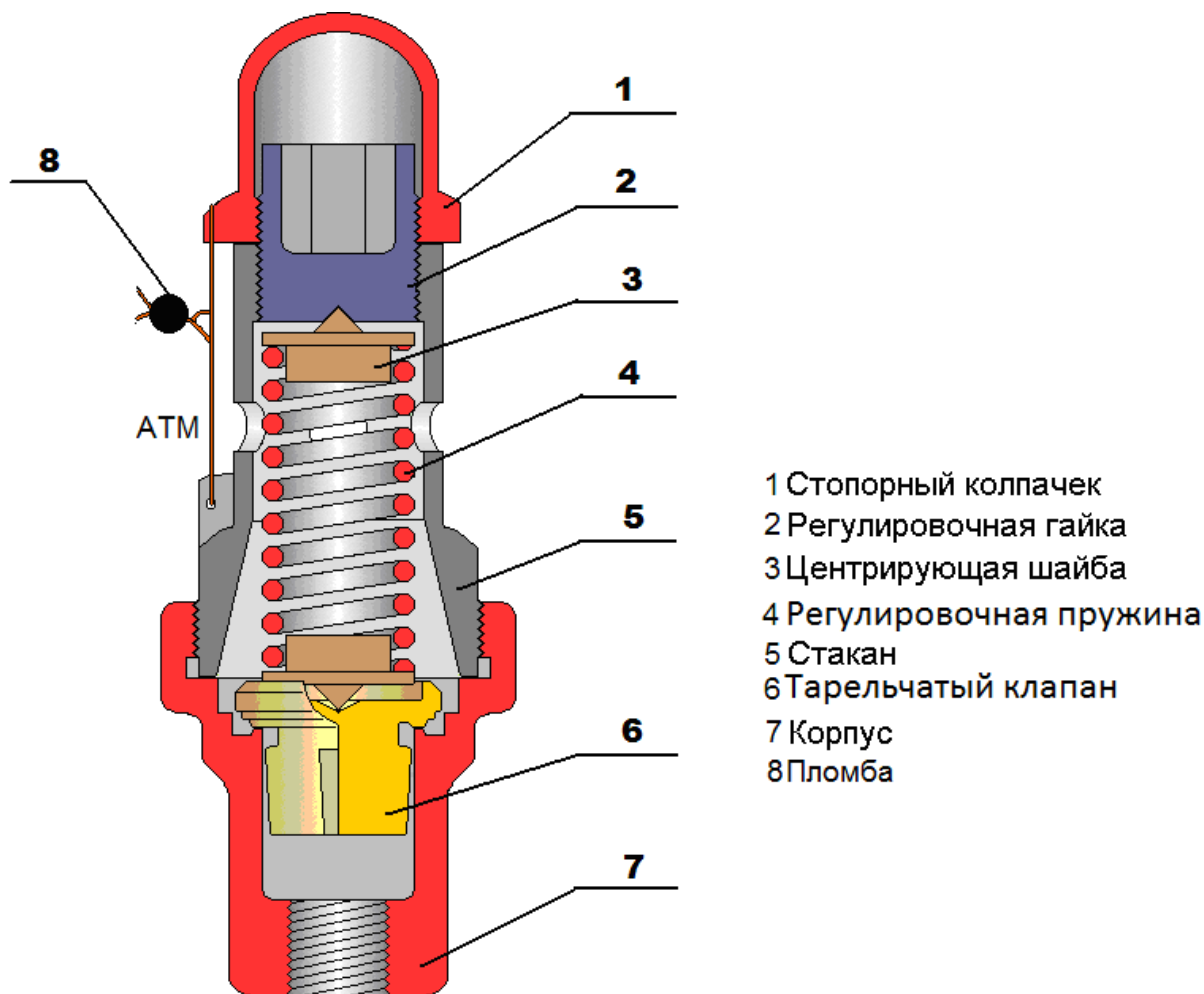
При включении мотор-компрессора усилием давления сжатого воздуха снизу стакан плавно отрывается от своего седла, поднимается вверх до упора в резиновую прокладку и в течении всего времени работы мотор-компрессора остается в верхнем положении, пропуская сжатый воздух в направлении к соответствующему воздушному резервуару. При отключении мотор-компрессора стакан под действием собственного веса плавно опускается вниз и, прижимаясь к своему седлу, отсекает соответствующий воздушный резервуар от нагнетательного тракта остановившегося мотор-компрессора. Плавность хода стакана вверх и вниз обеспечивается наличием неплотности с его внешней стороны. При ходе стакана вверх воздух, находящийся под ним в камере "В" (рис.) начинает сжиматься и перетекать по неплотности стакана вниз, предоставляя ему возможность подняться на максимальную высоту. При ходе стакана вниз в камере "В" создается разрежение и воздух начинает перетекать по неплотности стакана вверх, обеспечивая наполнение камеры "В" и предоставляя возможность стакану плавно опуститься на свое седло.

Неисправности обратного клапана

При эксплуатации подвижного состава могут встречаться следующие сбои в работе обратного клапана.

1. Стакан стучит во время работы мотор-компрессора. Это может происходить в одном из двух случаев: увеличенной глубины не плотности на стакане или по причине отсутствия на нем верхней резьбовой заглушки. Обе эти причины приводят к возникновению излишней подвижности стакана в вертикальной плоскости, и как следствие - резонансу в движении от хода поршней компрессора.
2. Слишком медленное поднятие стакана при открытии обратного клапана и также слишком медленное опускание стакана на седло (возможно зависание его в верхнем положении) при закрытии обратного клапана. Эта неисправность может наблюдаться также в одном из двух случаев: излишне плотной притирке внешней поверхности стакана к внутренней поверхности горловины корпуса или из-за чрезмерно уменьшенной глубины неплотности на стакане.
3. Неплотная посадка стакана на свое седло при отключении мотор-компрессора возможно из-за попадания окалины под посадочную поверхность стакана или из-за разрыва резинового уплотнительного кольца (Э-155).

Предохранительный клапан



Клапаны предохранительные Кл.П1 и Кл.П2 типа Э-216 предназначены для защиты компрессорного агрегата и пневмосистемы вагона от превышения давления сжатого воздуха выше установленной величины.

Клапан Кл.П1 установлен на выходе компрессорного агрегата перед осушителем - сработает в случае засорения, или замерзания осушителя, при давлении $10 \pm 0,2$ атм.

Клапан Кл.П2 установлен на нагнетательном трубопроводе между фильтром тонкой очистки ФТО и главным резервуаром. Предохраняет главный резервуар от разрыва - сработает при повышении давления в напорной магистрали $9 \pm 0,2$ атм.

Предохранительные клапаны отрегулированы на максимальное давление Кл.П1 - $10 \pm 0,2$ атм. Кл.П2 - $9 \pm 0,2$ атм.

Отрегулированные на указанное давление предохранительные клапаны при эксплуатации должны быть опломбированы.

Устройство предохранительного клапана

Предохранительный клапан Э-216 включает в себя следующие составные элементы:

- Корпус с резьбовым штуцером и направляющей втулкой, запрессованной в корпус, верхний торец которой является седлом для тарельчатого клапана.
- Стакан, ввинченный в корпус, имеет по окружности восемь сквозных атмосферных отверстий по 8 мм диаметром каждое, расположенных в два ряда в шахматном порядке.
- Латунный тарельчатый клапан (ступенчатой формы) с направляющей крестовиной (перьями). Снизу у клапана имеются две поверхности, на которые действует сжатый воздух напорной магистрали -

рабочая "А", на которую сжатый воздух воздействует всегда при нормально работающем мотор-компрессоре, и срывная "В", на которую сжатый воздух напорной магистрали будет воздействовать снизу при поднятии тарельчатого клапана со своего седла. Площадь срывной поверхности больше площади рабочей.

- Регулировочная пружина, с верхней и нижней центрирующими шайбами, расположена внутри стакана и нагружает тарельчатый клапан сверху.
- Регулировочный винт ввернут в стакан сверху, необходим для изменения усилия регулировочной пружины и, следовательно, давления, при котором срабатывает клапан.
- Резьбовой колпак навинчен на регулировочный винт и является для него контргайкой. Колпак и стакан опломбированы общей пломбой.

Работа предохранительного клапана

При своевременно отключающемся мотор-компрессоре давление воздуха в напорной магистрали не превышает $8,2 \text{ АТМ}$. и усилие регулировочной пружины в стакане предохранительного клапана Кл.П2, действующей на тарельчатый клапан сверху, превышает усилие, создаваемое давлением воздуха напорной магистрали, действующее снизу на рабочую площадь "А" тарельчатого клапана.

В том случае, если мотор-компрессор не отключается вовремя, давление воздуха в напорной магистрали растет и начинает приближаться к $9,0 \div 9,2 \text{ АТ}$, при этом усилие, создаваемое давлением воздуха и действующее снизу на рабочую площадь "А" тарельчатого клапана, начинает увеличиваться. Когда это усилие превысит силу предварительного сжатия регулирующей пружины, тарельчатый клапан начинает отходить от своего седла и сжатый воздух начинает действовать на всю срывную площадь "В" клапана. Вследствие этого усилие на клапан возрастает и он резко поднимается вверх по направляющей втулке. Сжатый воздух, обтекая клапан, выходит в атмосферные отверстия стакана до тех пор, пока усилие предварительного сжатия пружины не превысит давление воздуха на клапан снизу (понижая избыточное давление в напорной магистрали).

В случае срабатывания предохранительного клапана Кл.П2 в кабине машиниста будет заметна пополняемая утечка воздуха из напорной магистрали с постепенным снижением давления по манометру $6,5 \div 6,8 \text{ АТ}$ без дальнейшего падения, сопровождающаяся сильным шумом выходящего из-под вагона воздуха.

Увеличение давления воздуха в напорной магистрали свыше $9,0-9,2 \text{ АТ}$ чревато не только опасностью разрушения трубопроводов и резервуаров, но и тем, что компрессор при своей работе не рассчитан на такую величину противодействия сжатого воздуха и, в этом случае, он начинает идти "в разнос", процесс вызывает перегрев компрессора и может привести к возникновению пожара.

При срабатывании предохранительного клапана Кл.П2 машинист должен отключить мотор-компрессор тумблером на вспомогательном пульте управления. Затем следует дождаться самостоятельного закрытия сработавшего предохранительного клапана Кл.П2, которое произойдет при снижении давления воздуха напорной магистрали до $5,5 \div 5,7 \text{ АТ}$. После чего усилие регулировочной пружины начнет пересиливать действие давления воздуха на срывную площадь тарельчатого клапана и клапан должен сесть на седло.

После закрытия предохранительного клапана Кл.П2 необходимо включить мотор-компрессор тумблером на вспомогательном пульте управления и продолжить работу на линии, не допуская повышения давления воздуха в напорной магистрали (по манометру свыше 7 АТ) из-за опасности повторного срабатывания данного предохранительного клапана. В случае если при достижении давления воздуха в напорной магистрали $5,0 \div 5,2 \text{ АТ}$ предохранительный клапан не закрылся - включить мотор-компрессор и, по указанию ДЦХ, убрать состав с линии в ближайший тупик или станцию с путевым развитием.

А). Незакрытие предохранительного клапана при давлении воздуха в напорной магистрали $5,5-5,7 \text{ АТ}$ может произойти из-за излома регулировочной пружины в момент срабатывания и, как следствие, выхода направляющей крестовины за пределы направляющей втулки с дальнейшим перекосом тарельчатого клапана.

Б). Если предохранительный клапан при давлении воздуха в напорной магистрали $5,0 \text{ АТ}$ не закрывается самостоятельно, не следует ждать или далее понижать давление. В противном случае, через кран машиниста произойдет перетекание воздуха из тормозной магистрали в напорную, что приведет к срабатыванию воздухораспределителей на тормоз и к усложнению выхода из аварийной ситуации.

В). Сработавший предохранительный клапан будет легко выявлен после заезда состава в депо по чистоте атмосферных отверстий стакана и всего клапана в целом.

Г). Предохранительный клапан - наиболее часто снимаемый с вагона для проверки прибор. Ревизия производится в автоматном отделении электродепо каждые 3 месяца. На корпусе белой краской наносится дата следующей проверки.

Следует помнить, что одним из конструктивных отличий устройства напорной магистрали вагонов 81-760/761 от эксплуатируемых ранее вагонов, является наличие второго предохранительного клапана (Кл.П1), установленного на выходе компрессорного агрегата перед осушителем и отрегулированного на давление $10 \pm 0,2$ атм.

Предохранительный клапан Кл.П1 срабатывает в случае неисправности установки осушения воздуха (засорение, замерзание). При срабатывании предохранительного клапана Кл.П1 машинисту во время стоянки на станции необходимо определить неисправный вагон по частым отрывистым хлопкам выхода воздуха через Кл.П1 и отключить на нем мотор-компрессор.

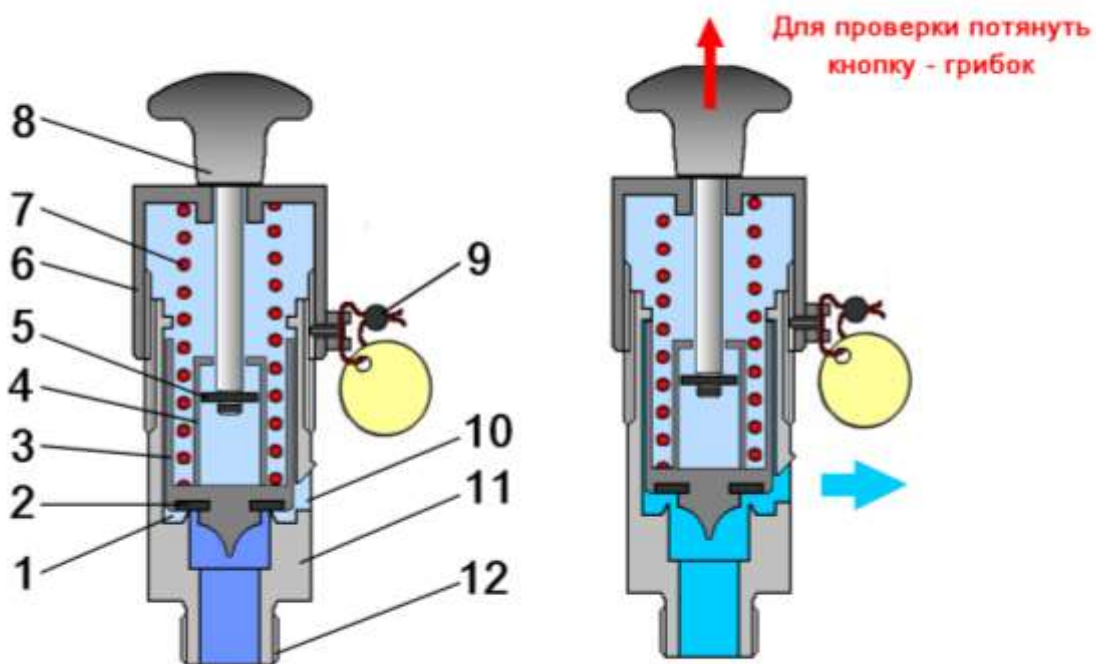
Мотор-компрессор можно отключить как в режиме повагонного управления системы «Витязь-М», так и отключением автомата защиты цепи управления мотор-компрессором на панели вагонной защиты.

Неисправности предохранительного клапана

Характерная неисправность предохранительного клапана - плохая притирка посадочной поверхности тарельчатого клапана к своему седлу (направляющей втулке). В этом случае через неплотность, воздух стравливается из напорной магистрали в атмосферу при давлении, меньшем штатного давления срабатывания предохранительного клапана.

Также возможен излом регулировочной пружины в момент срабатывания и, как следствие, выхода направляющей крестовины за пределы направляющей втулки с дальнейшим перекосом тарельчатого клапана.

Предохранительный клапан NHS



**Ручное приведение в действие клапана типа NHS
возможно только при наличии давления**

Устройство состоит из корпуса 11 с выпускными отверстиями 10. С нижней стороны устройства подсоединяется седло клапана 1. С внутренней стороны предусмотрена траектория движения для поршня 3. Поршень прижимается к седлу клапана 1 под действием пружины сжатия 7 вместе с уплотнительным кольцом 2, благодаря чему седло клапана закрывается. Другим концом пружина сжатия упирается в крышку 6, которая в свою очередь привинчена к корпусу 11. Направляющий стакан 4, вставленный в пружину сжатия, имеет с нижней стороны загнутую кромку, на которую ставится пружина сжатия. Пружина сжатия опирается на эту кромку в поршне 3. Рукоятка 8 соединена с направляющим стаканом посредством цилиндрического штифта 5 таким образом, что с наружи поршня

может сниматься напряжение пружины сжатия, что никак не влияет на перемещение поршня в процессе эксплуатации. Предохранительный клапан подсоединяется к трубопроводу через штуцер 12 и пломбируется при помощи пломбы 9.



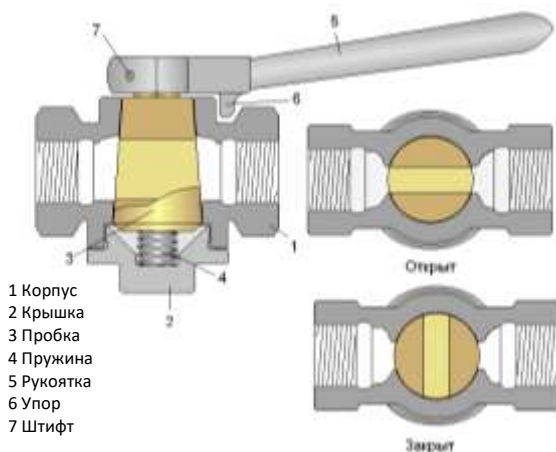
Разобщительные краны

Разобщительные краны служат для включения и выключения пневматических магистралей, систем и приборов и устанавливаются на трубопроводах, идущих к ним. При всем многообразии все разобщительные краны делятся на три группы:

- Двухходовые (краны двойной тяги крана машиниста, стоп – краны и т.д.)
- Трехходовые (концевые краны НМ и ТМ, краны выключения дверей и т.д.)
- Четырехходовые (кран пневмопривода ЭКК)

Устройство разобщительного крана

Корпус со штуцерами подвода трубопроводов. Коническая латунная пробка, на квадратный хвостовик которой надевается ручка или штанга. Пробка имеет сквозные каналы для прохода воздуха. Резьбовая крышка с упорной пружиной. Роль последней сводится к плотному прижатию внешнего конуса пробки к внутреннему конусу корпуса с целью снижения до минимума негерметичности прилегающих поверхностей.



Двухходовые краны можно условно разделить на три группы:

Двухходовой кран:

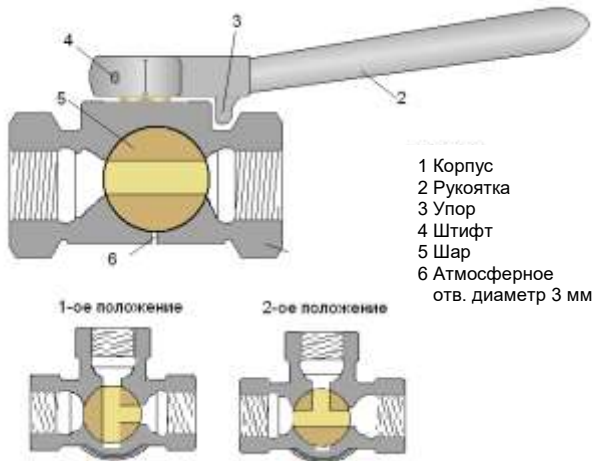
Краны двойной тяги, один из которых является комбинированным для напорной магистрали.

- Краны, установленные перед пневмоприводами ЭКК.

- Все остальные разобщительные краны, размещенные перед пневматическим

друг от друга только диаметром резьбы штуцеров 1/2 или 3/4 дюйма. Трехходовые краны отличаются от двухходовых наличием в пробке третьего хода, а также третьего штуцера на корпусе, в который вворачивается заглушка с атмосферным отверстием диаметром 3 мм или 5 мм.

Трёхходовой кран:



Трёхходовых кранов на вагоне несколько:

- Концевые краны напорной и тормозной магистрали со стороны каждой автосцепки — по 2 штуки.

- Кран К31 отключение БУФТ.

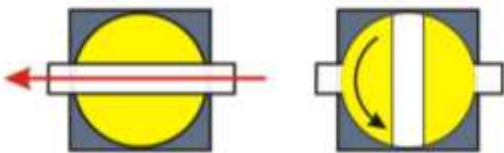
- Кран К29 подключение КРМ к НМ.

- Краны К40 и К41.

Работа разобщительного крана

Все разобщительные краны имеют два положения – «открыт» и «закрыт». Управление краном осуществляется при помощи ручки, надетой на квадратный хвостовик пробки. Кран открыт, если ручка крана направлена вдоль трубопровода. Кран закрыт, если ручка направлена поперек трубопровода. При перекрытии двухходового крана сообщавшиеся между собой каналы прохождения воздуха отсекаются друг от друга, а при перекрытии трехходового крана один из каналов сообщается с атмосферой.

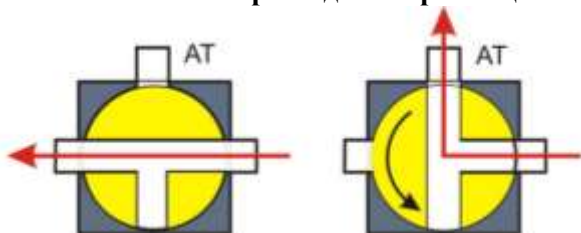
А) При перекрытии концевого крана напорной или тормозной магистрали на одном из вагонов состава начнется разрядка в атмосферу (через атмосферный канал перекрытого крана) соответствующей воздушной магистрали со стороны головной или хвостовой части состава, в зависимости от места расположения перекрытого концевого крана. Так, если кран перекрыт в хвосте вагона (например, пятого по ходу движения), то разрядка воздушной магистрали будет происходить из шестого, седьмого и восьмого вагонов. А если кран перекрыт в головной части вагона по ходу движения, то разрядка воздушной магистрали начнется из первых четырех вагонов.



Работа двухходового разобщительного крана

Б) При разрыве трубопровода напорной или тормозной магистрали на одном из вагонов состава для продолжения движения необходимо этот вагон отделить ("высечь") от остальных вагонов состава. Для этого необходимо перекрыть концевые краны на автосцепках вагонов, смежных с автосцепками неисправного вагона. Так, если разрыв произошел на пятом вагоне по ходу движения, то краны следует перекрыть в хвостовой части четвертого вагона и в головной части шестого. Если, по ошибке, перекрыть концевые краны на автосцепках неисправного вагона, весь воздух из соответствующей воздушной магистрали со стороны головной и хвостовой части состава выйдет в атмосферу через эти перекрытые краны, что, в свою очередь, затруднит выход из подобной неисправности.

Работа трёхходового разобщительного крана



В) В случае разрыва резиноканевого рукава, ведущего к пневмоклапанам напорной или тормозной магистрали на одной из автосцепок, для прекращения утечки воздуха следует перекрыть концевые краны на смежных автосцепках двух сцепленных вагонов, и далее действовать согласно инструкции по выходу из случаев неисправностей на составе.

Стоп-краны

Стоп-краны предназначены для экстренного пневматического торможения состава из любого вагона путем разрядки ТМ экстренным темпом. Рукоятки со штангами от стоп-кранов размещаются на головных вагонах - в кабине машиниста слева и под спинкой последнего правого дивана в салоне вагона (с укороченной штангой). На всех промежуточных вагонах без кабины машиниста рукоятки с укороченными штангами от кранов находятся в салоне вагона под спинками первого левого и последнего правого диванов (по диагонали).

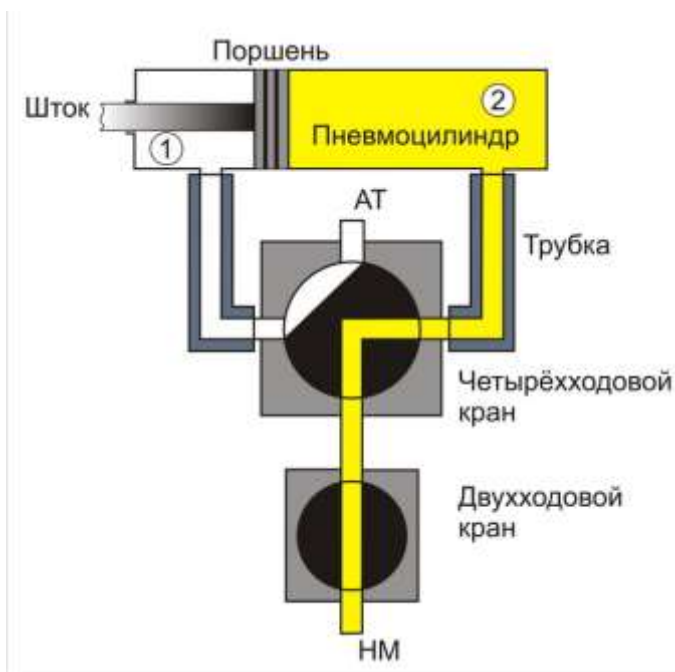
По принципу действия стоп-кран является обычным двухходовым краном. При нормальном движении состава кран должен быть перекрыт, а для производства экстренного торможения кран при помощи рукоятки следует перевести в открытое положение, то есть повернуть рукоятку на себя - в этом случае начнется экстренная разрядка ТМ в атмосферу.

Пневмопривод ЭКК

Пневмопривод электроконтактной коробки предназначен для соединения низковольтных электрических цепей смежных вагонов после их сцепления.

Размещается на автосцепках и питается сжатым воздухом НМ.

Пневмопривод состоит из следующих элементов:



- Двухходовой разобщительный кран К1, К2.
- Четырехходовой кран управления пневмоцилиндром К32, К33.
- Две резиноканевые трубки.
- Пневмоцилиндр с поршнем и штоком.

Работа:

Управление пневмоцилиндром по выдвиганию или задвиганию электрических пальцев (штепсельных разъемов) в ЭКК производится при помощи четырехходового крана, приводимого в действие реверсивной рукояткой, которая вставляется для этого в наконечник, находящейся на квадратном хвостовике пробки крана. Видно, что при таком положении пробки

четырехходового крана воздух из НМ проходит в полость 2 пневмоцилиндра, а полость 1 пневмоцилиндра сообщается с атмосферой.

При этом в данный момент электрические пальцы выдвинуты. Если пробку четырехходового крана повернуть на 90° по часовой стрелке, то уже полость 1 пневмоцилиндра будет сообщаться с НМ, а полость 2 - с атмосферой, и электрические пальцы в ЭКК уберутся.

А) Принимая состав в депо, машинист обязан убедиться, что двухходовые краны на всех промежуточных автосцепках находятся в открытом положении, на концевых автосцепках - в закрытом положении.

Б) Для надежного соединения электрических пальцев одной ЭКК со втулками на смежной ЭКК выдвигать электрические пальцы для соединения низковольтных электрических цепей следует при давлении воздуха в НМ не менее 6,5 АТ. Если вместо электрических пальцев применяются штепсельные разъемы, такого ограничения нет.

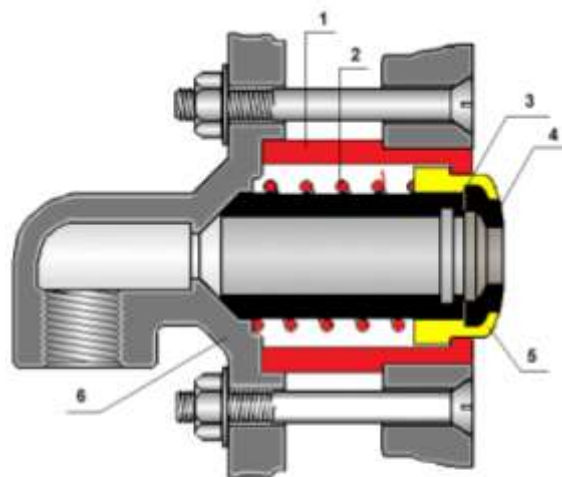
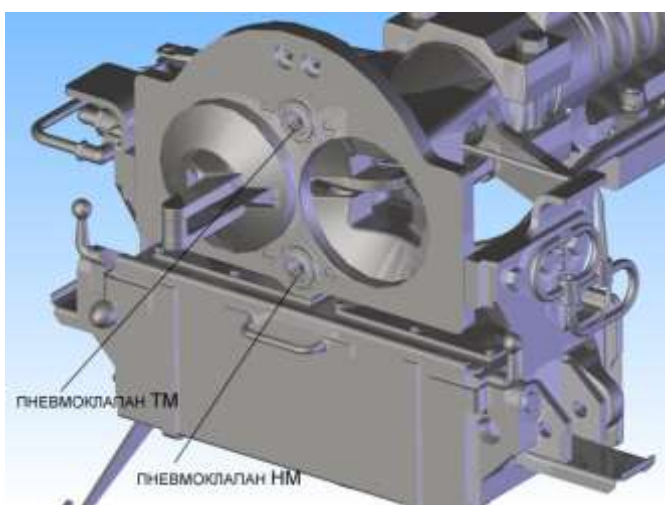
Пневмоклапан автосцепки

Для обеспечения надежного соединения НМ и ТМ из вагонных в поездные при сцепе вагонов. Клапаны междувагонных воздухопроводов расположены на переднем фланце корпуса головы автосцепки: верхний клапан - для ТМ, нижний - для НМ.

По конструкции оба клапана одинаковы и состоят из следующих частей:

- корпус, запрессованный в торец автосцепки;
- латунное (стальное) кольцо, размещенное внутри корпуса;
- резиновое уплотнительное кольцо, вставленное в кольцевую расточку металлического кольца;
- упорная пружина;
- резиновая центрирующая трубка;
- задний фланец с угольником, штуцером и 2-мя стяжными болтами.

По нормам эксплуатации металлическое кольцо должно выступать за торец автосцепки на 3-6,5мм, а резиновое уплотнительное кольцо должно выступать за торец металлического не менее, чем на 0,5мм.



- 1 Корпус, запрессованный в торец автосцепки
- 2 Упорная пружина
- 3 Резиновая центрирующая трубка
- 4 Резиновое уплотнительное кольцо, вставленное в кольцевую расточку металлического кольца
- 5 Металлическое (латунное или стальное) кольцо размещенное внутри корпуса
- 6 Задний фланец с угольником, штуцером и двумя стяжными болтами

Работа.

При сближении 2-х автосцепок выступающие вперед резиновые кольца соприкасаются, и вместе с металлическими кольцами уходят внутрь своих головок автосцепок, тем самым еще больше сжимая упорные пружины.

Плотность соединения 2-х смежных пневмоклапанов обеспечивается наличием:

- упорной пружины;
- резинового уплотнительного кольца;
- внутренней кольцевой проточкой (канавкой), которая после открытия концевых кранов и наполнения пневмоклапана воздухом расширяется, тем самым, обеспечивая более плотное прилегание 2-ех смежных резиновых колец клапанов друг к другу.

У резиновой центрирующей трубки также есть кольцевая проточка, обеспечивающая более плотное соединение трубки с резиновым кольцом.

При приемке состава в депо машинист обязан проверять наличие резиновых уплотнительных колец на пневмоклапанах концевых автосцепок.

А) После отсоединения деповской воздушной магистрали (отвязки состава) перед выездом из депо работник, выполнявший отсоединение переходника от автосцепки головного вагона несет ответственность за наличие резинового уплотнительного кольца пневмоклапана НМ.

Б) При отсутствии резинового уплотнительного кольца пневмоклапана НМ или ТМ невозможно будет осуществить сцепление 2-х составов на линии (если на одном из них произошла потеря управления и 2-ой состав назначен ДЦХ в качестве вспомогательного поезда), т.к. после открытия концевых кранов для соединения воздушных магистралей составов начнется интенсивная утечка воздуха из соответствующей магистрали, что особенно опасно для ТМ.

Неисправности:

Дутье воздуха из-за неплотного прилегания колец друг к другу. Это происходит при изломе упорной пружины на одном из клапанов или вследствие разрыва резинового уплотнительного кольца.

Соединительные рукава

Соединительный резинотканевый рукав предназначен для обеспечения гибкого неразъемного соединения воздухопроводов на вагоне. В частности, такой рукав установлен между пневматическими магистралями кузова и тележки, а также при подключении магистрали к срывному клапану.

Устройство соединительного рукава



Составные элементы любого соединительного резинотканевого рукава:

- Резинотканевая трубка (4 слоя прорезиненной ткани).
- Два наконечника, вставленные в трубку с обеих сторон с применением специального клея.
- Два хомута с болтами и гайками, дополнительно фиксирующие наконечники в трубке.
- Две накидные гайки.
- Два штуцера с уплотнительными прокладками. Каждый штуцер имеет внутреннюю резьбу для соединения с трубопроводами и внешнюю для движения накидных гаек.

Все рукава конструктивно абсолютно одинаковы и отличаются лишь размерами внутренней и внешней резьбы штуцеров. Для пневмоклапанов автосцепок внутренняя резьба штуцеров составляет 1 1/4 дюйма, а для всех остальных рукавов — 3/4 дюйма.

Для соединения рукава вначале на резьбовую часть трубы наворачивают штуцер, а затем плотно затягивают накидную гайку на штуцере.

При сборке нового рукава под головку одного из болтов на хомутах устанавливают металлическую бирку с клеймом ОТК. При этом по нормам эксплуатации зазор между ушками хомутов должен быть $7 \div 16$ мм. Такое же расстояние должно быть между хомутом и торцом резинотканевой трубки. Далее рукав подвергается испытанию на воздухопроницаемость в водяной ванне при давлении воздуха 10 Атм. в течение 1 минуты, появление пузырьков воздуха не допускается. После проведения испытаний на рукав белой краской наносят дату испытания. Максимальный срок службы рукава — 12 лет.

До установки на вагон рукава хранят в защищенном от света месте, вдали от смазочных материалов и отопительных приборов при температуре наружного воздуха от 0° до 25° С.

К эксплуатации не допускается рукав:

- с трещинами или с расслоением резины
- при несоответствии зазоров ($7 \div 16$ мм)
- без бирки ОТК
- дата испытания на воздухопроницаемость которого не указана
- с просроченным сроком службы

При осмотре подвагонного оборудования следует обращать внимание на отсутствие дутья воздуха из рукава, а также на то, чтобы рукав висел свободно и не касался подвагонного оборудования.

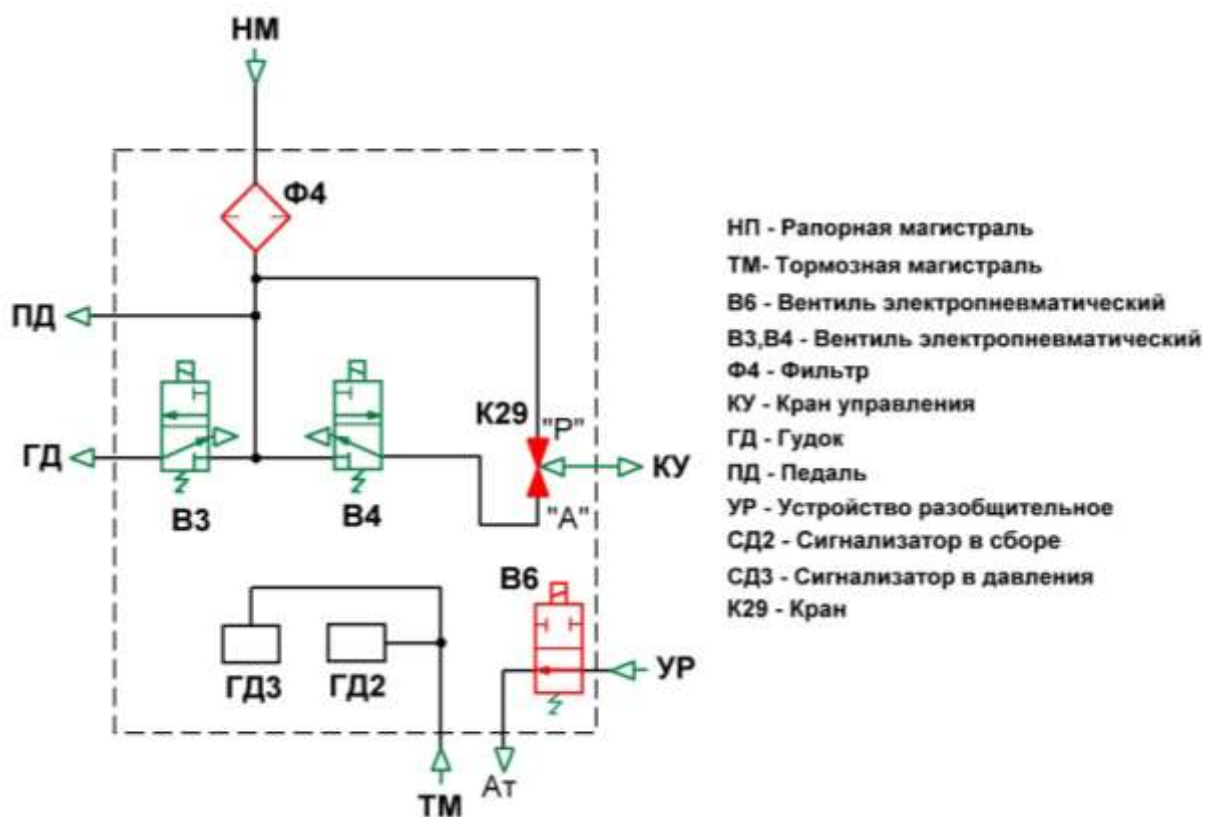
Тормозная пневматика

Тормозное оборудование вагонов мод. 81-760/761



Блок тормозного оборудования БТО

Принципиальная схема



Блок тормозного оборудования БТО 077 установлен на головном вагоне с левой стороны под кабиной машиниста и предназначен для размещения пневматических устройств управления электропневматическими тормозами включения звукового сигнала с пульта управления.

Конструкция БТО представляет ящик, в котором размещены:

- фильтр 10.20.040;
- вентили электропневматические В3 и В4 типа 120-05-75 АДР;
- вентиль электропневматический АРС В6 типа 177;
- сигнализаторы давления СД2 типа 115А-01 и СД3 типа 112А, контролирующие давление в тормозной магистрали;
- кран К29 переключателя режимов № 130.10.070.

Вентиль В4 обеспечивает включение в работу разобщительного устройства крана машиниста при подаче на него питания при положениях контроллеров реверсоров «Вперед» или «Назад» и в положении «А» крана К29.

Электропневматический вентиль В6 автостопа от системы АРС типа 177 работает совместно с краном машиниста и подключен к нему через разобщительный кран К9.

Электропневматический вентиль В6 типа 177 подключен к крану машиниста КРМ через разобщительный кран К9 и обеспечивает экстренное торможение поезда по командам системы автоматического регулирования скорости системы «Витязь-М» или по отпуску педали безопасности (ПБ).

ВНИМАНИЕ! При штатном управлении тормозами разобщительный кран К29 должен находиться в открытом положении.

Указанный вентиль В6 является резервным вентилем тормоза безопасности (РВТБ) и используется при торможении от крана машиниста при отказе электрических систем штатного управления тормозами.

Кран Машиниста 013

Для управления пневматическим тормозом путем зарядки или разрядки ТМ.

По принципу действия относится к прямодействующим приборам с автоматической перекрышей, а по конструкции - к приборам клапанно-диафрагменного типа.

На головных вагонах 81-760 установлен кран «КМ 013А», который включает в себя:

1. Кран управления (КУ). 2. Реле давления (РД). 3. Разобщительное устройство (РУ).

Для подключения крана машиниста установлен трёхходовой разобщительный кран К29, который имеет два рабочих положения: А - автоматическое, Р - ручное управление. Положение А: При подаче питания на вентиль "В4" - тормозная магистраль заряжается до трёх атмосфер, потому что ручка КУ находится в шестом положении.

Если нет возможности включить вентиль "В4" необходимо перевести тумблер «Тормоз экстренный» на ОПУ в верхнее положение, кран К29 в положение Р. Поставить ручку КУ во 2 положение – тормозная магистраль ТМ зарядится из НМ до 5 атмосфер.

Совместно с краном машиниста работает электропневматический вентиль В6 от системы АРС. Подключение и отключение вентиля В6 производится разобщительным краном К9.

На промежуточных вагонах, в правом отсеке, установлен кран «КМ 013-1» - включает в себя кран управления и реле давления. Для его отключения установлены краны 2-й тяги.

Назначение и устройство основных частей крана машиниста.

Кран управления (КУ) - Для регулирования воздуха в камере над диафрагмой Р.Д.

Устройство: Внутри корпуса крана управления, в верхней его части, установлена резиновая диафрагма 1. По центру резиновой диафрагмы имеется атмосферный канал 2, который постоянно сообщается с атмосферой через боковой канал 3 в корпусе. В атмосферный канал установлена полая трубка $d=2$ мм, с толкателем 4. Под толкателем установлен конусный атмосферный клапан 5, ниже питательный клапан 6 с пружиной 7. Камера под питательным клапаном сообщена с НМ, а камера под диафрагмой крана управления - с полостью над диафрагмой реле давления.

Сверху на диафрагму крана управления воздействуют регулировочные пружины 8 с центрирующими шайбами, которые находятся внутри регулировочного (латунного) стакана 9. Усилие пружин регулируется винтом сверху. В нижней части стакана расположена шайба, которая при VII положении ручки крана управления приподнимает пружины и выключает их из работы. Стакан имеет прямоугольную, ходовую резьбу. На стакане, при помощи хомута 10 закреплена ручка крана 11, внутри которой расположен шариковый фиксатор 12 с пружиной 13. Фиксатор предназначен для фиксации ручки крана в семи фиксированных положениях.



При вращении ручки крана стакан либо поднимается, либо опускается, при этом нагружая или разгружая регулировочные пружины. Сверху стакан закрыт крышкой. Под полым толкателем расположен конусный атмосферный клапан, седлом которого является нижний торец полого толкателя. Внизу хвостовика атмосферного клапана имеется резиновое уплотнение, являющееся питательным клапаном крана управления. Его седлом является специальная втулка, запрессованная в корпус крана. Снизу питательный клапан имеет свою возвратную пружину. В нижней части корпуса крана управления, канал напорной магистрали имеет калиброванное сужение $d=2,5$ мм (рядом с сетчатым фильтром). Кран управления крепится на специальном кронштейне. К нему подведены два канала - трубопровод напорной магистрали, и трубопровод соединяющий камеру под диафрагмой крана управления и камеру над диафрагмой реле давления.

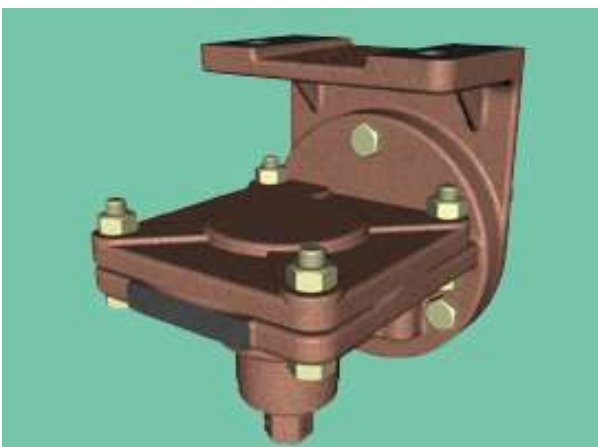
Ручка имеет 6 фиксированных положений. Седьмое положение заглушено механически.

- 1 положение - 6 Атмосфер (сверхзарядка);
- 2 положение - 5 Атмосфер (поездное);
- 3 положение - 4, 3 Атмосферы (1-ая ступень торможения);
- 4 положение - 4, 0 Атмосферы (2-ая ступень торможения);
- 5 положение - 3, 7 Атмосферы (3-я ступень торможения);
- 6 положение - 3, 0 Атмосферы (Полное служебное торможение);
- 7 положение - 0 Атм. (Экстренное торможение). 81-760. Заглушено механически.

При всех тормозных положениях разрядка ТМ происходит темпом 0,8 - 1 атм./сек.

Реле давления (РД) - Является повторителем команд крана управления. Непосредственно заряжает или разряжает тормозную магистраль поезда.

Установлено под кабиной на одном кронштейне с разобщительным устройством.



Устройство: В верхней части прибора, между корпусом и крышкой установлена резиновая диафрагма 14. Диафрагма имеет свою нагрузочную пружину снизу. Под диафрагмой установлен плавающий атмосферный клапан 15. Под ним полая латунная трубка 16 с питательным клапаном 17 и возвратной пружиной 18. Седлом питательного клапана является втулка, выполненная в корпусе. Камера над диафрагмой сообщена с краном управления (КУ). Камера под диафрагмой сообщена с тормозной магистралью (ТМ). Камера под питательным клапаном сообщена с напорной магистралью (НМ). Внутренний канал латунной трубки выходит в атмосферные отверстия нижней крышки реле давления. В нижней части реле давления размещается

крышка, ввернутая в корпус и имеющая 6 атмосферных отверстий $d=8$ мм.

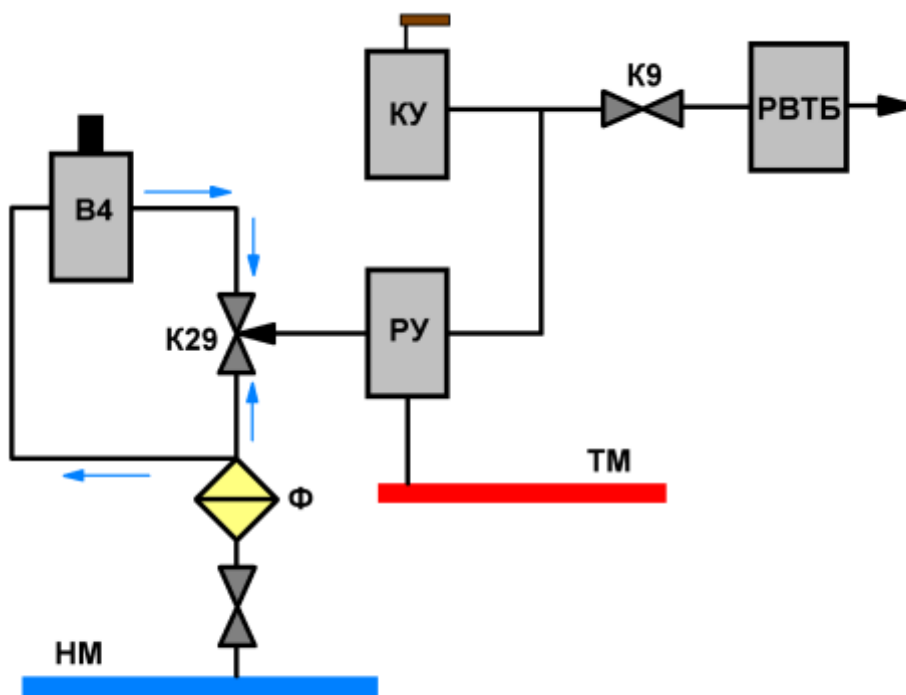
Реле давления крепится на специальном кронштейне к которому подведены три канала - трубопровод тормозной магистрали, трубопровод напорной магистрали, трубопровод, соединяющий камеру под диафрагмой крана управления и камеру над диафрагмой реле давления.

Разобщительное Устройство: производит подключение (отключение) НМ и ТМ к реле давления.

Устройство: В корпусе разобщительного устройства расположены два клапана 19, нагруженные сверху пружинами 20. Клапан тормозной магистрали слева и клапан напорной магистрали справа. Клапаны выполнены с хвостовиками 21. На хвостовиках клапанов снизу, установлены поршни 22. Под поршнями - канал идущий к разобщительному трёхходовому крану К29. Над левым клапаном расположена камера, соединенная с тормозной магистралью, а над правым камера, соединенная с напорной магистралью.

Работа крана машиниста

Подключение: НМ подсоединяется к разобщительному устройству через кран К-27 (кран постоянно открыт, находится с левой стороны под кабиной машиниста). При подаче питания на вентиль В4 - положение крана К29 - А. (Автоматическое), или при переводе крана К29 в положение Р. (Ручное) воздух из НМ поступает под поршни разобщительного устройства. Поршни разобщительного устройства силой воздуха снизу поднимаются вверх, и клапаны открываются, подключая НМ и ТМ к реле давления. Одновременно воздух из НМ через кран К29 поступает под питательный клапан крана управления



Кран машиниста в штатном режиме включён в работу вентилем В4, получающим питание при включении контроллера реверса основного (КРО) или контроллера реверса резервного (КРР) по цепи: +75В, панель поездной защиты (ППЗ), автоматы защиты «питание кран машиниста основное» или «питание кран машиниста резервное», контроллер реверса основной или контроллер реверса резервный включённый в положение «ВП - вперед» или «НЗ - назад», вентиль В4.

При неисправности цепи питания КРМ (выбиты автоматы защиты «питание крана машиниста основное и резервное», обрыв провода, неисправность катушки В-9) кран машиниста (КРМ) включается в работу краном К29 установленном в положение «Р».

Зарядка ТМ: Второе положение ручки Крана Управления. Давление в ТМ - 5 атм. При постановке ручки КУ во второе положение латунный стакан поворачивается по резьбе вниз и усиливает действие регулировочных пружин. Под действием пружин диафрагма крана прогибается вниз. Атмосферный клапан закрывается, а питательный открывается. Воздух из НМ через открытый питательный клапан поступает под диафрагму крана управления и одновременно по трубопроводу в камеру над диафрагмой реле давления. Когда давление воздуха под диафрагмой крана управления сравняется с усилием регулировочных пружин - диафрагма прогнётся вверх и питательный клапан закроется под действием своей пружины снизу. Наступает состояние перекрышы.

В это время давление воздуха над диафрагмой реле давления прогнёт диафрагму вниз. Атмосферный клапан закрывается, а питательный клапан открывается. Воздух из НМ через открытый питательный клапан поступает в ТМ и одновременно в камеру под диафрагмой реле давления. Когда давление воздуха на диафрагму реле снизу сравняется с давлением сверху, питательный клапан закроется. Наступает состояние перекрышы.

Неистошимость ТМ: В случае утечек воздуха из тормозной магистрали понижается давление в камере под диафрагмой реле давления. Диафрагма прогибается вниз, открывая питательный клапан реле давления. Через открывшийся питательный клапан происходит подпитка ТМ из НМ. Когда давление воздуха на диафрагму реле давления снизу сравнивается с давлением сверху, питательный клапан закроется.

Торможение: Ручку крана управления устанавливают в одно из тормозных положений. При этом латунный стакан выкручивается по резьбе вверх и действие регулировочных пружин на диафрагму крана управления сверху уменьшается. Диафрагма силой воздуха снизу, прогибается вверх, открывая атмосферный клапан. Воздух из камеры под диафрагмой крана управления и одновременно из полости над диафрагмой реле давления выходит в атмосферное отверстие сбоку крана управления. Когда давление воздуха под диафрагмой крана управления сравнивается с усилием регулировочных пружин, диафрагма выпрямится и атмосферный клапан закроется. А в это время диафрагма реле давления прогнётся вверх давлением снизу. Откроется плавающий атмосферный клапан и начнётся разрядка ТМ в атмосферные отверстия нижней крышки реле давления. Когда давление сверху и снизу диафрагмы уравнивается, атмосферный клапан закроется. На всех тормозных положениях неистошимость тормозной магистрали "ТМ" обеспечивается при помощи реле давления "РД" аналогично второму положению ручки крана управления "КУ".

“В6 - РВТБ”. Резервный вентиль тормоза безопасности:

Представляет собой обычный вентиль включающего типа, но его нижнее отверстие закрыто заглушкой. При включенной системе АРС его катушка всегда находится под питанием, и теряя его РВТБ сообщает с атмосферой камеру над диафрагмой реле давления. РВТБ подключается к камере над диафрагмой реле давления через 2х ходовой разобщительный кран К9 в кабине машиниста.

Кран К9 включения РВТБ постоянно открыт и опломбирован.

При снятии питания с вентиля РВТБ воздух из полости над диафрагмой реле давления и одновременно из камеры под диафрагмой крана управления выходит в атмосферное отверстие вентиля. Диафрагма реле давления прогнётся вверх давлением воздуха снизу. Откроется плавающий атмосферный клапан и начнётся экстренная разрядка ТМ в атмосферные отверстия нижней крышки реле давления.

При начале инициализации системы “Витязь-1” - после постановки КР в положение “ВПЕРЕД” - РВТБ не запитан (т.к. разомкнуты электронные ключи БКПУ в цепи питания РВТБ), вследствие чего будет происходить утечка воздуха из тормозной магистрали.

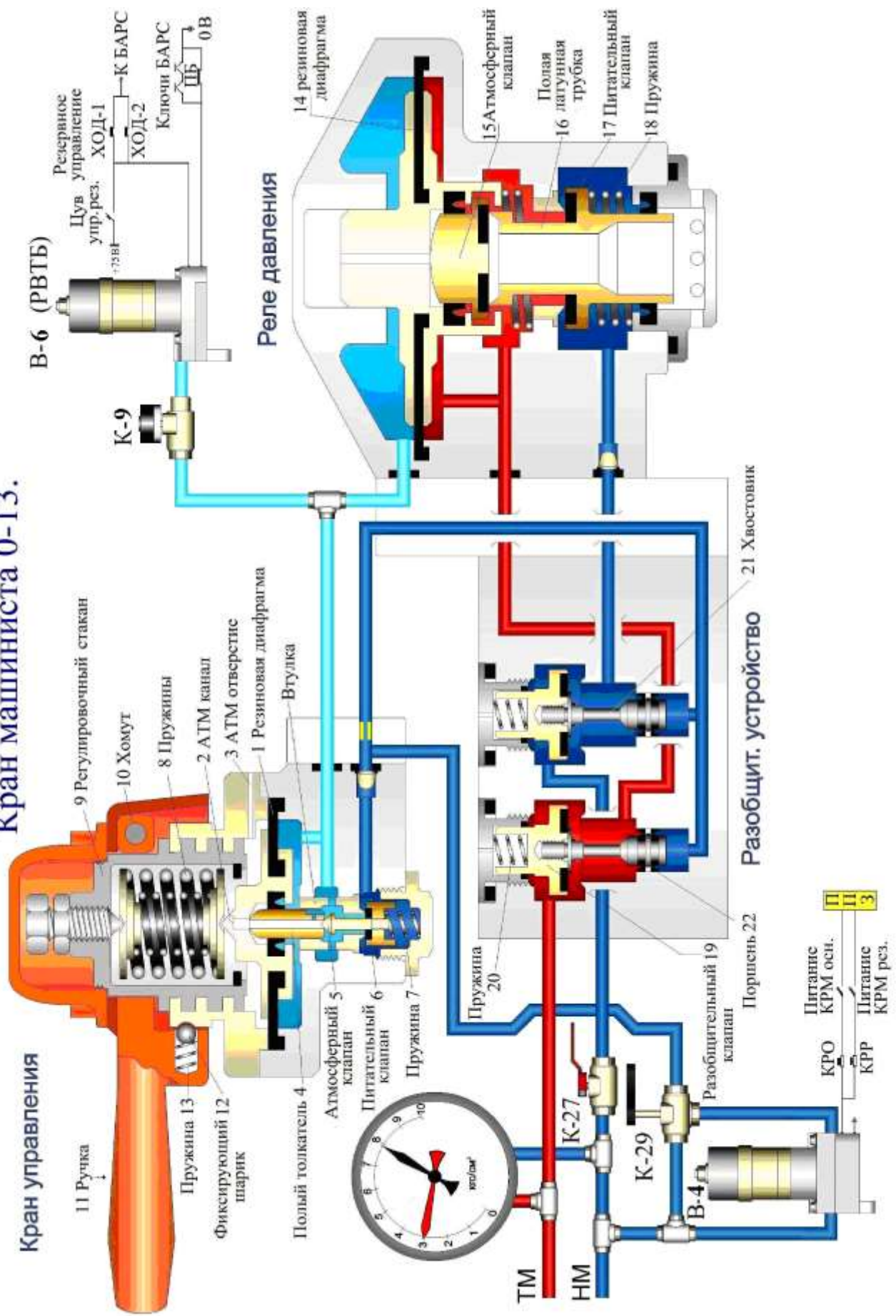
Утечка воздуха из тормозной магистрали прекратится после окончания инициализации системы “Витязь -1” и выхода в штатный режим экрана монитора.

При работе на линии - при экстренном торможении по команде БКПУ (разрыв петли безопасности), будет так же происходить экстренная разрядка тормозной магистрали, т.к. размыкаются электронные ключи БКПУ в цепи питания РВТБ. Утечка воздуха из тормозной магистрали прекратится после полной остановки поезда (состава) и замыкания электронных ключей БКПУ в цепи питания РВТБ.

Отключение крана.

При снятии питания с вентиля В-4 воздух из под поршней клапанов разобщительного устройства выходит в атмосферное отверстие вентиля. Так же, в атмосферное отверстие вентиля, выходит воздух и из под питательного клапана крана управления. Из-за разницы давления питательный клапан крана управления открывается, и через себя сообщает с атмосферой камеру под диафрагмой крана управления и камеру над диафрагмой реле давления. А так как воздух из под поршней клапанов разобщительного устройства выходит через калиброванное сужение диаметром 2,5 мм., клапана садятся на свои седла с некоторой задержкой времени, благодаря которой реле давления успевает разрядить тормозную магистраль на ~ 0,7Атм.

Кран машиниста 0-13.



Кран машиниста 013-1 (промежуточный вагон)



Блок управления фрикционным тормозом (БУФТ)

Назначение БУФТ

Блок управления фрикционным тормозом 076 предназначен для управления процессом наполнения и выпуска сжатого воздуха в тормозных цилиндрах, в зависимости от комбинации управляющих электрических сигналов, от изменения давления в тормозной магистрали, а также в зависимости от загрузки вагона при всех режимах торможения. При этом предусмотрена возможность диагностирования работы тормозной системы вагона.



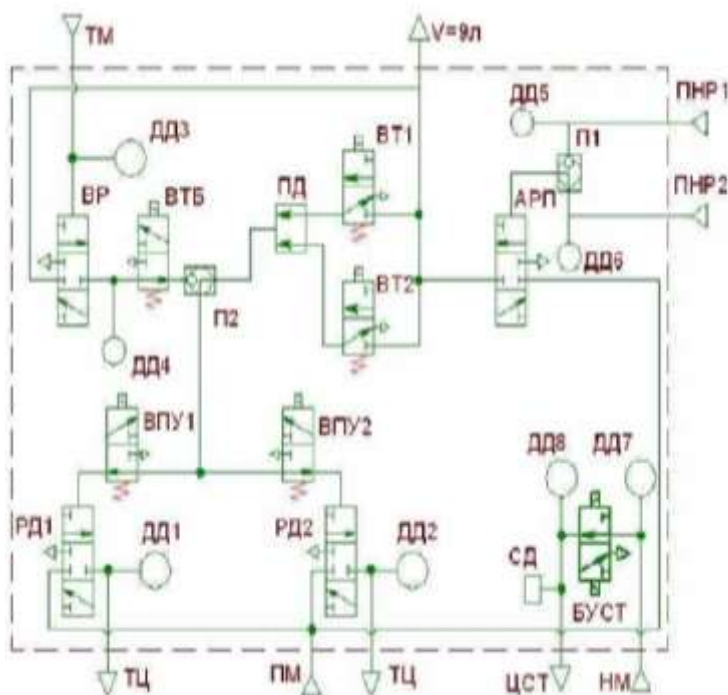
В состав БУФТ входят:

- Воздухораспределитель (ВР) 155.010 - жёсткого типа, обеспечивает функционирование пневматического тормоза и аварийного отпуска тормоза при срабатывании петли безопасности.
- Вентили электропневматические (ВПУ1 и ВПУ2) типа 175С-050А, выполняющие функции противоюзовой защиты.
- Авторежим пневматический (АРП) типа 100.050-1М - обеспечивает изменение величины максимального давления сжатого воздуха в ТЦ в зависимости от загрузки вагона.
- Блок управления стояночным тормозом БУСТ192-02 (или 076.050), предназначен для дистанционного наполнения и выпуска сжатого воздуха в цилиндрах стояночного тормоза по командам электрических управляющих сигналов.

- Переключатель (П1) - выбирает наибольшее давление сжатого воздуха от двух пневморессор, расположенных по диагонали вагона, обеспечивает, через авторежим пневматический (АРП) и реле давления (РД) его поступление в ТЦ.
- Переключатель (П2) – осуществляет независимость действия различных видов тормозов, а в случае одновременного действия тормозов, выбирает наиболее эффективный на данный момент тормоз.
- Вентиль тормоза безопасности "ВТБ" - обеспечивает включение экстренного тормоза при разрыве петли безопасности (отсутствие напряжения на вентиле ВТБ), а также третью уставку торможения при тормозе резервном КТР.
- Вентили электропневматические ВТ1, ВТ2, - включающего типа, обеспечивают процесс наполнения тормозных цилиндров при подаче на них питания. Имеют кнопки ручного включения (для проверки работоспособности при отсутствии электрического сигнала).
- Преобразователь давления (ПД) 076.040 – уменьшает величину давления на выходе относительно величины давления на входе в определенной пропорции.
- РД1, РД2, Реле давления - получив управляющее давление от ВТ1, ВТ2, или ВР, заполняют воздухом тормозные цилиндры (ТЦ).
 - "ДД1, ДД2, ДД4-ДД6" - Датчики давления типа ADZ-SML-20.11.6 bar и датчики давления ДД3, ДД7, ДД9 типа ADZ-SML-20.11.10 bar:
 - ДД1 и ДД2 - диагностирует работу РД1 и РД-2;
 - ДД3 - диагностирует величину давления в ТМ;
 - ДД4 – диагностирует воздухораспределитель ВР;
 - ДД5 и ДД6 – контролируют давление в пневморессорах;
 - ДД7 – контролирует давление воздуха в НМ;
 - ДД8 – диагностирует БУСТ.

Все съемные пневматические, электропневматические и электрические составные части БУФТ установлены на плите-кронштейне на шпильках с гайками или соединены непосредственно с плитой резьбовыми соединениями. Герметичность соединений обеспечивается резиновыми уплотнениями. Плита-кронштейн состоит из двух частей, внутри которых выполнены каналы для создания необходимых пневматических соединений между элементами БУФТ. Обе части плиты-кронштейна склеены специальным составом и стянуты резьбовыми соединениями.

Принципиальная пневматическая схема БУФТ.



АРП - Авторежим пневматический
 БУСТ - Блок управления стояночным тормозом
 ВПУ1...ВПУ2- Вентиль противоюзного устройства
 ВТБ - Вентиль тормоза безопасности
 ДД1...ДД8 - Датчик давления
 ЖВР - Воздухораспределитель
 П1...П2 - Переключатель
 ПД - Преобразователь давления
 ВТ1...ВТ2 - Вентиль электропневматический
 РД1...РД2 - Реле давления

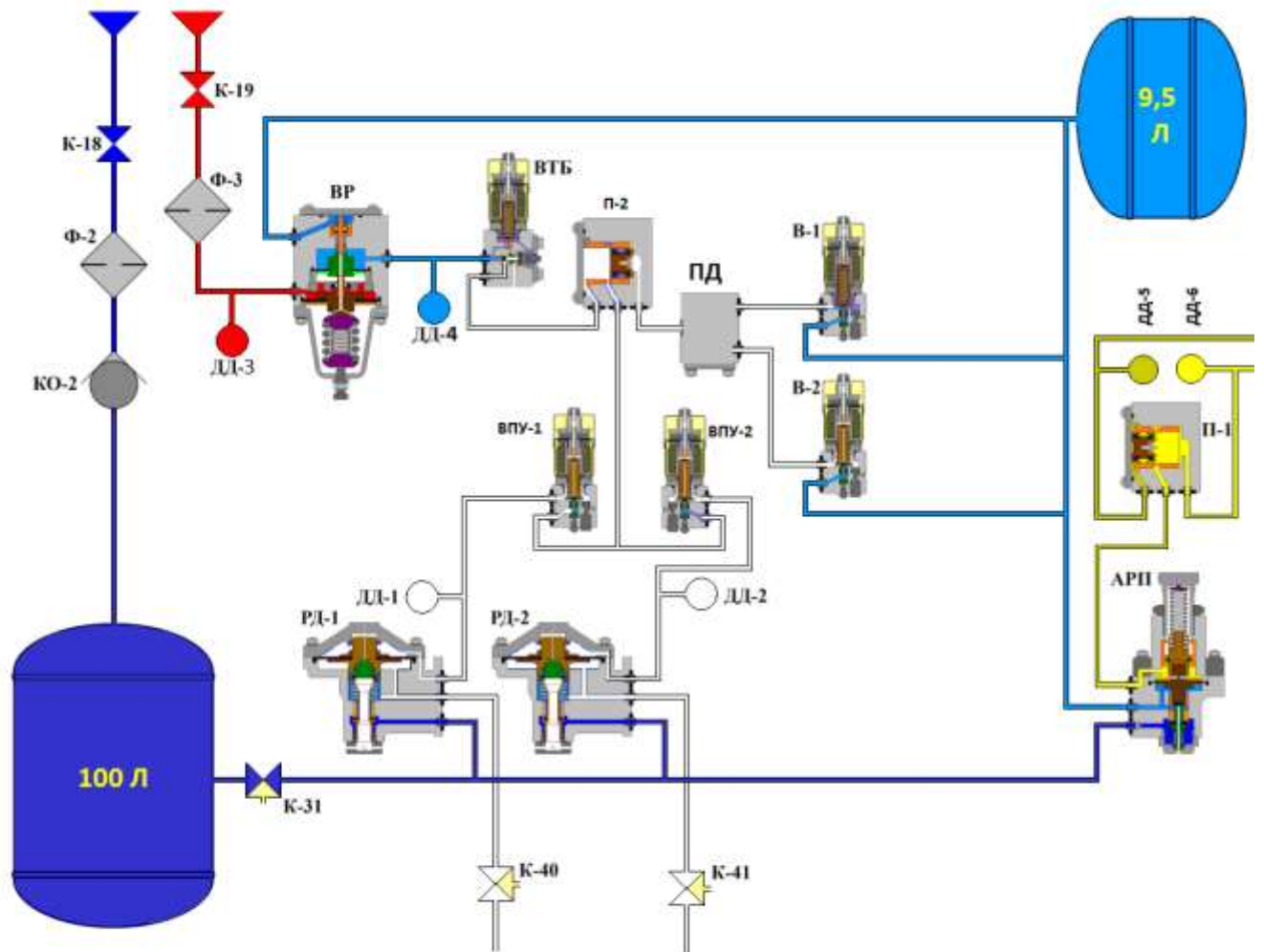
НМ - Напорная магистраль
 ПМ - Питательная магистраль
 ПНР1 - Пневморессора первой тележки
 ПНР2 - Пневморессора второй тележки
 ТМ - Тормозная магистраль
 ТЦ - Тормозный цилиндр
 ЦСТ - Тормозной цилиндр стояночного тормоза

Устройство и работа

Авторежим пневматический "АРП" непрерывно регулирует давление сжатого воздуха, подаваемого на вход "ВР, ВТ1 и ВТ2", в зависимости от загрузки вагона. Загрузка определяется давлением пневморессор вагона. Максимальное из этих двух давлений выбирает переключатель – П1 и подает его в управляющую полость АРП. Тормозные процессы при пневматическом управлении (зарядка и разрядка тормозной магистрали) осуществляется краном машиниста из кабины управления поездом. Штатное, "6" положение ручки крана машиниста $\{3,1 \pm 0,2 \text{ Атм.}\}$, вводит ВР в режим полного служебного торможения и в его выходном канале, соединенным с ВТБ, устанавливается давление, ограниченное авторежимом "АРП". Вентиль тормоза безопасности "ВТБ" включен в поездную электрическую цепь тормоза безопасности (петля) и в штатном режиме находится под напряжением, в результате чего ВР отсекается от П2, ВПУ1, ВПУ2, РД1, РД2. При снятии питания с "ВТБ" (разрыв «петли» безопасности, или при 3 уставке торможения от КТР), через ВР, КП происходит наполнение управляющих полостей РД1, РД2. Для перехода на вторую уставку удержания необходимо восстановить питание "ВТБ" переключив, с выдержкой, контроллер реверса основной "КРО" или нажать кнопку отпуск один раз. В случае, если при сработке петли безопасности нет возможности её восстановить (обрыв электрических цепей, повреждение межвагонных соединений, короткое замыкание и т.п.), то для отпуска тормоза необходимо перевести тумблер "Тормоз экстренный" в верхнее положение, ручку крана К29 в положение "Р", а ручку крана машиниста во II положение (давление в ТМ $5,2 \pm 0,1 \text{ Атм.}$), это давление обеспечивает отпуск "ТЦ". При электрическом торможении: вентилями ВТ1 и ВТ2 – управляют БКВУ. При подаче напряжения на "ВТ1", давление сжатого воздуха, ограниченное авторежимом, поступает к ПД и П2 а далее через ВПУ1 и ВПУ2 к управляющим полостям РД1, РД2. При подаче напряжения на ВТ2, давление сжатого воздуха, ограниченное авторежимом, поступает к ПД и П2, а далее через ВПУ1 и ВПУ2 к управляющим полостям РД1, РД2.

Работа противоюзового устройства состоит в следующем. При возникновении юза колёсных пар на ВПУ1 или ВПУ2 или одновременно на оба вентиля поступает управляющий электрический сигнал от электронной противоюзовой защиты. После этого управляющие полости РД1 и РД2 соединяются с атмосферой. Происходит быстрое растормаживание тележек (одной или одновременно обеих) и выход колёсных пар из юза. После отмены команды юза вентили ВПУ1 и ВПУ2 обесточиваются и тележки снова затормаживаются.

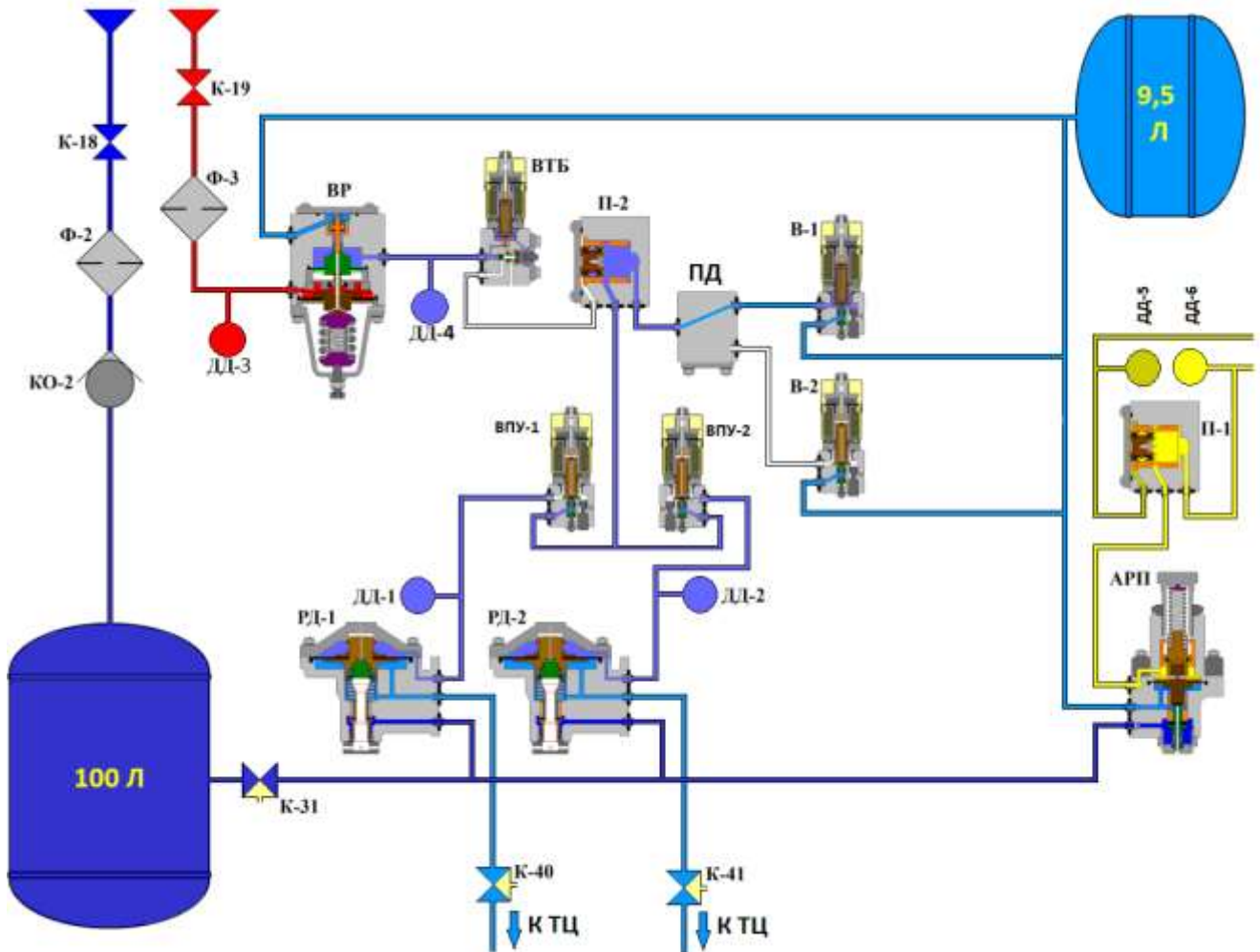
**Блок управления фрикционным
тормозом (БУФТ-076)
"Тормоза полностью отпущены"**



Тормоза полностью отпущены:

При следовании поезда (состава) и скорости не менее 1,8 - 2 км/ч. При включении кнопки «Тормоз резервный» на основном пульте управления «ОПУ». При нажатии педали безопасности после перехода на УОС (БАРС1, БАРС2)

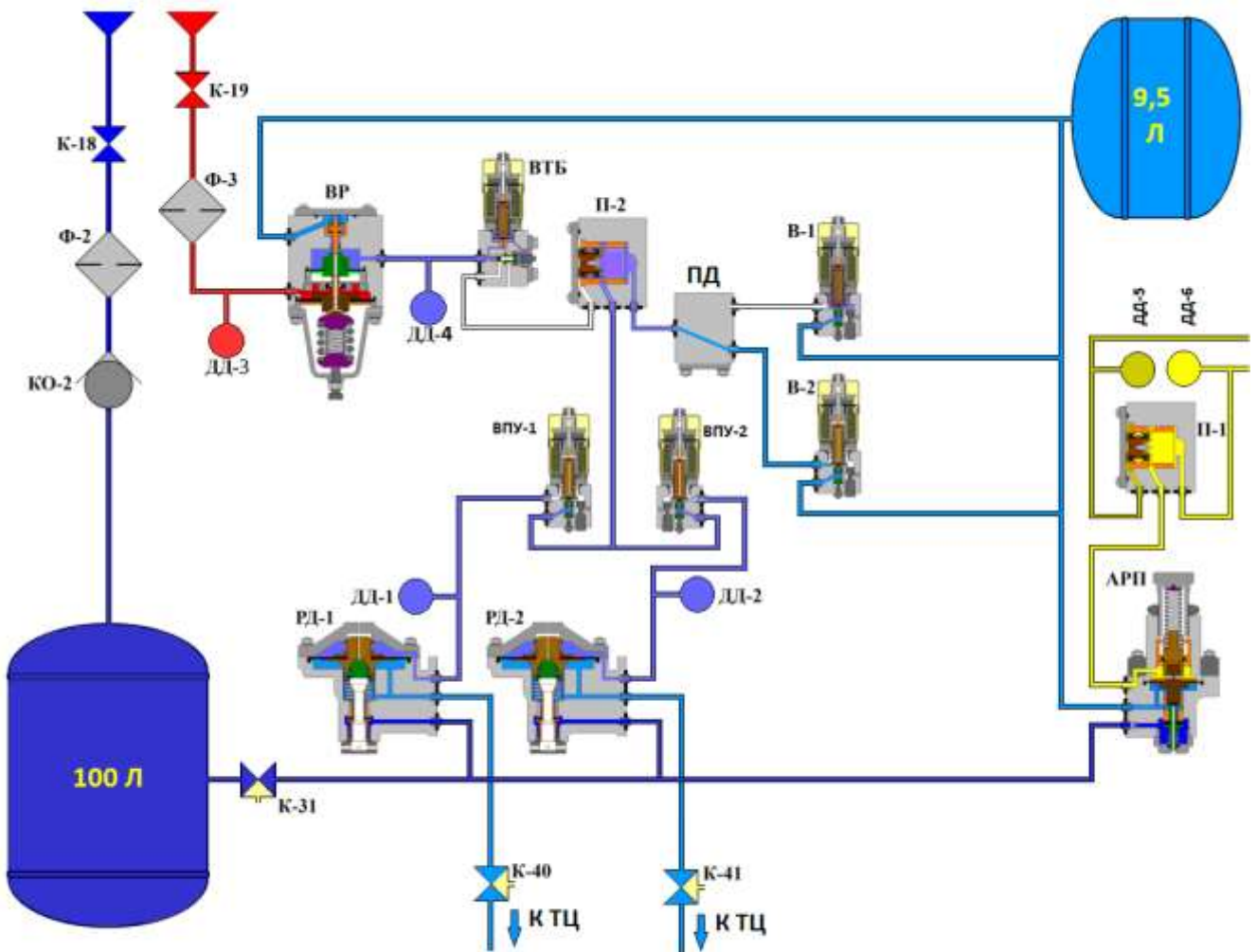
**Блок управления фрикционным тормозом (БУФТ-076)
"Первая ступень торможения"**



Первая ступень торможения - в тормозных цилиндрах 0,8 - 1,2 атм.:

- При торможении и нахождении рукоятки "КМ" в "Тормоз-1", при скорости 7 км/час;
- После перехода на ручное управление "ЭПТ" от "КТР" и нажатии кн. "Тормоз" 1 раз;
- При нажатой кн. "Прогрев колодок" и нахождении ручки КМ в Тормоз 1, 2, 3 или 0.

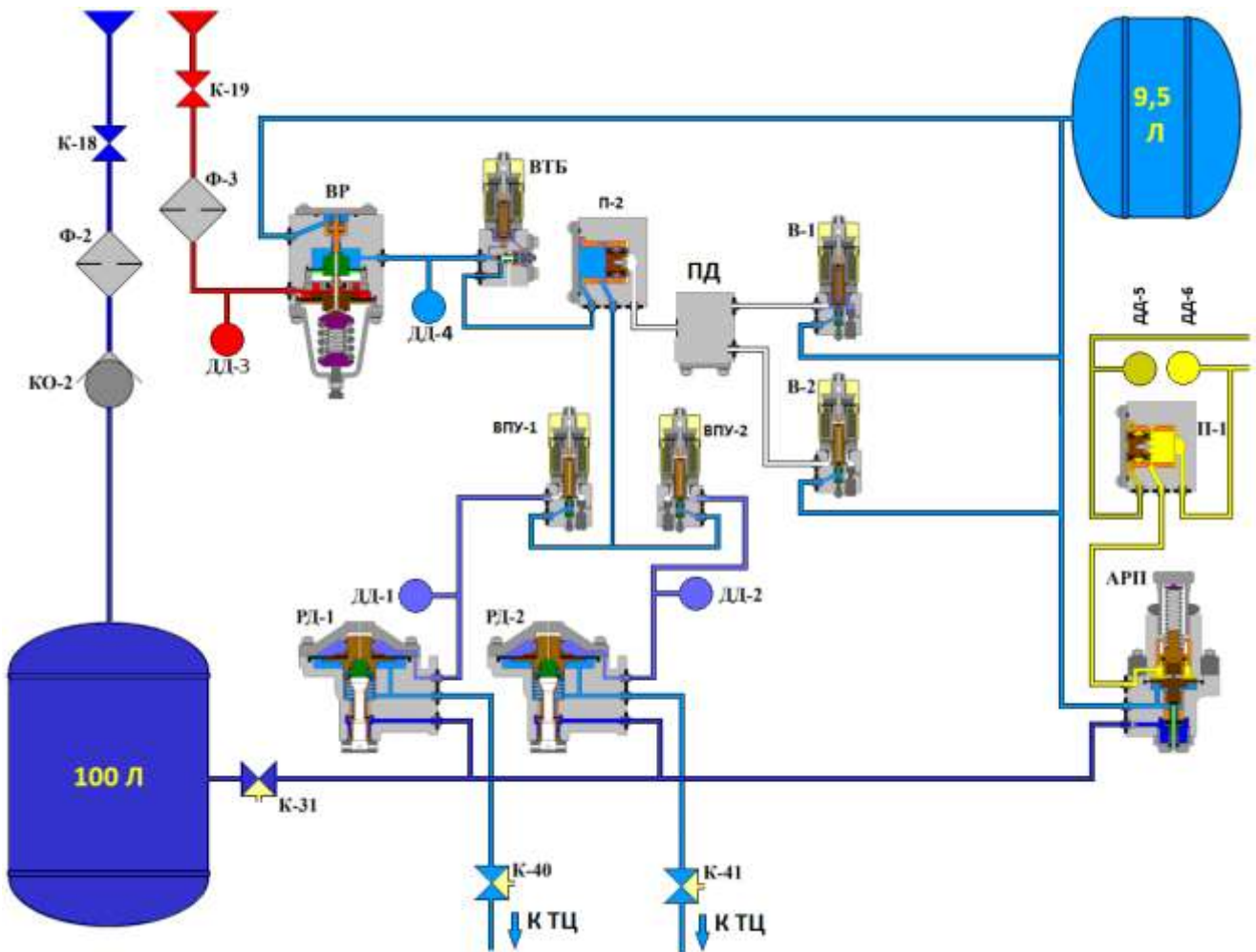
**Блок управления фрикционным
тормозом (БУФТ-076)
"Вторая ступень торможения"**



Вторая ступень торможения - в тормозных цилиндрах 1,4 - 1,6 атм.:

- При включении контроллера реверса основного (КРО) - удержание АРС.
- При торможении и нахождении рукоятки КМ в Тормоз-2 и 3, при скорости 7 км/час;
- После перехода на ручное управление ЭПТ от "КТР" и нажатии кн. "Тормоз" 2 раза;

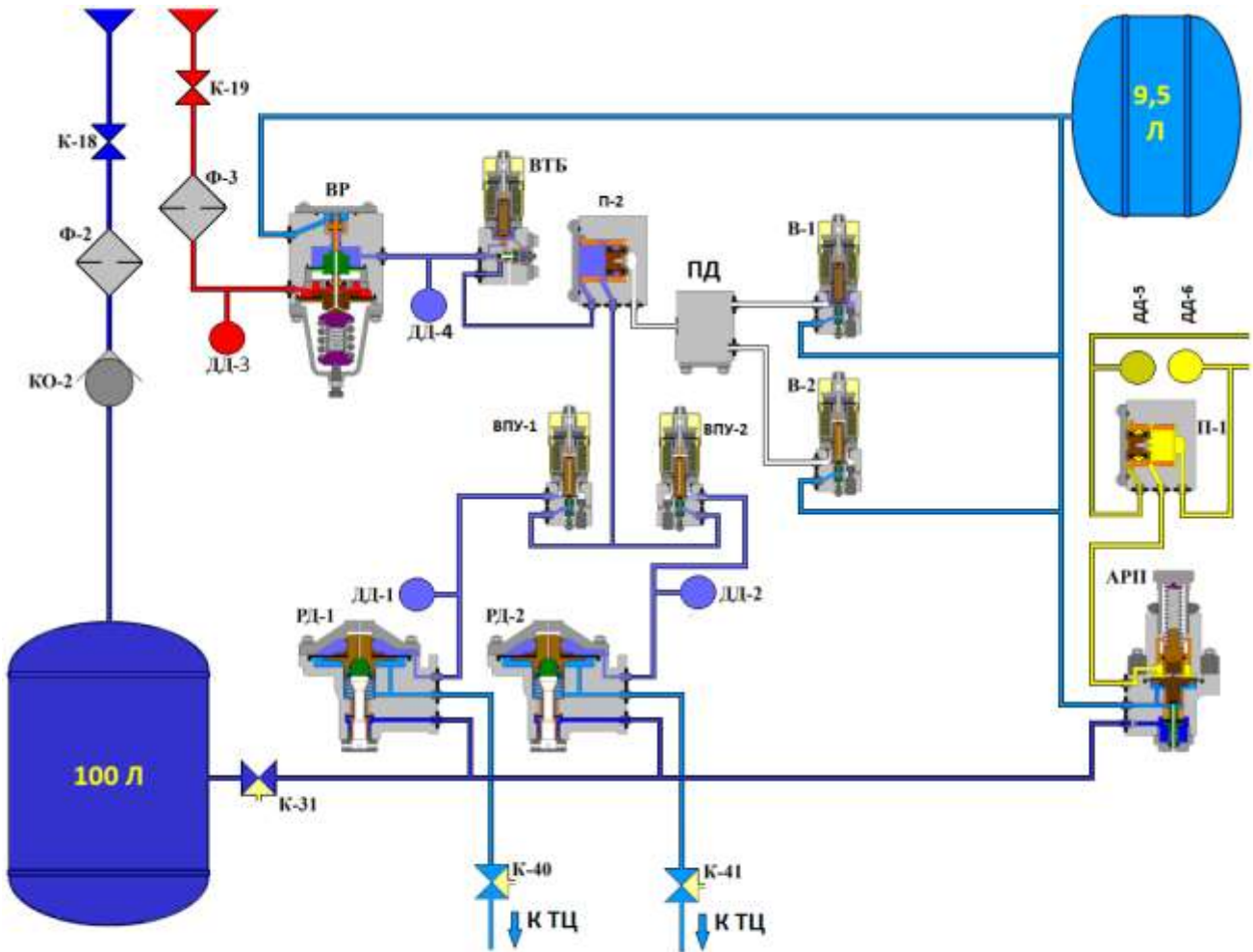
**Блок управления фрикционным тормозом (БУФТ-076)
"Третья ступень торможения"**



Третья ступень торможения - в тормозных цилиндрах 2,4 – 2,6 атм.:

- При разрыве петли: отключении КРО или КРР; при переходе на резервное управление; отключение автоматов SF-7 или SF-8; включение тумблера "Тормоз экстренный", в головной, или хвостовой кабине; разрыве поезда; отключении ключей БКПУ; отпуская педали безопасности ПБ при следовании на УОС.
- После перехода на ручное управление ЭПТ от "КТР" и нажатии кн. "Тормоз" 3 раза;
- При постановке контроллера машиниста «КМ» в «Тормоз – 3» (во время торможения поезда при несборе электросхемы на тормоз).

Тормозные положения крана машиниста



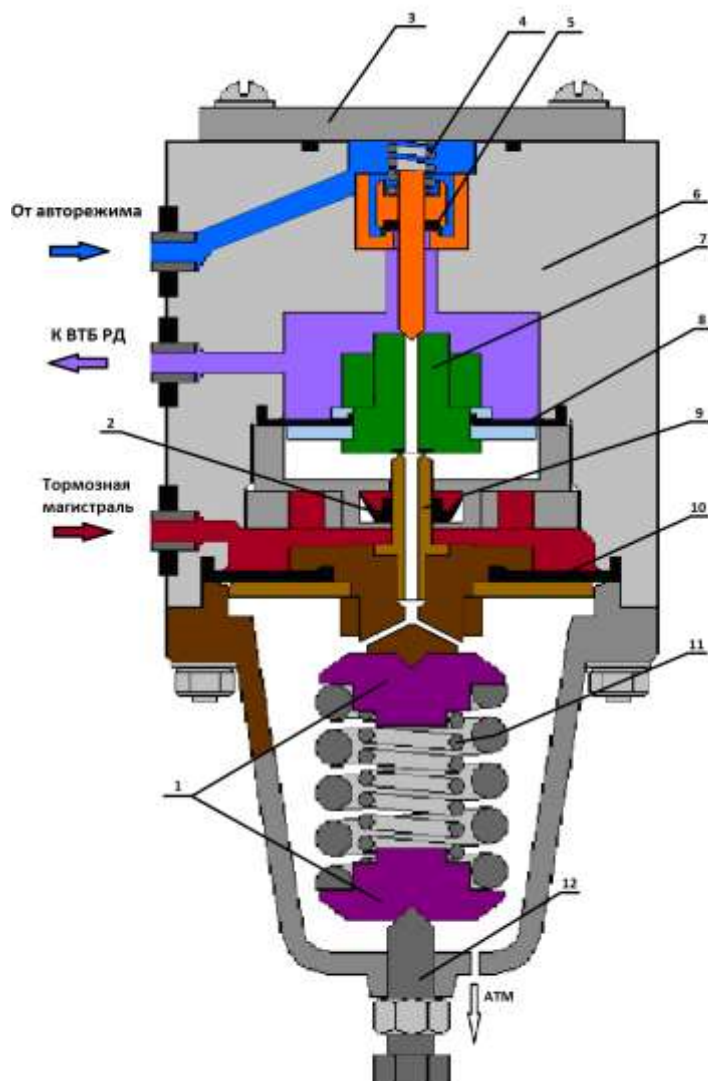
- При переходе на управление тормозами поезда от крана машиниста необходимо перевести тумблер «Тормоз экстренный» в верхнее положение, рукоятку крана «К29» в положение «Р», перевести рукоятку крана машиниста во 2 положение. Но при включенной системе АРС останется 2 уставка удержания. 1,4 - 1,6 атм. Состояние БУФТ изображенное на рисунке возможно при движении поезда, или если до перехода на кран машиниста «КРМ» была нажата кнопка «Тормоз резервный».

Тормозные положения крана машиниста:

При тормозных положениях крана машиниста уменьшается давление в ТМ и управляющей камере ВР. Воздух из НМ, через ВР, ВТБ, П2 и ВПУ1 и ВПУ2 поступает в управляющие полости РД1, РД2. Через реле давления воздух из НМ поступает в ТЦ.

Давление в ТМ: 3 пол. КРМ - 4,3 атм. 4 - 4,0 атм. 5 - 3,7 атм. 6 - 3,0 атм. 7 - 81.761 - 0 атм.

Описание приборов БУФТ Воздухораспределитель 155.010



1. Центрирующие шайбы; 2. Манжета; 3. Крышка; 4. Пружина питательного клапана; 5. Питательный клапан; 6. Корпус; 7. Толкатель верхней диафрагмы; 8. Верхняя диафрагма; 9. Толкатель нижней диафрагмы; 10. Нижняя диафрагма; 11. регулировочные пружины; 12. Регулировочный винт.

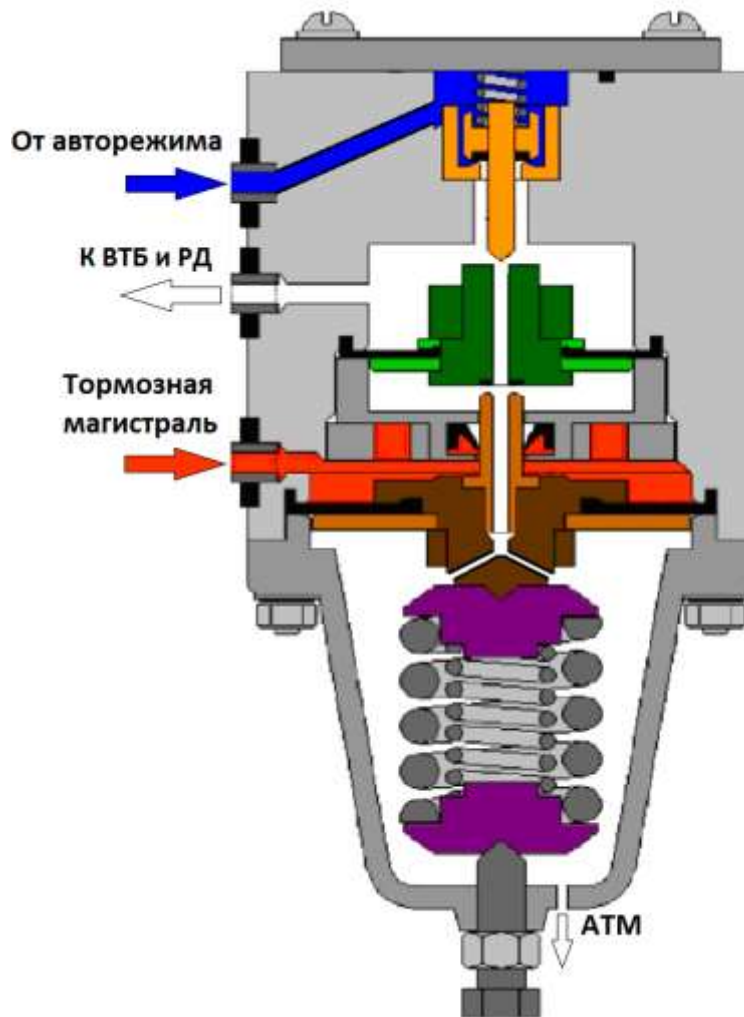
- Камера над нижней диафрагмой сообщается каналом в корпусе с тормозной магистралью.
- Камера над верхней диафрагмой сообщается каналом в корпусе с трубопроводом, идущим к ВТБ и далее к реле давления.
- Канал над питательным клапаном соединён с трубопроводом, идущим от пневматического авторежима.
- Толкатель верхней диафрагмы имеет сквозной канал.
- Камера под верхней диафрагмой соединена с атмосферой.

Работа воздухораспределителя

Отпуск тормоза.

Воздух из тормозной магистрали (5,0 Атм) поступает в камеру над нижней диафрагмой. Нижняя диафрагма перемещается вниз, сжимая регулировочные пружины. Переместившись вниз, нижняя диафрагма освобождает толкатель верхней диафрагмы, открывая в нём снизу сквозной канал. Верхняя диафрагма также перемещается вниз, открывая в толкателе сквозной канал сверху. Таким образом, камера над верхней диафрагмой соединяется с атмосферой.

РЕЖИМ ОТПУСКА:



Ступени торможения.

При разрядке тормозной магистрали краном машиниста воздух выходит из камеры над нижней диафрагмой. Под действием регулировочных пружин нижняя диафрагма перемещается в верхнее положение. При перемещении она воздействует на толкатель верхней диафрагмы, перекрывая в нём сквозной канал. Камера над верхней диафрагмой отсоединяется от атмосферы. При дальнейшем перемещении вверх нижней диафрагмы толкатель верхней диафрагмы прижимается к выступу питательного клапана, перекрывая атмосферный канал толкателя сверху. Далее обе диафрагмы продолжают движение вверх.

Толкатель верхней диафрагмы, воздействуя на выступ питательного клапана, приподнимает его над седлом, сжимая возвратную пружину клапана.

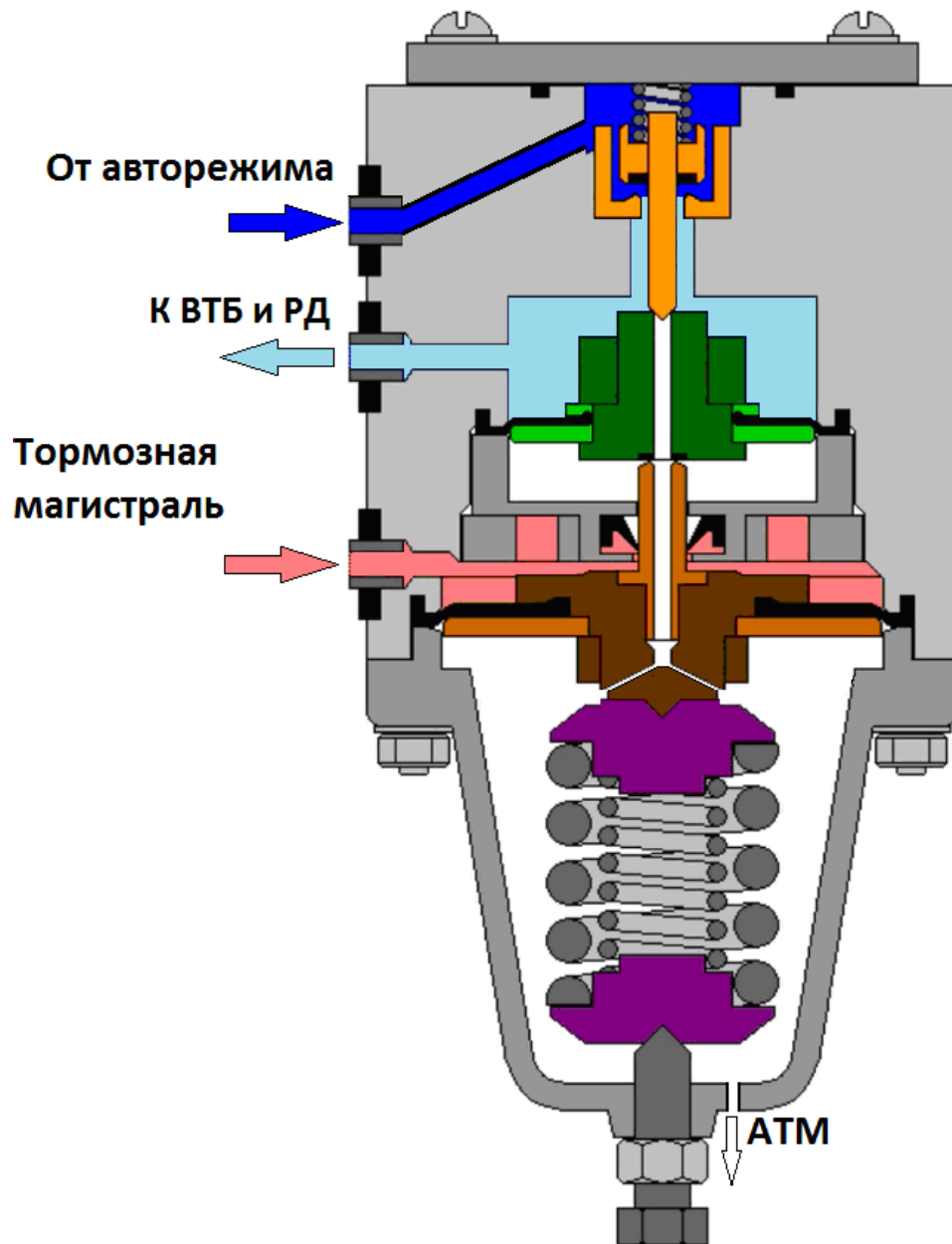
Приподнявшись, питательный клапан сообщает канал, идущий от авторежима с камерой над верхней диафрагмой, которая соединена с трубопроводом к ВТБ и к реле давления ТЦ.

Наполнение камеры воздухом будет производиться до тех пор, пока давление воздуха на верхнюю диафрагму сверху не уравнивает силу регулировочных пружин, затем обе диафрагмы сделают частичный ход вниз. Питательный клапан сядет на седло, однако сквозной канал толкателя верхней диафрагмы останется перекрыт сверху выступом питательного клапана, а снизу – выступом нижней диафрагмы. Наступает состояние перекрыши. При следующей ступени торможения процесс повторяется.

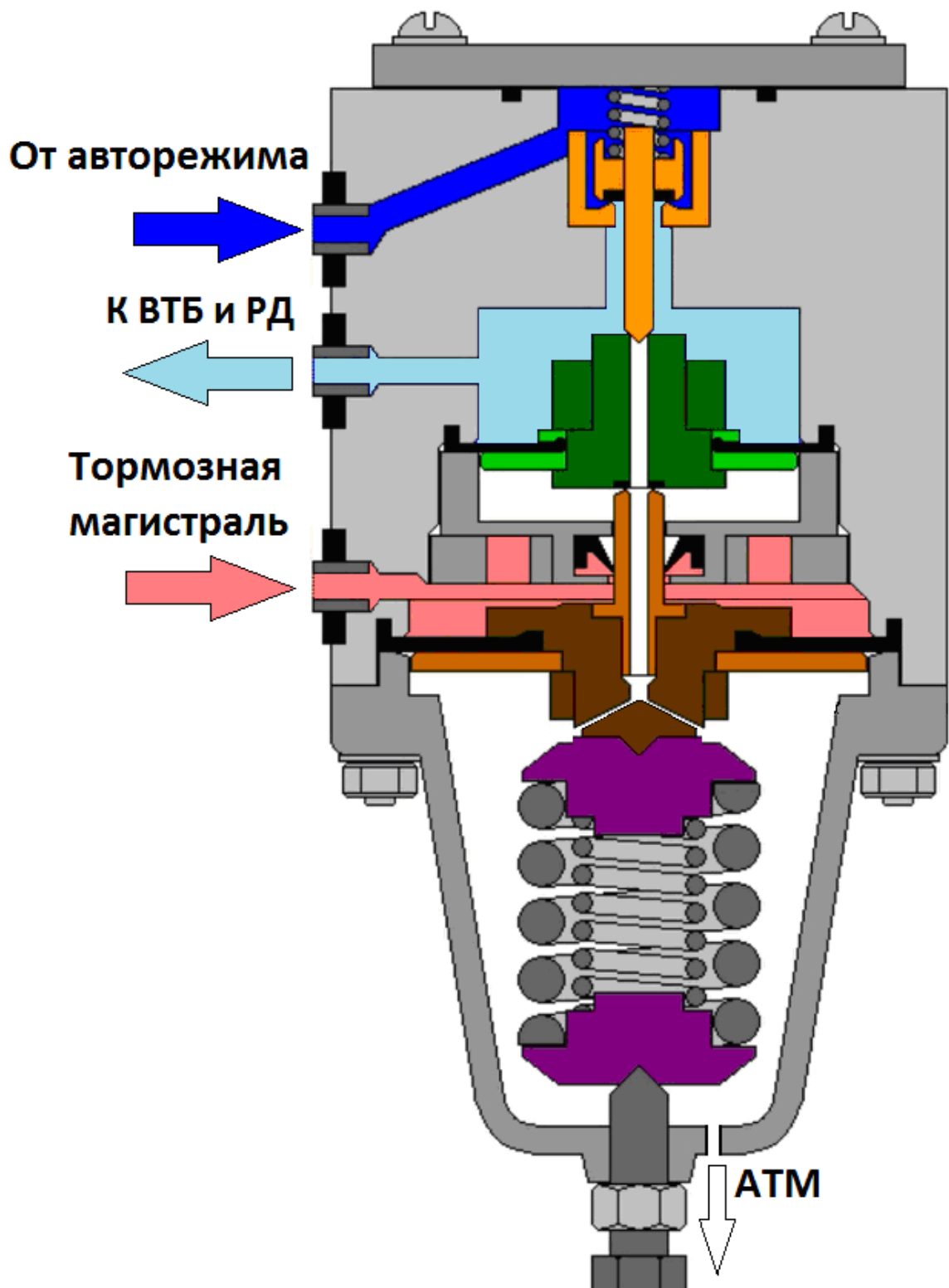
При движении поезда в штатном режиме и давлении в тормозной магистрали обе диафрагмы находятся в верхнем положении. Питательный клапан открыт постоянно, сообщая канал, идущий от авторежима с каналом, идущим к ВТБ.

Локомотивным бригадам следует помнить, что при работе на кране машиниста и торможении пневматическим тормозом не учитывается нагрузка от пассажиров (кроме VI положения ручки крана машиниста).

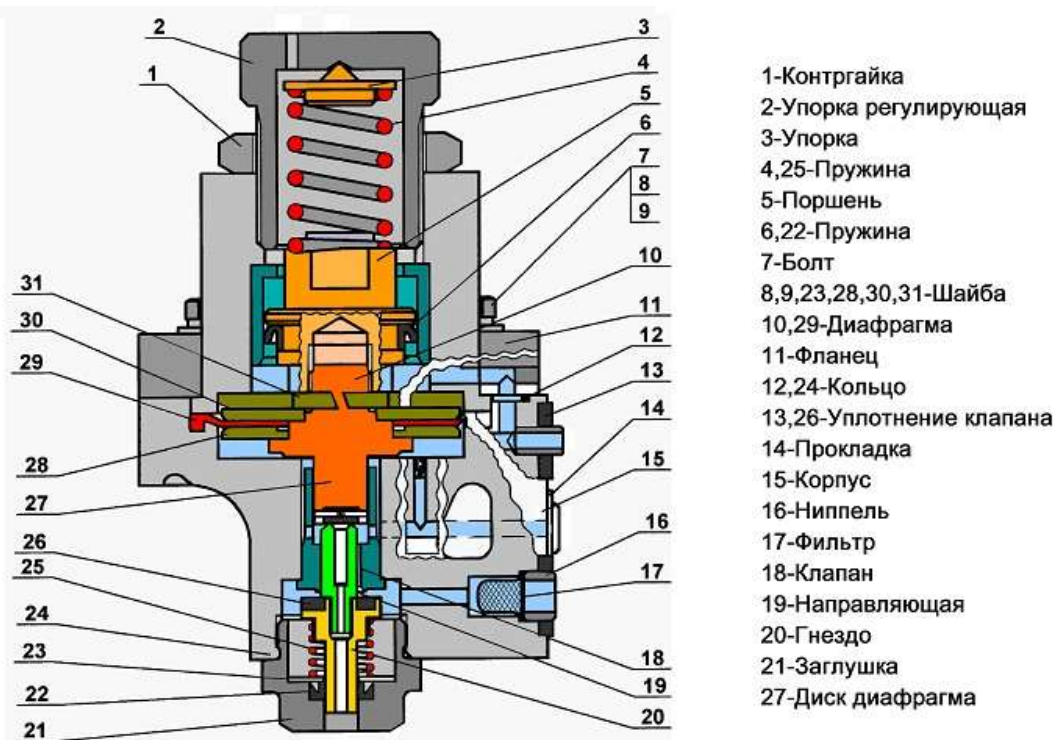
Понижение давления в тормозной магистрали:



Состояние перекрыши – питательный клапан закрыт:



Авторежим пневматический 100.050-1М



Авторежим на вагонах серии 81-760/761 по своей сути является аналогом реле давления. Так же, давление воздуха на выходе авторежима равно давлению воздуха в пневморессорах пневмоподвешивания, плюс усилие регулировочной пружины.

Воздух из напорной магистрали поступает в полость под клапаном 18. Воздух от подушек пневмоподвешивания поступает через канал в корпусе в полость над диафрагмой 29. Воздух из полости под диафрагмой поступает через канал в корпусе к делителям давления и воздухораспределителю.

Работа авторежима

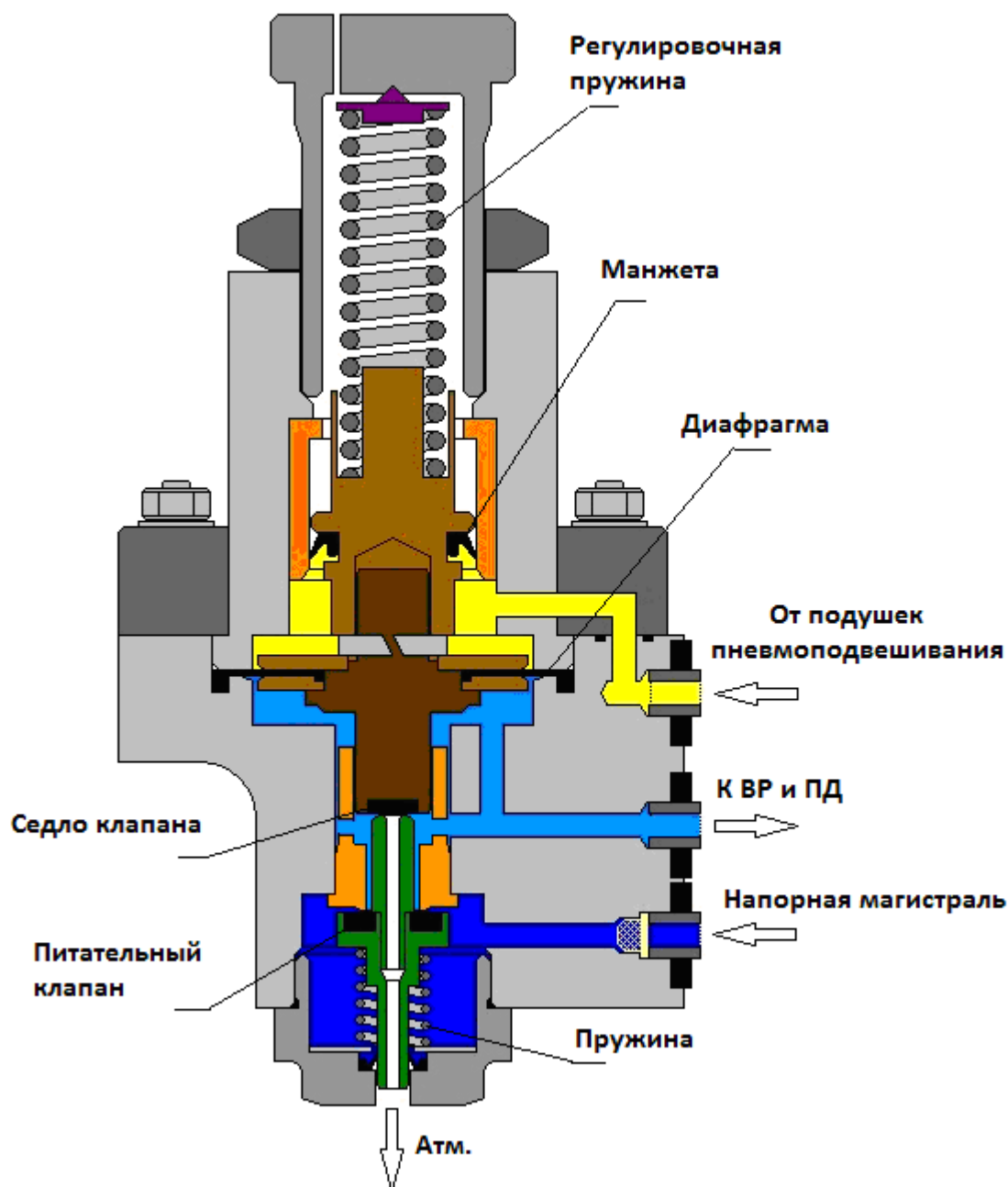
При поступлении воздуха от подушек пневмоподвешивания в управляющую полость над диафрагмой, диафрагма прогибается вниз, воздействуя на клапан. Клапан открывается и подключает напорную магистраль к полости под диафрагмой и, соответственно к делителям давления и к воздухораспределителю. После того как давление под диафрагмой уравнивается с давлением над диафрагмой и усилием регулировочной пружины – диафрагма начнёт прогибаться вверх, воздействие её на клапан ослабнет и клапан под давлением пружины займет положение перекрыши. Соединение напорной магистрали и полости под диафрагмой прекратится.

При снижении давления в трубопроводе к делителям давления и воздухораспределителю соответственно снизится давление и в полости под диафрагмой, она прогнётся вниз, откроет клапан и произойдёт подпитка полости под диафрагмой, после чего клапан опять займёт положение перекрыши.

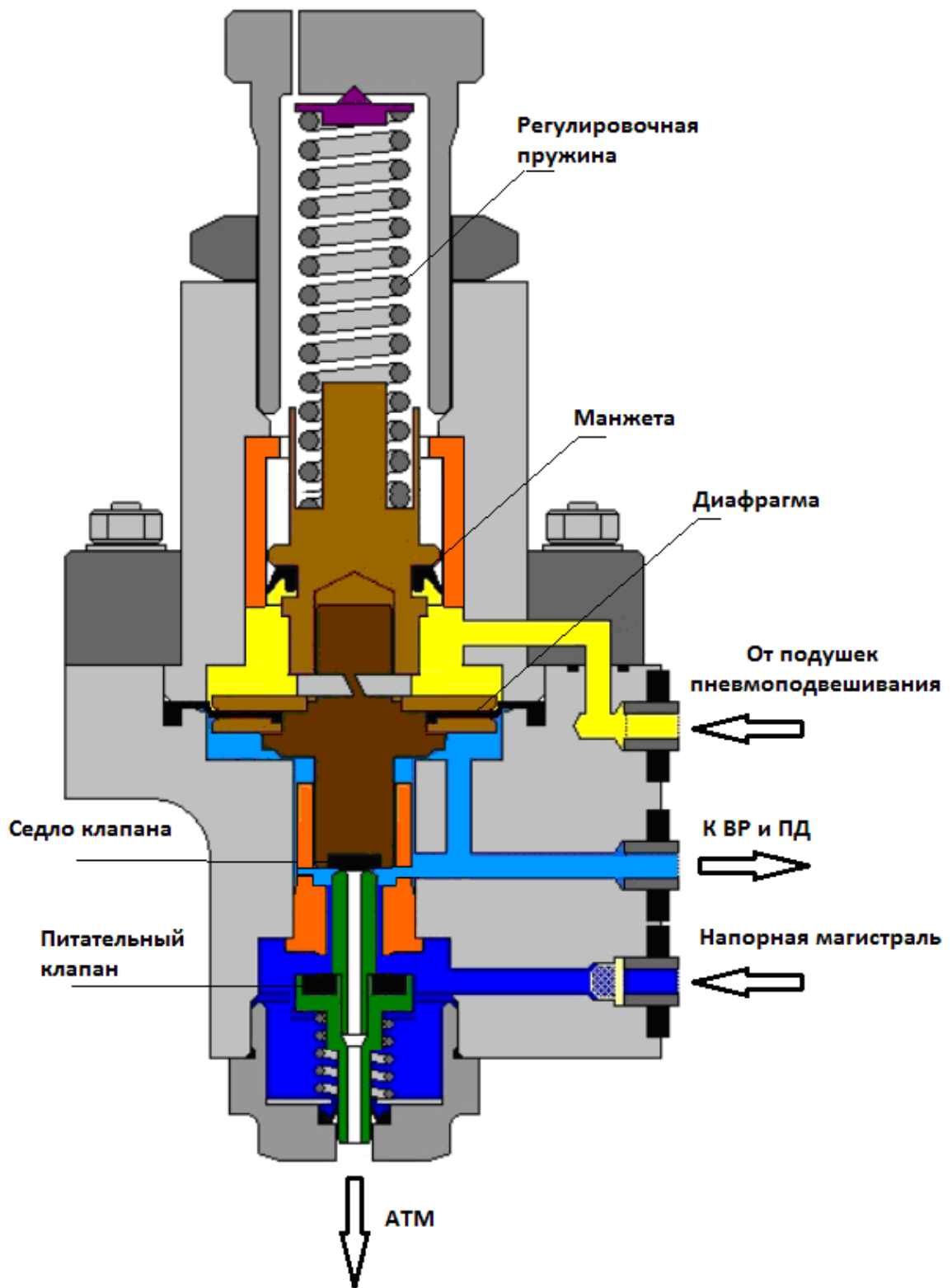
При снижении нагрузки от пассажиров на кузов вагона давление воздуха в подушках пневмоподвешивания снизится, соответственно снизится оно и в полости над диафрагмой. Диафрагма прогнется вверх, её нижний выступ откроет в клапане канал, соединённый с атмосферой, через который воздух из полости под диафрагмой начнёт выходить в атмосферу. Это будет продолжаться до тех пор, пока давление в полости под диафрагмой не сравняется с давлением в полости над диафрагмой и усилием регулировочной пружины, после чего клапан опять займёт положение перекрыши.

Локомотивным бригадам следует помнить, что при прекращении подачи воздуха от подушек пневмоподвешивания в управляющую полость авторежима из-за какой-либо неисправности, давление воздуха в полости под диафрагмой и, соответственно, в трубопроводе ведущем к делителям давления и воздухораспределителю будет равно только лишь усилию регулировочной пружины (около 0,5 атм). Столько же будет и в тормозных цилиндрах при экстренном торможении.

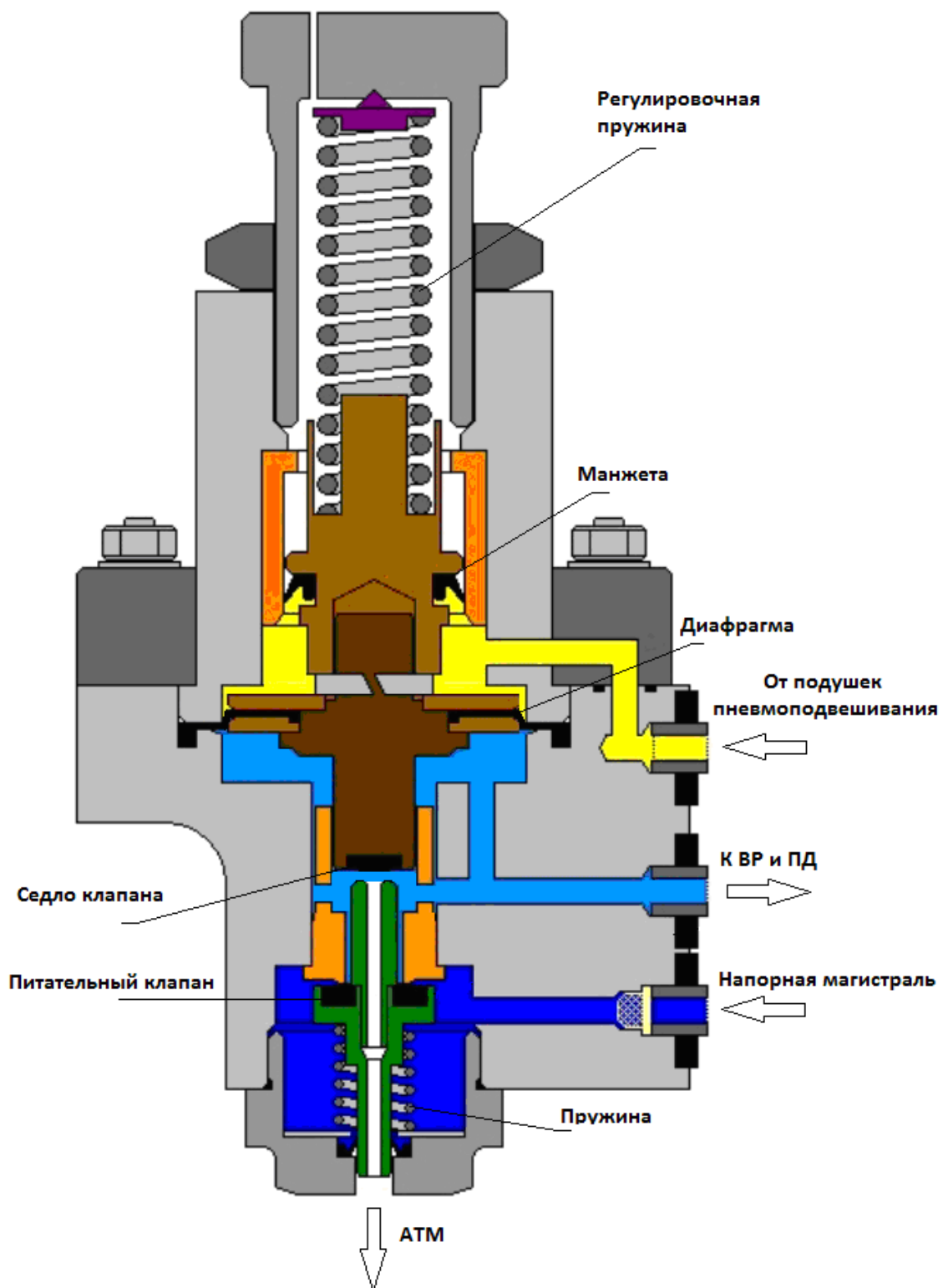
Режим перекрыши:



Увеличение давления в подушках пневмодвешивания:



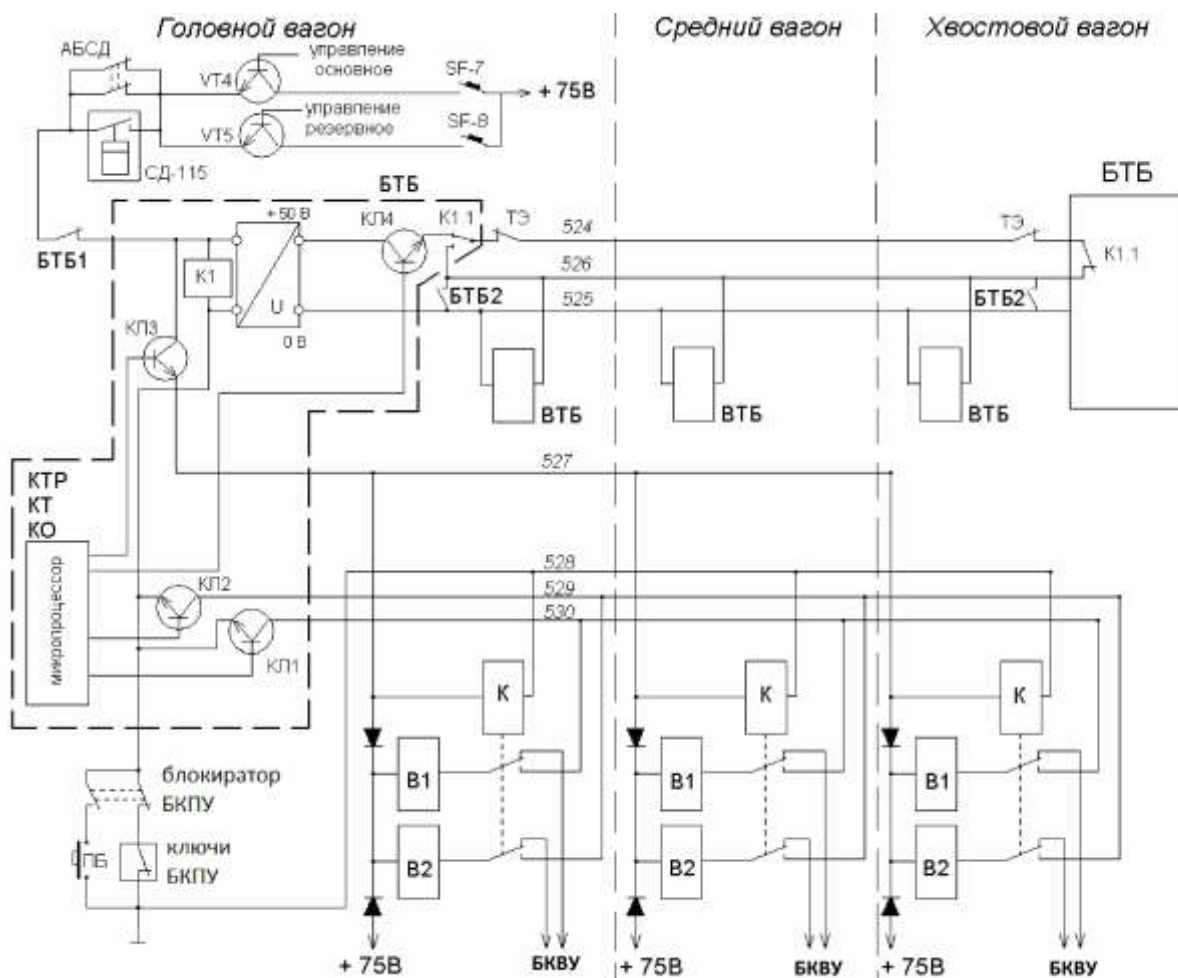
Уменьшение давления в подушках пневмоподвешивания:



Петля безопасности и управление электропневматическим тормозом на вагонах 81-760/761

На вагонах серии 81-760/761 в штатном режиме работы используется электрическое управление экстренным и пневматическим тормозом по поездным проводам. Ручка крана машиниста в штатном режиме должна быть установлена в VI положение. При шестом положении ручки крана машиниста тормозная магистраль запитывается до трех атмосфер.

Схема петли безопасности и управления электропневматическим тормозом



Работа петли безопасности

При включении основного или резервного контроллера реверса, на блок тормоза безопасности (БТБ) подаётся напряжение + 75В по следующей цепи:

+ 75В с АКБ головного вагона → автоматы SF-7 (Питание крана машиниста основное) или SF-8 (Питание крана машиниста резервное) → транзисторные ключи VT4 или VT5, которые открываются при включении основного или резервного контроллеров реверса → замкнутые при давлении в ТМ более 2,8Ат контакты сигнализатора давления СД-115А (при неисправности СД-115А - через контакты распломбированного и включенного тумблера аварийной блокировки сигнализатора давления АБСД) → нормально замкнутые, в отключенном положении, контакты переключателя БТБ БТБ1 → БТБ → блокиратор БКПУ, установленный в положение БКПУ-1 или БКПУ-2 → включенные при исправном состоянии БКПУ ключи (или при блокираторе БКПУ, установленном в положение УОС → педаль безопасности) → нулевой провод АКБ.

При появлении питания +75В на "БТБ" в нём получают питание контактор "К1" и преобразователь напряжения 50В. Контактор "К1" включившись, подключает к 524 поездному проводу транзисторный ключ "КЛ4", который управляется микропроцессорным блоком и в нормальном состоянии открыт.

По 524, 525 и 526 поездным проводам на всех вагонах включаются вентили тормоза безопасности "ВТБ" следующим образом: +50В → транзисторный ключ "КЛ4" → контакты "К1.1" → включенный тумблер экстренного тормоза → 524 поездной провод → включенный тумблер экстренного тормоза хвостового вагона → замкнутые контакты "К1.1" контактора "К1" хвостового вагона → 526 поездной провод → вентили тормоза безопасности "ВТБ" всего состава → 525 поездной провод → Ноль вольт "0В" преобразователя напряжения → блокиратор БКПУ → ключи БКПУ при включенном "АРС" или "ПБ" при включенном УОС → "0В АКБ".

Вентили "ВТБ" включившись, отключают в блоке электропневматических приборов воздухораспределитель, находящийся в заторможенном состоянии при шестом положении крана машиниста, от переключателя "П".

Таким образом, экстренный тормоз включается при:
сработке автоматов SF-7 или SF-8;
отключении контроллеров реверса;
включении тумблера "Тормоз экстренный", в головной, или хвостовой кабине;
разрыве поезда;
отключении ключей БКПУ при следовании с включенной системой АРС;
отпуске педали безопасности ПБ при следовании на УОС.

При появлении постороннего питания на 526 поездном проводе включение экстренного тормоза тумблерами экстренного тормоза и отключением контроллеров реверса становится невозможным. Для этих целей установлен переключатель БТБ. При включении этого переключателя размыкаются контакты БТБ1, снимая питание +75В с БТБ, и замыкаются контакты БТБ 2, соединяя между собой 526 и 525 поездные провода. Разность потенциалов между этими поездными проводами становится равной нулю, и ВТБ отключаются.

Работа электропневматического тормоза

Для того чтобы использовать электропневматический тормоз необходимо на пульте машиниста нажать кнопку "Тормоз резервный", при этом загорится подсветка кнопки.

При нажатии кнопки "Тормоз резервный" микропроцессорный блок выдаст команду на открытие транзисторного ключа "КЛЗ". Ключ откроется и подаст питание +75В на 527 поездной провод. От 527 провода на всех вагонах состава включатся контакторы "К", которые своими блок-контактами отключат вентили "В1 и В2" от бортовых компьютеров вагонного управления "БКВУ" и подключат к 530 и 529 поездным проводам.

При нажатии на кнопку "Тормоз" (КТ) на пульте управления однократно, микропроцессорный блок выдаёт команду на включение транзисторного ключа "КЛ1". Ключ откроется и соединит 530 поездной провод с "0В АКБ". На всех вагонах состава включатся вентили "В1" по цепи: 527 провод → диод → вентиль В1 → 530 поездной провод. Включится первая уставка электропневматического тормоза.

При нажатии на кнопку "Тормоз" на пульте машиниста второй раз, микропроцессорный блок выдаёт команду на включение транзисторного ключа "КЛ2". Ключ откроется и соединит 529 поездной провод с "0В АКБ". На всех вагонах состава включатся вентили В2 по цепи: 527 провод → диод → вентиль В2 → 529 поездной провод. Включится вторая уставка электропневматического тормоза.

Для получения третьей уставки электропневматического тормоза необходимо на основном пульте машиниста нажать кнопку "Тормоз" третий раз. При этом микропроцессорный блок снимет разрешающую команду на включение транзисторного ключа "КЛ4". Ключ закроется и снимет питание +50В с 524 провода, что аналогично разрыву петли безопасности. При этом вентили тормоза безопасности отключатся и в блоке электропневматических приборов подключат уже заторможенные воздухораспределители к переключателю "П". Включится последняя третья уставка электропневматического тормоза.

Для отпуска тормоза на пульте машиниста необходимо нажать кнопку "Отпуск".

При первом нажатии на кнопку микропроцессорный блок выдаст команду на включение ключа "КЛ4". Ключ откроется и восстановит петлю безопасности. На всех вагонах включатся "ВТБ".

При втором нажатии на кнопку "Отпуск" микропроцессорный блок закроет ключ "КЛ2". На всех вагонах отключатся вентили "В2".

При третьем нажатии на кнопку "Отпуск" микропроцессорный блок закроет ключ "КЛ1" и на всех вагонах отключатся вентили "В1". Электропневматический тормоз отпустит полностью.

После отключения кнопки "Тормоз резервный" микропроцессорный блок закроет ключ "КЛЗ" и с 527 поездного провода снимется питание. Контактторы "К" отключатся и подключат вентили "В1 и В2" к "БКВУ".

При отпущенной кнопке "Тормоз резервный" вентилями "В1 и В2" управляет "БКВУ".

Следует помнить, что при установленной во второе положение ручке крана машиниста при электропневматическом торможении в случае включения третьей уставки электропневматического тормоза произойдет отпуск пневмотормозов состава.

Отпуск тормозов произойдет потому что, при втором положении ручки крана машиниста тормозная магистраль (ТМ) зарядится до пяти атмосфер и воздухораспределитель (ВР) перейдет в режим отпуска тормоза. При включенных ВТБ (вентиль тормоза безопасности) ВР в работе не участвует. При снятии питания с ВТБ - ВР включается в работу. Так, как в тормозной магистрали 5 атмосфер произойдет отпуск тормозов на составе.

В этом случае машинисту необходимо:

- при ручном управлении электропневматическими тормозами от КТР нажать кнопку «Отпуск» один раз для перехода на вторую ступень торможения (ВТБ включатся).
- при отключении контроллера реверса основного «КРО» включить его обратно (петля соберется и перейдет в штатный режим удержания от второй ступени торможения).

В исключительных случаях допускается управление пневматическим тормозом при помощи крана машиниста. Для перехода на кран машиниста отключить тумблер «Тормоз экстренный (ВТБ отключатся) и перевести рукоятку крана К29 в положение «Р - ручное».

Тормозные блоки

Каждая тележка включает в себя четыре тормозных блока одностороннего действия, по одному на колесо, которые при торможении вагона обеспечивают передачу усилий от тормозных цилиндров к тормозным колодкам и от них на поверхности катания колес.

При этом два тормозных блока оборудованы тормозными цилиндрами, а два других блока тормозными цилиндрами с цилиндрами стояночными тормозными.

Тормозной блок:

Предназначен для преобразования энергии сжатого воздуха в тормозную силу, путем нажатия тормозной колодки на колесо. Тормозной блок состоит: (1) шпindelь, (2) корпус регулятора, (3) зубчатая муфта, (4) контргайка, (5) гофрированный кожух, (6) зубчатая муфта, (7) пружинная шайба, (8) регулировочная гайка, (9) винт, (10) тормозная колодка, (11) серьга подвески, (12) торсионная пружина, (13) поршень тормозного цилиндра, (14) возвратная пружина ТЦ, (15) болт, (25) передаточный рычаг.

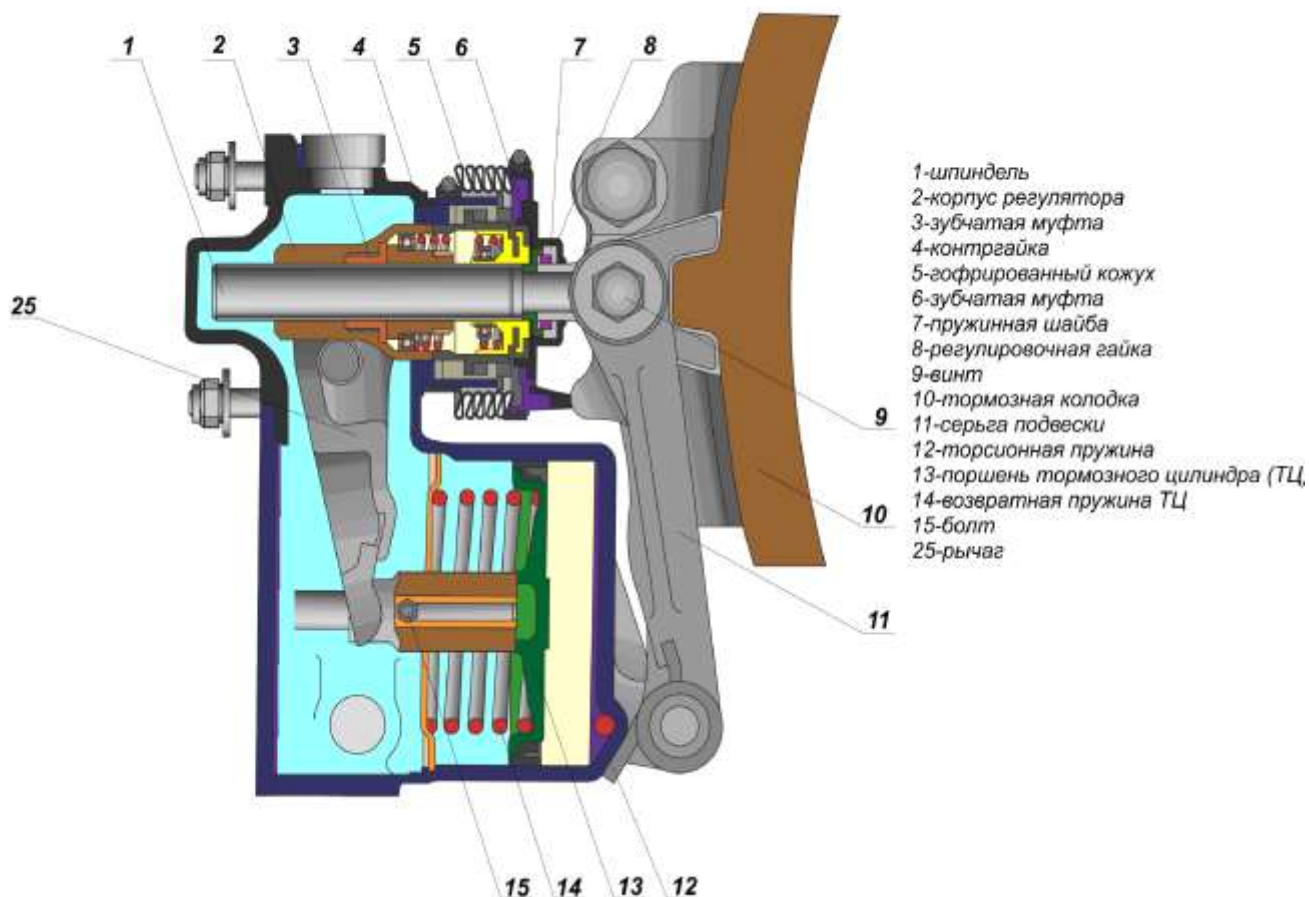
Положение отпуска:

Во время движения в камере тормозного блока отсутствует давление сжатого воздуха. Возвратная пружина поршня 14 и торсионная пружина 12 удерживают все элементы конструкции в положении отпуска. При этом зубчатая муфта 6 удерживается в закрытом состоянии усилием возвратной пружины 14 поршня тормозного цилиндра с учетом передаточного числа рычага 25. Пружина сжатия удерживает зубчатую муфту 3 в зацеплении.

Работа в режиме торможения:

При наполнении тормозного цилиндра давлением сжатого воздуха поршень ТЦ 13 через передаточный рычаг, смещает регулятор полностью, со всеми его отдельными деталями настолько, пока шпindelь 1 не обеспечит прижатие тормозной колодки к колесу.

ТОРМОЗНОЙ БЛОК



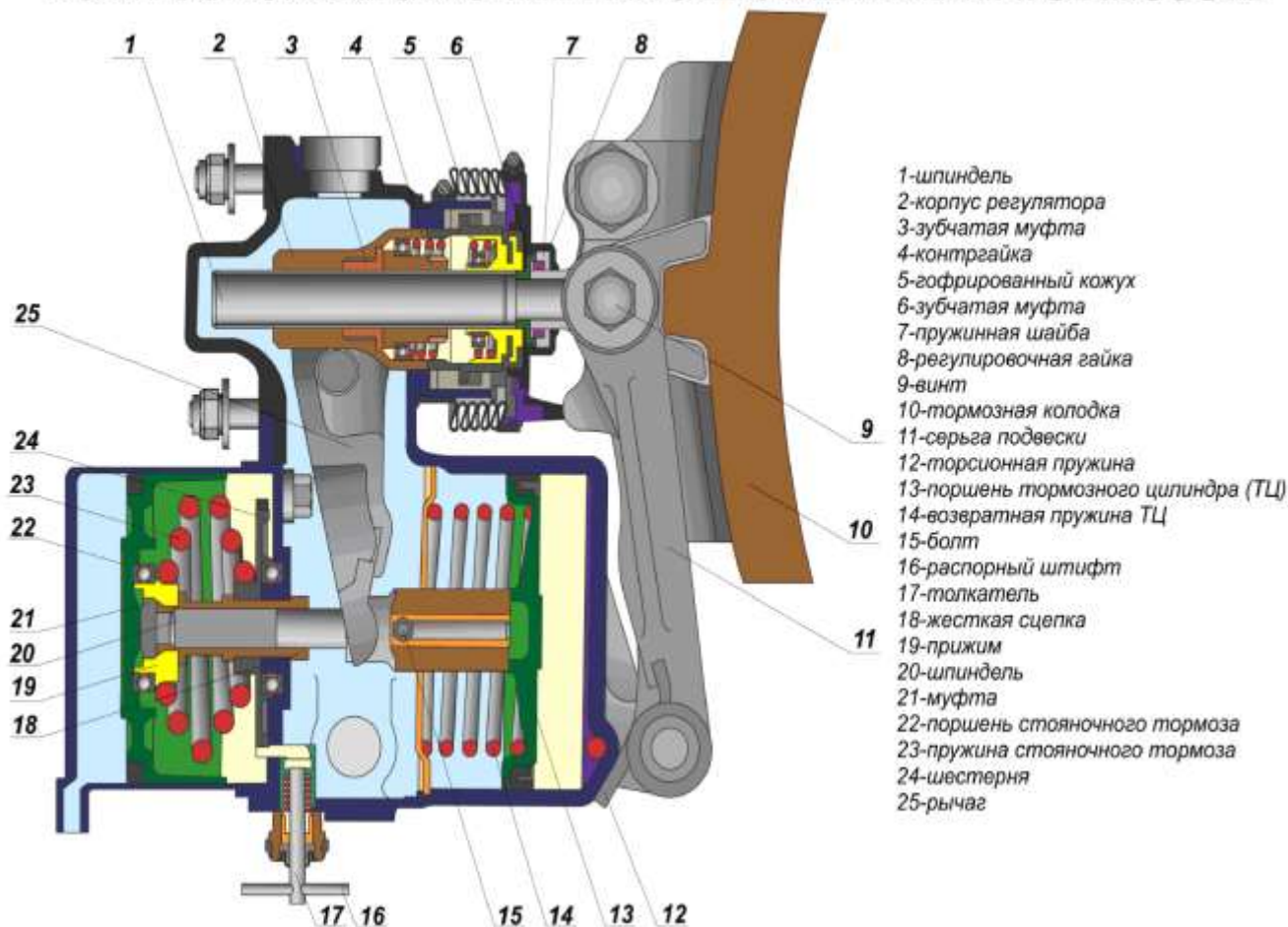
Работа в режиме отпуска:

При отпуске уменьшается, передаваемая поршнем тормозного цилиндра и тормозное усилие колодки, и все части движутся под воздействием силы возвратной пружины в противоположную сторону.

Тормозной блок с пневмопружинным тормозом

Тормозной блок с пневмопружинным тормозом предназначен для принудительного затормаживания вагона при длительных стоянках (ПТО, ночная расстановка). Обеспечивает автоматическое торможение колесных пар при отсутствии давления в НМ.

ТОРМОЗНОЙ БЛОК С ПНЕВМОПРУЖИНЫМ ТОРМОЗОМ



Тормозной блок с пневмопружинным тормозом состоит: (1) шпindelь, (2) корпус регулятора, (3) зубчатая муфта, (4) контргайка, (5) гофрированный кожух, (6) зубчатая муфта, (7) пружинная шайба, (8) регулировочная гайка, (9) винт, (10) тормозная колодка, (11) серьга подвески, (12) торсионная пружина, (13) поршень тормозного цилиндра, (14) возвратная пружина ТЦ, (15) болт, (16) распорный штифт, (17) толкатель, (18) жесткая сцепка, (19) прижим, (20) шпindelь, (21) муфта, (22) поршень стояночного тормоза, (23) пружина стояночного тормоза, (24) шестерня, (25) передаточный рычаг.

Положение отпуска.

Во время движения пружинный аккумулятор находится в отпущенном состоянии. Поршень стояночного тормоза (22) нагружен давлением напорной магистрали и удерживается в положении отпуска, преодолевая силу пружинного аккумулятора (23). Жесткая сцепка (18), которая при действии пружинного аккумулятора переносит усилие пружины на поршень тормозного цилиндра (13) телескопически входит в трубку поршня. При торможении и отпуске с помощью тормозного цилиндра эта трубка надвигается на жесткую сцепку, в ходе чего болт (15) скользит в продольных пазах трубки поршня. В процессе торможения жесткая сцепка находится в положении отпуска.

Торможение посредством пружинного аккумулятора.

Для включения стояночного тормоза из камеры стояночного тормоза выпускается воздух напорной магистрали. Сила разжимающейся пружины воздействует через прижим (19) и коническую муфту на шпindelь (20). Так как из-за фрикционного замыкания муфты шпindelь не может вращаться, усилие передается дальше на жесткую сцепку (18) с болтом (15). Сила нажатия передается от болта (15) через трубку поршня, передаточный рычаг (25) и регулятор на тормозную колодку.

Отпуск пружинного аккумулятора давлением напорной магистрали.

Для отпуска стояночного тормоза в камеру давления подается давление напорной магистрали, и поршень (22) стояночного тормоза перемещается в положение отпуска, преодолевая действие пружинного аккумулятора. Возврат в исходное положение функциональных деталей служебного тормоза происходит благодаря возвратной пружине поршня (14) и торсионной пружине (12).

Отпуск пружинного аккумулятора посредством вспомогательного размыкающего устройства

Для отпуска пружинного аккумулятора вручную необходимо поднять распорный штифт (16) при этом толкатель (17) выходит из фиксатора шестерни (24). Шестерня (24) теперь может вращаться на шарикоподшипниках. Сдерживание крутящего момента шпинделем (1) с резьбой, не имеющих самотормозящих свойств, прекращается.

Так как фрикционное сцепление муфты, создающее силовое замыкание между шпинделем (1) и прижимом (19), находится с сцеплении, то разжимающаяся при этом энергоаккумулирующая пружина и обе установленные на шарикоподшипники детали (прижим и шестерня), на которые опирается энергоаккумулирующая пружина, начинают вращаться. При этом шпиндель (1) полностью выкручивается из жесткой сцепки (18). В момент начала процесса вспомогательного размыкания сила энергоаккумулирующей пружины очень велика. Она ускоряет энергоаккумулирующую пружину, прижим и шпиндель до достижения такого числа оборотов, что большая часть энергии пружины преобразуется во вращательный момент. Остаток энергии поступательного движения крайне незначительный и не требует стопорения. При прилегании поршня стояночного тормоза (22) ко дну цилиндра, энергоаккумулирующая пружина с двух сторон опирается на корпус и больше не может передавать усилие. Из-за инертности массы, установленные на подшипниках и способные вращаться части продолжают вращаться и после того, как поршень упрется в дно цилиндра. Фрикционное сцепление фрикционной муфты 21 в сцепке под воздействием силы тяги, которая передается от возвратной пружины 14 поршня тормозного цилиндра через жесткую 18 на шпиндель 20. Следовательно шпиндель вращается вместе с прижимом 19. Поршень 13 тормозного цилиндра с жесткой сцепкой под воздействием возвратной пружины поршня может переместиться в положение отпуска.

Регулятор и держатель колодки с помощью передаточного рычага 25, увлекаемого поршнем 13, при поддержке торсионной пружины 12 затягиваются в положение отпуска. Если поршень 13 достиг своего конечного положения, на фрикционное сцепление конической муфты 21 больше не действует никакая сила, поэтому она размыкается.

После отпуска распорного штифта 16 толкатель 17 снова крепится в фиксаторе шестерни 24. Фиксаторы выполнены таким образом, что если прижим 19 ещё вращается, штырь может пройти мимо. Если после процесса вспомогательного размыкания тормозная колодка на полностью отошла от колеса, то с помощью этого устройства возврата её можно вернуть в исходное положение.

При подаче давления в камеру стояночного тормоза энергоаккумулирующая пружина снова сжимается. С началом нагнетания давления поршень 22 стояночного тормоза прилегает к шару шпинделя 20 с буртиком. Коническая муфта 21 при этом открывается, и при обратном скольжении поршня шпиндель вкручивается в жесткую сцепку 18, поскольку резьба шпинделя не имеет самотормозящих свойств. Если прижим 19 прилегает к буртику жесткой сцепки 18, то процесс отпуска завершен, и пружина стояночного тормоза снова готова к работе.

Включение и отключение стояночного тормоза.

Включение и отключение стояночного тормоза на вагонах 81.760/761 производится тумблером «Тормоз стояночный» на вспомогательном пульте управления «ВПУ».

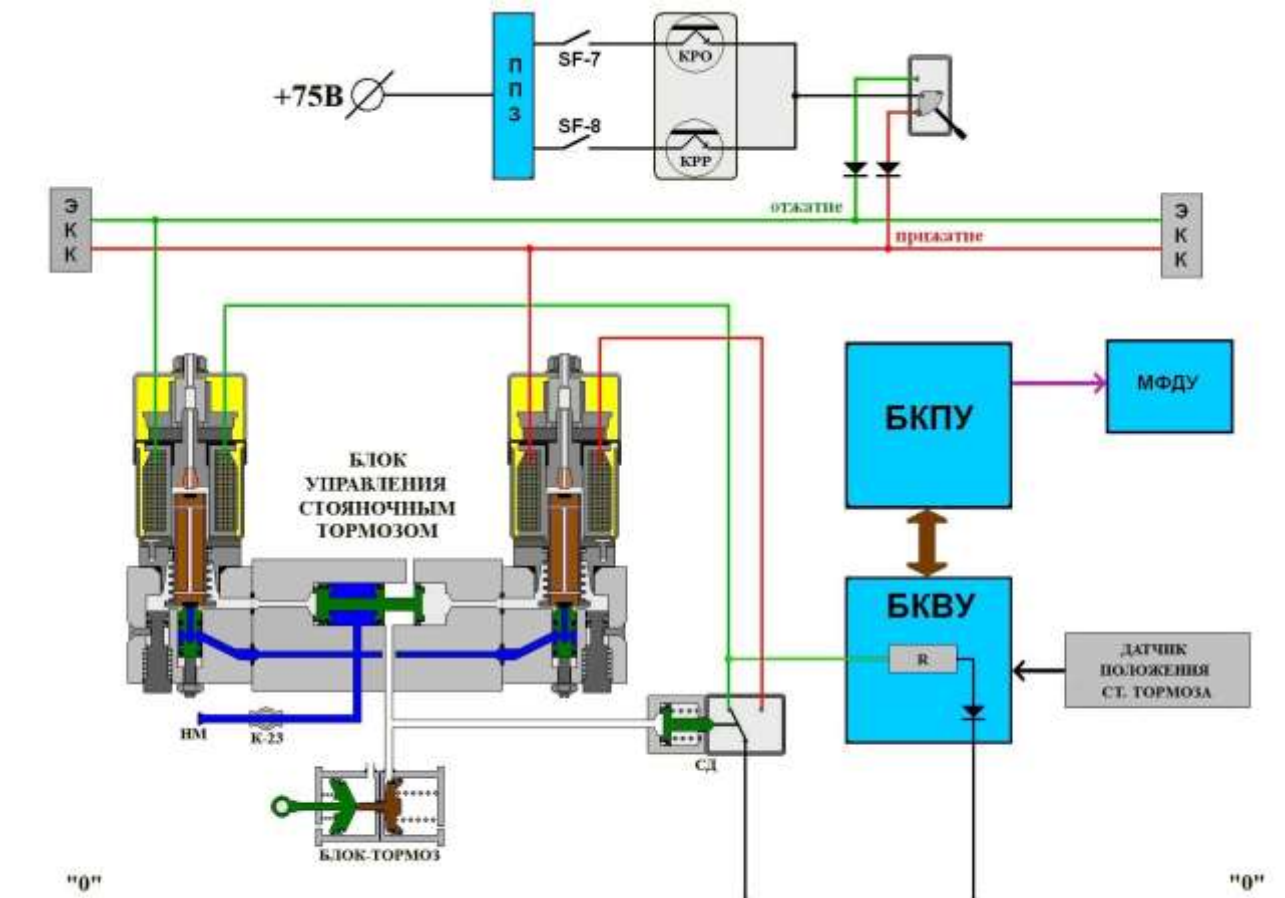
Тумблер «Тормоз стояночный» имеет два положения: верхнее - отпущен, нижнее - прижат. Сжатый воздух в магистраль управления стояночными тормозами поступает из НМ через кран К-23, (фильтр) Ф5 в блок управления стояночным тормозом «БУСТ» и далее в тормозной блок с пневмопружинным тормозом.

В магистрали управления стояночным тормозом установлен датчик давления СД-115, сигнализирующий об отсутствии или наличии давления в магистрали (при отсутствии давления стояночный тормоз прижат). Информация о прижатии стояночного тормоза выводится в строку информации БКПУ. Бортовой компьютер поездного управления «БКПУ» формирует сигнал о запрете движения. Проверка наката и движение состава в этом случае производится от контроллера реверса резервного КРР.

При установке тумблера «Тормоз стояночный» в положение "Отпущен" (верхнее) получает питание вентиль отпуска в блоке управления стояночным тормозом «БУСТ», по цепи: панель поездной защиты ППЗ, автомат защиты «Питание крана машиниста основное», или «Питание крана машиниста резервное», тумблер «Тормоз стояночный», вентиль отпуска БУСТ, контакты СД-115 и на провод «общий».

При включении вентиля "отпуск" поршень пневмораспределительного устройства перемещается и соединяет НМ с тормозным блоком с пневмопружинным тормозом, пружина в тормозном блоке с пневмопружинным тормозом сжимается давлением воздуха и стояночный тормоз отпускает.

При установке тумблера «Тормоз стояночный» в положение "прижат" (нижнее) - получает питание вентиль БУСТ (прижатия) и поршень в пневмораспределительном устройстве перемещается и соединяет тормозной блок с пневмопружинным тормозом с атмосферой, отсоединя воздух НМ от тормозного блока с пневмопружинным тормозом. Воздух из тормозного блока с пневмопружинным тормозом выходит в атмосферу. Пружина разжимается, и тормозные колодки прижимаются к поверхности катания колеса.



Информация о включении стояночного тормоза отображается на многофункциональном дисплее управления (МФДУ). Следовательно, при снятии напряжения с цепи сигнализации БУСТ в БКВУ (ст. тормоз прижат, отключены или выбиты автоматы защиты «питание КРМ основное», «питание КРМ резервное») на мониторе машиниста отображается информация «прижат стояночный тормоз» и «БКПУ» формирует сигнал на запрет движения при управлении на основном пуске.

ПНЕВМОПРИБОРЫ МАГИСТРАЛИ ПНЕВМОПОДВЕШИВАНИЯ

Регулятор положения кузова (РПК)

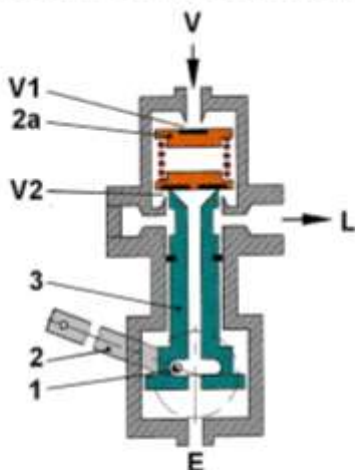
Регуляторы положения кузова (далее - РПК) предназначены для автоматического изменения давления сжатого воздуха в пневморессоре с целью поддержания заданного уровня высоты подъема кузова в зависимости от величины нагрузки на пневморессору.

Холостой ход РПК (зона нечувствительности), соответствующий величине перемещения оси конца привода рычага РПК от положения начала наполнения резервуара пневморессоры до положения начала разрядки резервуара -10 ± 2 мм. Расположение присоединительных отверстий на кронштейне предлагает различные варианты присоединения внешних трубопроводов в зависимости от конструкции подвижного состава. Для исключения возможных автоколебаний кузова, а также для облегчения режима работы компрессоров, РПК имеет холостой ход (зону нечувствительности), углом поворота вала на 3 от вертикальной оси. Регулятор положения кузова состоит: рычаг управления 1, переключаемая вилка с эксцентриком, 2 поршень 3, впускной клапан V2, выпускной клапан V3, V1 обратный (уравновешивающий) клапан.

Работа РПК при наполнении воздухом пневморессор:

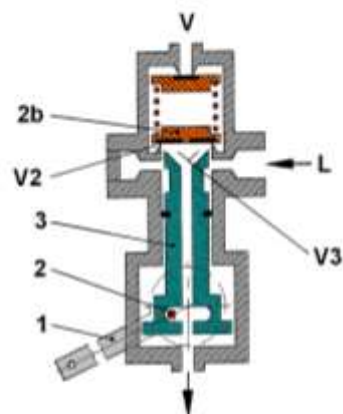
При возрастании нагрузки кузов вагона сначала опускается, т.к. пневморессоры сжимаются вследствие увеличения нагрузки. В результате прогиба переключаемая вилка 1 поворачивается относительно исполнительного механизма таким образом, что эксцентрик приподнимает поршень 3 и открывает впускной клапан V2. Поступающий из напорной магистрали воздух воздействует на верхнюю тарелку клапана 2а и открывает обратный клапан V1. Воздух напорной магистрали через открытый обратный клапан, через зазор между шейкой поршня и отверстием корпуса проходит к пневморессорам. Чем больше отклонение рычага 2, тем больше поршень перемещается вверх и открывает – благодаря соответствующей форме – большую площадь сечения отверстия корпуса. После достижения кузовом соответствующей высоты рычаг управления оказывается в горизонтальном положении, обратный (уравновешивающий) и впускной клапаны закрываются.

Наполнение сифонов рессор воздухом

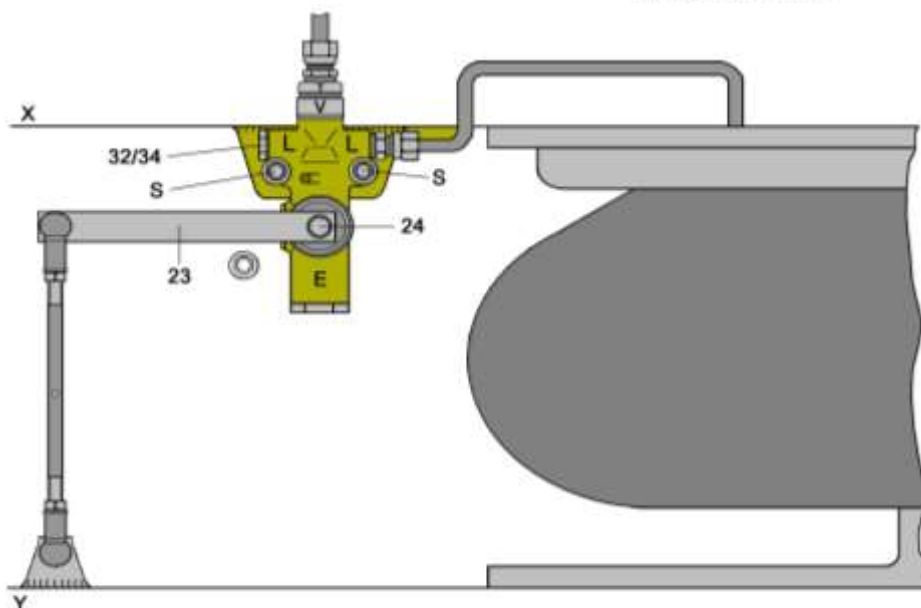


- 1. Переключаемая вилка с эксцентриком
- 2. Рычаг управления
- 3. Поршень
- V1 Обратный клапан
- V2 Впускной клапан
- E Удаление воздуха
- V Патрубок для магистрали запасного резервуара
- L Патрубок для магистрали сифона пневморессоры
- 2a Тарелка клапана

Выпуск воздуха из сифонов пневморессор



- 1. Рычаг управления
- 2. Переключаемая вилка с эксцентриком
- 3. Поршень
- V2 Впускной клапан
- V3 Выпускной клапан
- E Удаление воздуха
- V Патрубок для магистрали запасного резервуара
- L Патрубок для магистрали сифона пневморессоры
- 2b Тарелка клапана



- S Крепежные винты
- X Кузов вагона
- Y Ходовая часть
- 23 Рычаг управления
- 24 Винт с шестигранной головкой
- 32/34 Резьбовая пробка

Положение в режиме перекрыши

Работа РПК при выпуске воздуха из пневморессор:

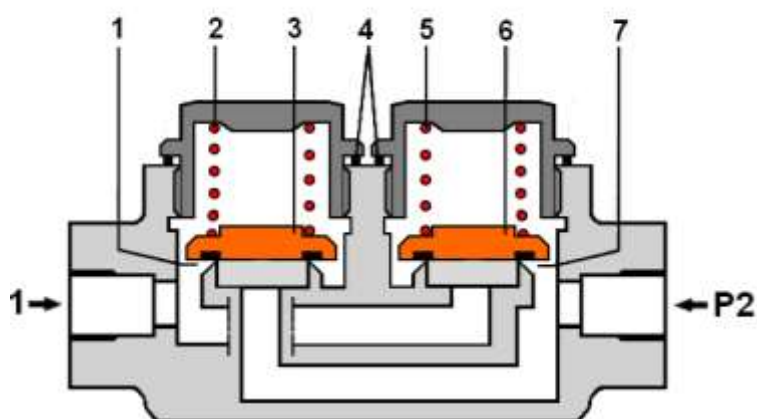
При разгрузке вагона кузов сначала приподнимается. В результате обратного хода рессоры переключаемая вилка с эксцентриком так поворачивается относительно исполнительного механизма, что эксцентрик перемещает поршень 3 вниз и открывает выпускной клапан V3. В результате действия пружины и давления на тарелку впускного клапана он остаётся закрытым – связь напорной магистрали и пневморессор прервана. В результате того, что поршень опустился вниз, открыто седло выпускного клапана и воздух из пневморессор через выпускное отверстие в корпусе E выходит в атмосферу. После того как рычаг управления займёт горизонтальное положение выпускной клапан закрывается отсекая пневморессоры от атмосферы.

Быстродействующий перепускной клапан

Перепускной клапан предназначен для автоматического сброса давления в пневморессоре при повреждении второй пневморессоры той же тележки. Перепад давления в пневморессорах, при котором происходит срабатывание клапана 1,5 - 1,6 Атм.

Перепускной клапан состоит из корпуса и несущего фланца. В корпусе расположены две подпружиненные тарелки (3,6), которые выполняют функции обратных клапанов с противоположным направлением потока. Перепускные клапаны настроены посредством встроенных пружин таким образом, что по достижении определённого значения перепада давления (1,5-1,6 Атм) они открываются и снижают более давление до определённого настроенного давления перепада.

Перепускной клапан (схема)



- 1,7 Седло клапана
- 2,5 Пружина сжатия
- 3,6 Тарелка клапана
- 4 Уплотнительное кольцо
- P1, P2 Патрубок сжатого воздуха

Принцип действия:

Пока перепад давления между патрубками P1 P2 не превышает настроенного значения, оба седла клапанов 1 и 7 остаются закрытыми за счет действия пружин сжатия (2,5). Поток от P1 и P2 отсутствует.

Если давление, например на патрубке P2 становится ниже значения, соответствующего усилию пружины сжатия (2,5), т.е. превышает настроенный перепад давления, то под действием избыточного давления на патрубке P1 открывается седло клапана 7. Создаётся соединение между двумя патрубками. Седло клапана 7 останется открытым до тех пор, пока перепад давления между патрубками P1 и P2 снова не достигнет настроенного значения. При снижении давления на патрубке P1 принцип действия клапана аналогичен, только характеризуется обратным направлением.

Дверная пневматика

Салоны вагонов оборудованы раздвижными двухстворчатыми дверями RL-P2-E2 (фирма IFE, подразделение КНОРР-БРЕМЗЕ) прислонно-сдвижного типа, предназначенными для входа и выхода пассажиров. На вагоне с каждой стороны установлено по четыре раздвижные двери. Каждая дверь (правая створка) оборудована блокирующим замком с защелкой, а также кнопками открывания дверей (снаружи и изнутри). В салоне каждого вагона установлено два крана аварийного открытия дверей с глушителем.



Панель пневмоуправления предназначена для управления раздвижными дверями путем распределения (изменения) потоков сжатого воздуха, поступающего из дверной магистрали. Блоки управления установлены в верхней части вагона слева от приводного механизма. В состав пневматического блока управления входят фильтр воздушный ФД, дверной воздухораспределитель ВР с двумя шумоглушителями, клапан медленного заполнения. Управление дверями производится централизованно из кабины управления головного вагона с основного пульта машиниста.

В конструкции дверей предусмотрено два концевых выключателя контроля положения створок дверей («Левая дверь закрыта», «Правая дверь закрыта») и датчик безопасности («противозажатия»).

Требуемое положение створок дверей обеспечивается регулировкой концевых выключателей.

Датчик установлен на левую дверь дверного проема (с позиции смотрящего изнутри вагона). При определенном давлении на резиновый буфер-уплотнитель с внешней стороны происходит касание контактных пластин, цепь замыкается и подается сигнал в систему «Витязь М».

Датчик безопасности сохраняет свою активность при закрытых дверях, поэтому движение дверей ограничивается во избежание излишнего прижатия резиновых буферов дверных створок двери при помощи ограничителей.

Нижний ограничитель движения закрытия двери находится на нижней части кромки обеих створок дверного проема. Верхний регулируемый ограничитель закрытия двери находится на верхнем кронштейне одной из дверных створок.

Кронштейны нижнего ограничителя настраиваются таким образом, чтобы нижние части резиновых буферов дверных створок прижимались друг к другу достаточно плотно. При помощи гайки кронштейн приводится в нужную позицию, при этом датчик не должен посылать сигнала в кабину

машиниста.

Настройка верхнего ограничителя, производится таким образом, чтобы верхние части резиновых буферов дверных створок также прижимались друг к другу достаточно плотно. Болт закрепляется с помощью гайки в нужной позиции и датчик при этом не должен посылать сигнала в кабину машиниста.

Открытие дверей вручную в случае аварийной ситуации и не прохождении команд на открытие дверей осуществляется с помощью аварийных клапанов, расположенных в салонах вагонов (два крана в салоне каждой секции). Для открытия дверей необходимо повернуть ручку аварийного клапана и выпустить воздух из дверной магистрали.

Для обеспечения безопасности пассажиров при входе в салон на вагонах над каждой раздвижной дверью с внешней стороны установлены устройства светодиодной сигнализации закрытия двери и зуммер сигнализации закрытия двери, предназначенные для визуального звукового контроля пассажирами подаваемого синхронного сигнала о закрытии дверей вагонов по всей длине поезда. Цвет индикации – красный, мигающий с периодом включения 1,02 с.

Включение светодиодной сигнализации (загорание светодиодов) и зуммеров происходит после прохождения радиосообщения по каналам ЦИС «Осторожно, двери закрываются».

Магистраль дверная (ДМ) предназначена для обеспечения сжатым воздухом пневмоприводов и пневмоавтоматики раздвижных дверей.

Управление дверями осуществляется централизованно с основного пульта управления подачей сигнала на открытие (закрытие) в систему «Витязь –М». При этом управляющие сигналы на открытие (закрытие) дверей поступают на воздухораспределители ВР1 –ВР4 правых или ВР5 – ВР8 левых дверей.

Сжатый воздух для закрытия или открытия дверей из НМ в дверную магистраль вагона поступает через разобшительный кран К24, фильтр-регулятор Ред1, аварийные клапаны АК1 и АК2, фильтры дверного воздухораспределителя ФД1- ФД4 и ФД5 – ФД8 в магистрали левых или правых дверей. Далее через клапаны медленного заполнения КМ1 – КМ4 (или КМ5 – КМ8) и дверные воздухораспределители ВР1 – ВР4 (или ВР5 – ВР8) воздух через пневмодрессели ДР1 – ДР8 (или ДР9 – ДР16) подается к дверным цилиндрам ДЦ1 –ДЦ4 (ДЦ5 –ДЦ8).

Фильтр регулятор МС104-DO1отрегулирован на рабочее давления в дверной магистрали (5,0±0,1) Атм.

Работа дверной пневматики

1. Открытие дверей: при нажатии кнопки открытия дверей на основном пульте управления бортовой компьютер поездного управления передает управляющий сигнал в бортовые компьютеры вагонного управления. Бортовые компьютеры вагонного управления подают питание на дверные воздухораспределители ВР1 - ВР4 правых или ВР5 - ВР8 левых дверей. Дверные воздухораспределители подают сжатый воздух в передние полости дверных цилиндров – двери открываются.

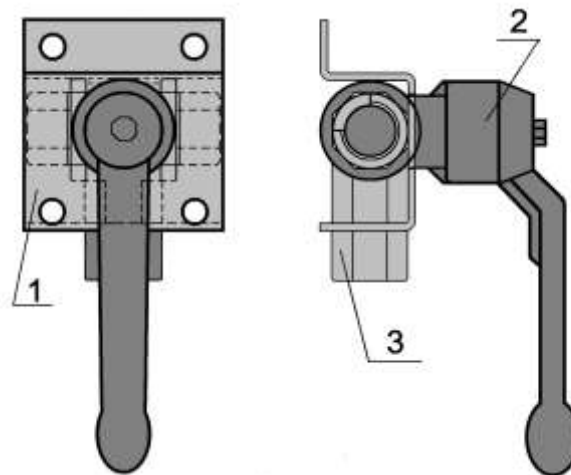
2. Закрытие дверей: при нажатии кнопки закрытия дверей на основном пульте управления блок управления поездом передает управляющий сигнал в блоки управления вагонов. Блок управления вагона подают питание на дверные воздухораспределители ВР1 - ВР4 правых или ВР5 - ВР8 левых дверей. Дверные воздухораспределители подают сжатый воздух в задние полости дверных цилиндров – двери закрываются.

Аварийный клапан (кран отключения раздвижных дверей)



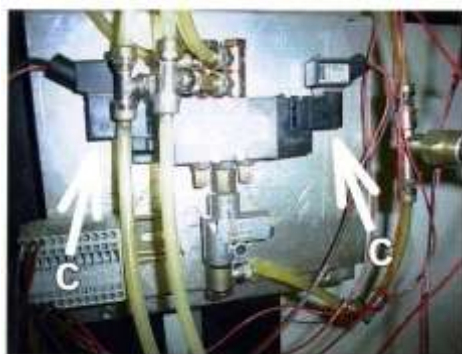
Сжатый воздух к блокам управления подается через аварийные клапаны (кран выключения дверей), которые предназначены для аварийного открытия дверей (левых или правых) в салонах головной и концевой секций. В салоне каждой секции в доступных местах установлено по два клапана и опломбированы. При перекрытии аварийных клапанов двери не работают на открытие и закрытие.

1. – крепёжное ушко
2. – шаровой клапан
3. – ручка клапана



Клапан медленного заполнения

С помощью вентиля аварийного открытия из дверной системы удаляется давление. Дверь вручную выталкивается в другое крайнее положение. Если теперь быстро дать давление в систему дверь с силой захлопнется и при этом может повредить конструкцию. Цилиндр должен заполняться воздухом медленно. Клапан медленного заполнения (М) поворачивается в сторону закрытия. Давление медленно подается в систему с помощью клапана аварийного открытия. Дверь теперь должна оставаться на месте, но если сопло клапана медленного заполнения чуть подтекает, дверь может медленно двигаться. Регулировочный винт (М) клапана медленного заполнения открывается и таким образом регулируется поступление воздуха в систему с такой скоростью, чтобы дверь не двигалась слишком быстро на стадии заполнения. Та же самая стадия регулировки повторяется столько раз, сколько потребуется до достижения приемлемой скорости движения двери. Когда давление в системе поднимется выше 3.5 Атм, зажим клапана медленного заполнения полностью открывается, и клапан более не является препятствием для потока воздуха. Открытие клапана можно констатировать по тому, что регулировочный винт (М) выталкивается вверх. Приемлемое время заполнения 5...10 сек. При необходимости открытием и закрытием дверей можно управлять без напряжения с помощью катушек воздухораспределителя (С).

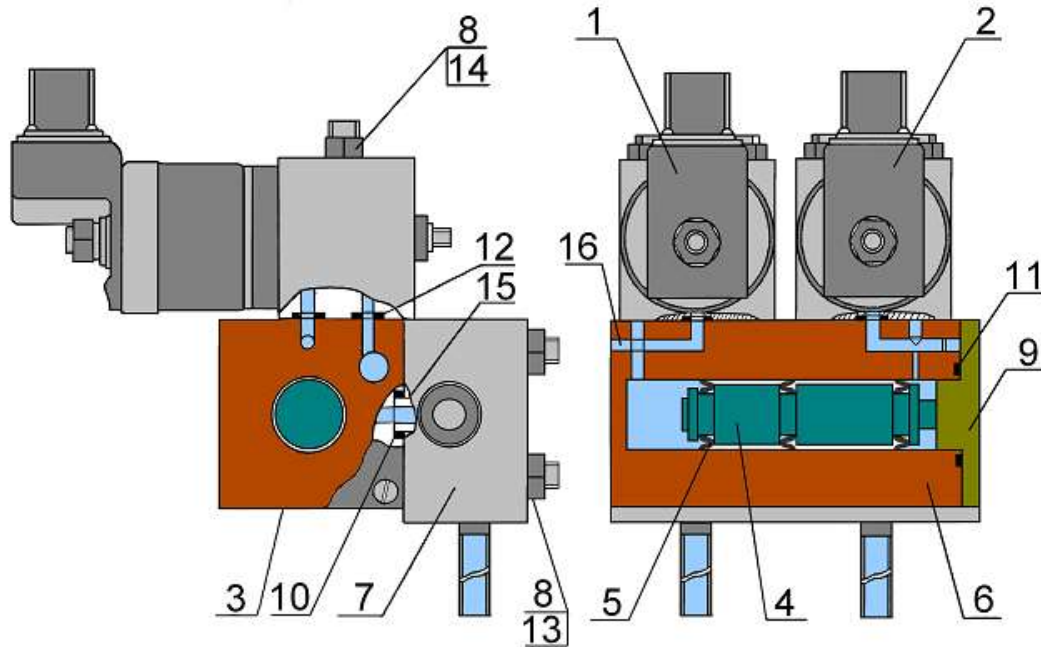


Дверные цилиндры

Дверные цилиндры используются в качестве пневматического привода для открытия, закрытия раздвижных дверей. На каждую раздвижную дверь предусмотрен один дверной пневмоцилиндр. На входах дверных цилиндров установлены пневмодроссели - два на каждый дверной цилиндр.

Блок управления стояночным тормозом (БУСТ)

Блок управления стояночным тормозом (далее - БУСТ) предназначен для впуска и выпуска воздуха из цилиндров стояночного тормоза по командам управляющих электрических сигналов. Устанавливается в БУФТ.



- | | |
|--------------------------------------|---------------|
| 1-Вентиль включения | 7-Кронштейн |
| 2-Вентиль выключения | 8-Гайка |
| 3-Устройство пневмораспределительное | 9-Крышка |
| 4-Поршень воздухораспределителя | 10-Уплотнение |
| 5-Манжета | 11,12-Кольцо |
| 6-Корпус | 13,14-Шпилька |
| | 15-Ниппель |
| | 16-Заглушка |

БУСТ состоит из 3-х основных узлов:

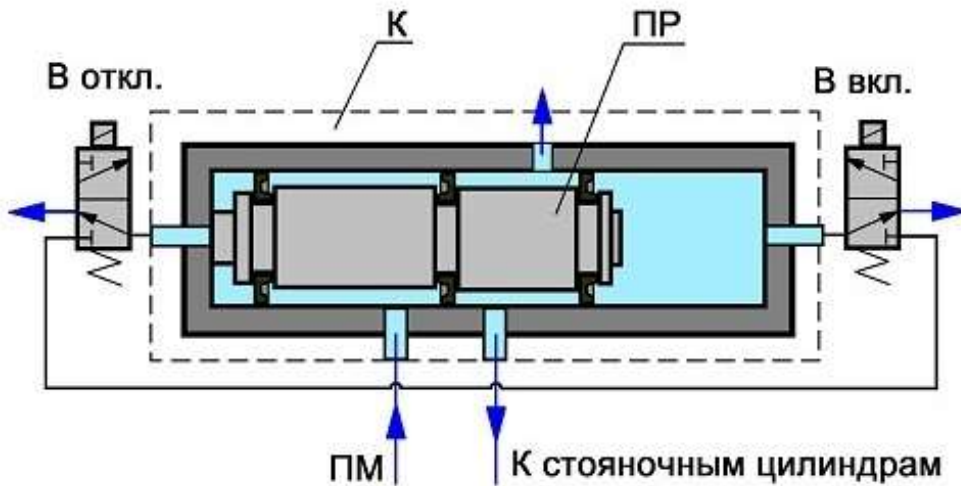
- вентиля электропневматического включающего типа 120Р (В вкл), 1;
- вентиля электропневматического выключающего типа 120Р (В откл), 2;
- устройства пневмораспределительного 3.

Пневмораспределительное устройство состоит из поршня 4 с уплотняющими манжетами 5 и корпуса с отверстиями 6, которыми осуществляются сообщения полостей СТ с напорной магистралью или с атмосферой. Пневмораспределительное устройство крепится на кронштейн 7.

БУСТ имеет два фиксированных (без упругого возврата) положения поршня : "ВКЛ" и "ОТКЛ". Во включенном состоянии полости цилиндров СТ сообщены с атмосферой, а при выключенном состоянии СТ в них подается воздух из напорной магистрали, необходимый для сжатия силовых пружин СТ.

Переключение режимов производится путем импульсной подачи электропитания на вентили "ВКЛ" или "ОТКЛ". Так как рабочие площади поршня по всей его длине равны, то перепад давления, создаваемый сработавшим вентиляем, приводит к перемещению плунжера из одного состояния в другое. При снятии напряжения поршень остается в положении после его переключения. Таким образом, БУСТ может управляться как импульсными, так и длительными сигналами.

Принципиальная электропневматическая схема БУСТ

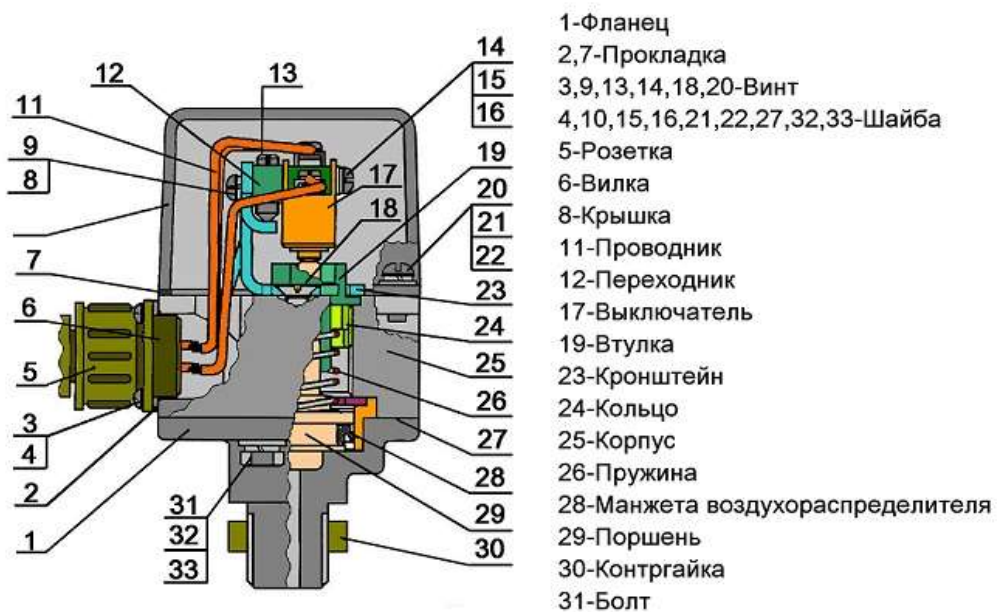


Сигнализаторы давления

Сигнализаторы давления предназначены для сигнализации наличия или отсутствия давления в магистралях вагона с выдачей сигнала (замыкание контактов) в цепи управления или к средствам сигнализации и отображения информации.

В зависимости от выполняемых функций и положения в пневмосхеме сигнализаторы настраиваются на конкретное давление. Сигнализаторы давления установлены в следующих магистралях:

- СД1 (112А) - контроль давления на выходе компрессора и в НМ;
- СД2 и СД3 (112А; 115) - контроль давления в ТМ;
- СД4 (И2А) - контроль давления в магистрали управления токоприемниками;
- СД5 (112А) - контроль давления в магистрали управления стояночным тормозом;
- СД6 (И2А) - контроль давления в пневмоцилиндре блокировки торцевых дверей ЦМБ;
- СД7 – СД10 (115) - контроль давления в магистралях тормозных цилиндров.



Сигнализатор состоит из фланца 1 и корпуса 25, соединенных между собой 4-мя болтами. Во фланце 1 устанавливается поршень 29 с манжетой 28. Величина давления, при котором замыкаются (размыкаются) контакты выключателя 17 регулируется. Регулировка производится путем вращения кольца 24, с помощью втулки 19 по или против часовой стрелки, тем самым, сжимая или разжимая

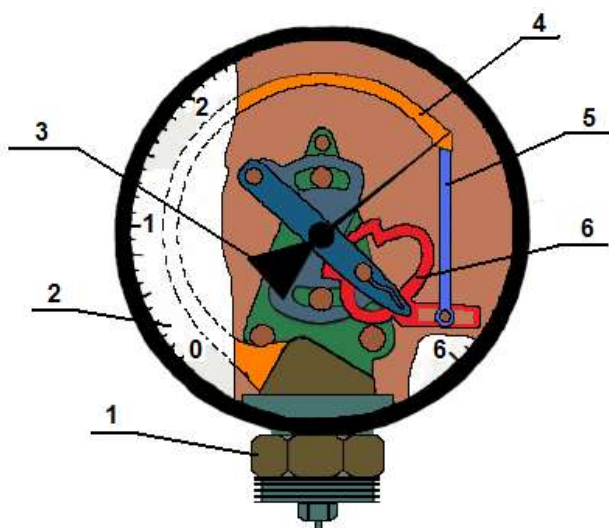
пружину 26, которая определяет величину остаточного давления под манжетой 28. К контактам выключателя 17 присоединяются жилы кабеля 11. В корпусе 25 устанавливаются паронитовые прокладки 2 и 7, препятствующие попаданию влаги на контакты выключателя 17. Снаружи выключатель 17 с контактами закрывается крышкой 8, при необходимости, которую можно легко снять, отвернув винты 18.

Воздух из резервуара (или какого-либо другого объема пневматической системы) попадает под поршень 29, который при достижении отрегулированного давления поднимается, преодолевая, сопротивление пружины 26 и замыкает (размыкает) контакты выключателя 17.

Манометры

Предназначены для визуального отображения реальной величины давления сжатого воздуха в соответствующих воздушных магистралях.

Установлены на каждом вагоне в количестве двух штук и представляют собой двухстрелочный манометр, который отображает давление сжатого воздуха в напорной магистрали (черная стрелка) и в тормозной магистрали (красная стрелка), а также однострелочный манометр, который отображает давление сжатого воздуха в магистрали тормозных цилиндров.



- 1 ШТУЦЕР
- 2 ЦИФЕРБЛАТ
- 3 СТРЕЛКА
- 4 ТРУБКА
- 5 ПОВОДОК
- 6 СЕКТОР

Устройство. Внутри круглого корпуса манометра размещается плоская изогнутая трубка, изготовленная из латуни. Верхний коней этой трубки запаян и соединяется с поводком, а нижний конец трубки расширен и соединен с входным штуцером манометра.

К поводку в нижней части с помощью валика прикрепляется зубчатый сектор, который имеет возможность поворачиваться на своей оси от хода поводка вверх или вниз, а с зубьями

зубчатого сектора входит в зацепление шестеренка, на оси которой находится стрелка манометра. Круглый циферблат крепится внутри корпуса за стеклом с помощью двух болтов и имеет отградуированную шкалу с цифровым нанесением величин давления воздуха.

Работа. При подаче сжатого воздуха через входной штуцер в плоскую изогнутую трубку - последняя начинает распрямляться. В этом случае верхний запаянный конец трубки при своем подъеме вверх заставляет подниматься поводок, а тот в свою очередь воздействует на зубчатый сектор, поворачивая его против часовой стрелки. Так, как в зацеплении с зубчатым сектором находится шестеренка – она начинает поворачиваться по часовой стрелке, а стрелка манометра укажет по циферблату величину давления сжатого воздуха.

При снижении давления сжатого воздуха или при полном сбросе этого давления до 0 атм. плоская изогнутая трубка, благодаря своей гибкости, опять займет первоначальное положение, помогая при этом возвратной пружине зубчатого сектора вернуть всю систему в исходное состояние, а стрелку манометра на нулевую отметку.

Примечание: плоская изогнутая трубка при подаче сжатого воздуха в нее будет распрямляться из-за разности внешней и внутренней площади трубки, т.к. известно, что давление сжатого воздуха действует с большей силой на поверхность с большей площадью.

На циферблате манометра кроме величин давления наносятся:

1. красная черта, обозначающая максимально допустимую величину давления сжатого воздуха в соответствующей воздушной магистрали;
2. заводской номер манометра;

3. наименование завода-изготовителя;
4. дата изготовления манометра;
5. класс точности.

На стекле манометра красной краской наносится дата следующей проверки, а корпус пломбируется.

Примечание: классом точности называется максимально допустимая погрешность прибора, выраженная в процентах от наибольшего значения давления на его шкале (обычно 1,5 или 1,6).

Пример: черная стрелка двухстрелочного манометра находится на цифре 7 атм. наибольшее значение давления на шкале манометра - 10 атм. исходя из выше написанного и принимая во внимание класс точности прибора - 1,5. Можно сделать вывод, что истинное давление сжатого воздуха в НМ может быть в пределах от 6,85 атм. до 7,15 атм.

Запрещается эксплуатация манометров со следующими дефектами:

1. разбито стекло или имеется трещина на стекле;
2. без нанесенной на стекло даты проверки;
3. с просроченной датой проверки. При этом сроки ревизий манометров устанавливаются через 6 месяцев.
4. без пломбы (определить представляется возможным только на вагонах типа «Е»);
5. стрелка не возвращается на «0» при отсутствии давления сжатого воздуха в магистрали;
6. с погрешностью выше установленного класса точности (определяется на стенде при проведении ревизии).

Сроки ремонта и ревизии пневматических приборов

Проводится на основании и в соответствии с инструкцией по техническому обслуживанию и текущему ремонту пневматического оборудования.

Технические обслуживания выполняются в ТО-1,2 и 3. при этом проводится осмотр, регулировка и испытания приборов без их снятия с вагона.

Текущие ремонты производятся в ТР-1,2 и 3. при этом выполняется ремонт со снятием прибора с вагона, а также замена, восстановление и модернизация некоторых узлов и деталей.

Средние и капитальные ремонты предусматривают снятие и ремонт, замену и модернизацию всего пневматического оборудования вагона. После всех видов ремонтов на прибор наносится дата их проведения.

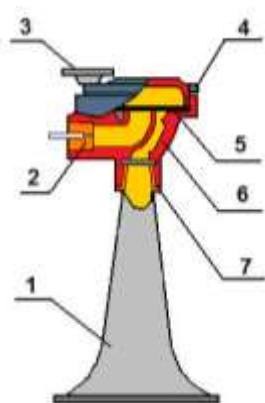
Сроки ревизии устанавливаются опытным путем и зависят от:

1. конструктивных особенностей аппарата;
2. его назначения;
3. условий работы;
4. степени ответственности за обеспечение безопасности движения и бесперебойной работы состава на линии.

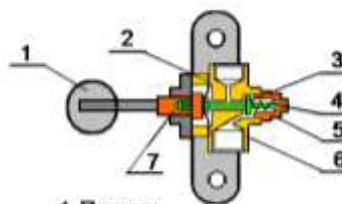
Примеры:

1. 3 месяца – предохранительный клапан;
2. 6 месяцев – манометры;
3. 8 месяцев – срывной клапан, кран машиниста № 013;
4. 4 года + 6 месяцев – гидравлические испытания воздушных резервуаров;
5. 15 лет – рентген сварных швов воздушных резервуаров.

Тифон марки «Тайфун»



- 1 Рупор
- 2 Ниппель
- 3 Винт стопорный
- 4 Крышка
- 5 Мембранная прокладка
- 6 Корпус
- 7 Стопорная шайба



- 1 Педаль
- 2 Диафрагма
- 3 Клапан
- 4 Пружина
- 5 Крышка
- 6 Корпус
- 7 Нажимной стержень

Предназначен для подачи звукового сигнала в необходимых случаях, оговоренных ПТЭ. Является прибором безопасности и должен соответствовать техническим нормативам по мощности и высоте издаваемого звука, а также подвергаться проверке работоспособности в депо при приемке состава машинистом.

Питаются сжатым воздухом из НМ через разобщительный 2-ходовой кран.

Неисправности:

1. при нажатии на педаль происходит шипение в педальном клапане – причина, разрыв диафрагмы
2. при нажатии на педаль шипение в тайфуне – причина, разрыв мембраны или конденсат
3. постоянный звук без нажатия на педаль – причина, не сел клапан на седло, излом пружины
4. звука нет – причина, перекрыт кран.

Регулировка высоты звука производится вращением крышки прижимающей мембрану к корпусу.

Состоит из двух основных частей – педального клапана, который находится в кабине машиниста под пультом, и звукоиздающего устройства, размещенного под кабиной машиниста справа от автосцепки. Звукоиздающие устройства, имеют два раструба и соответственно – две мембраны. Они настраиваются так, что издающиеся ими звуковые волны имеют разную длину и, следовательно, различную высоту (тональность) звука, что при наложении друг на друга создает повышенный раздражающий эффект.

Питается сжатым воздухом НМ через двухходовой разобщительный кран К4, установленный в кабине машиниста под пультом рядом с педальным клапаном и через вентиль В8, который включается кнопкой «Сигнал» на основном пульте машиниста.

Работа. При нажатии на педаль, которая сама по себе является рычагом, питающий клапан (внутри корпуса педального клапана) смещается вперед и отходит от своего седла, пропуская сжатый воздух НМ к звукоиздающему устройству. Далее сжатый воздух через калиброванный канал (ниппель) подходит к стальной мембране устройства, которая начинает совершать колебательные движения (вибрировать), издавая тем самым звуковую волну. После чего звуковые волны проходят раструб (рупор), где их мощность усиливается.

Высоту звука (тональность) можно отрегулировать путем вращения поворотной крышки, прижимающей мембрану к корпусу (чем сильнее закрутить крышку и усилить прижатие мембраны – тем издаваемый звук будет выше).

Неисправности:

1. при нажатии на педаль слышится шипение выходящего воздуха в педальном канале без соответствующего звука. В данном случае это может произойти из-за разрыва уплотнительной манжеты педального клапана.
2. при нажатии на педаль слышится шипение выходящего воздуха в звукоиздающем устройстве без соответствующего звука. Эта неисправность может возникать по двум причинам – разрыва мембраны или отложения на ней большого количества конденсата.
3. слышится постоянный звук без нажатия на педаль, что также может иметь место из-за двух причин – излома возвратной пружины питающего клапана или неплотной посадки клапана на седло при попадании под него окалины.

Примечание:

1. в случае если при нажатии на педаль нет никакого звука вообще – необходимо проверить открытие двухходового разобщительного крана



Принятые сокращения

НМ	напорная магистраль.
ТМ	тормозная магистраль.
КРМ	кран машиниста.
КУ	кран управления в составе КРМ.
РУ	разобшительное устройство в составе КРМ.
РД	реле давления.
ТЭ	тумблер «тормоз экстренный».
ЭПТ	электропневматический тормоз.
КТР	кнопка тормоз резервный.
КТ	кнопка тормоз.
КО	кнопка отпуск.
БТБ	блок тормоза безопасности.
ВТБ	вентиль тормоза безопасности.
ВР	воздухораспределитель.
КРО	котроллер реверса основной.
КРР	контроллер реверса резервный.
КМ	контролер машиниста.
СТ	стояночный тормоз.
МФДУ	многофункциональный дисплей управления
АДУТ	адаптер управления тормозным оборудованием
АДУВ	адаптер управления вагонным оборудованием
АДУД	адаптер управления дверным оборудованием
БКПУ	бортовой компьютер поездного управления.
БКВУ	бортовой компьютер вагонного управления.
БКЦУ	блок коммутации цепей управления.
БУТП	блок управления тяговым приводом.
ППЗ	панель поездной защиты.
ПВЗ	панель вагонной защиты.
ДД	датчик давления.
СД	сигнализатор давления.
БУСТ	блок управления ст. тормозом.
ПК	переключательный клапан.

НМ - напорная магистраль.

1. МК. - компрессор.
2. О - осушитель.
3. СД. - сигнализатор давления.

4. Р1.. - рукав соединительный.
5. К1. - кран концевой.
6. Кл П 1,2 - клапан предохранительный.
7. РС - резервуар скачковый.
8. КО.- клапан обратный.

ТМ. - тормозная магистраль.

10. КРМ. - кран машиниста.
11. В1... - вентиль.
12. ВР. - воздухораспределитель.
13. БТБ. - блок тормоза безопасности.
14. ВТБ. - вентиль тормоза безопасности.
15. ТЭ. - тормоз экстренный.
16. БУФТ. - блок управления фрикционным тормозом.
19. ТЦ. - тормозной цилиндр.
20. БУСТ. - блок управления стояночным тормозом.
21. АРП. - авторежим пневматический.
22. КС. - клапан срывной.
23. СК. - стоп кран.
24. ВПУ. – вентиль противоюзного устройства.
25. Ф. - фильтр.

ДМ. -дверная магистраль.

27. Ред. 1,2. - редуктор дверной магистрали.
28. АК. - клапан аварийный (кран отключения пневматических дверей).
29. ФД. - фильтр дверного ВР.
30. КМ.- клапан медленного заполнения.
31. ДР. - пневмодроссель.
32. ДЦ. - дверной цилиндр.
33. ЦМБ. - цилиндр межвагонной блокировки дверей.
34. Ц 1,2,5,6. - цилиндры отжатия ТР.

Магистраль управления пневморессорным подвешиванием.

39. ПР. - пневморессора.
40. РПК (РП). - регулятор положения кузова.
41. П1. - переключатель.
42. КБ. - клапан быстродействующий.
43. КП. - клапан выпускной.

Таблица 1

Наименование нормы	Размеры, нормы и допуски	
	Тип вагона	
	81-7600	81-7610
1. Время наполнения пневмосистемы вагона воздухом (от нуля до рабочего давления), не более, с (мин)	480 (8)	
2. Общая плотность напорной магистрали вагона: падение давления с 0,75 до 0,69 МПа (7,5 до 6,9кгс/см ²) п. 6.2.1, не менее с (мин)	360 (6)	
3. Плотность тормозной магистрали вагона: падение давления с 0,5 до 0,45 МПа (с 5 до 4,5 кгс/см ²) п. 6.2.2, не менее, с (мин)	300 (5)	
4. Плотность пневморессоры при нейтральном положении рычага: падение давления с 0.3 до 0,28 Мпа (3 до 2,8 кгс/см ²) не менее, с/мин	300 (5)	
5. Давление в напорной магистрали, магистрали стояночного тормоза (система Витязь-М), МПа (кгс/см ²)	(0,65-0,02) ÷ (0,8+0,02) (6,5-0,2)÷(8+0,2)	

6. Давление в тормозной магистрали (регулировка крана машиниста № 013), МПа(кгс/см ²)	0,52±0,01 (5,2±0,1)
7. Давление в магистралях управления, токоприемника, блокировки торцевых дверей, МПа (кгс/см ²).	(0,52±0,02) (5,5±0,2)

8. Давление в дверной магистрали, МПа (кгс/см ²).	(0,51±0,02) (5,1±0,2)
9. Давление в пневморессорах , МПа (кгс/см ²)	
- порожний режим	0,22±0,02 (2,2±0,2)
- груженный режим	0,38±0,02 (3,8±0,2)

Таблица 2

Наименование, нормы	Размеры, нормы, допуски	
	Тип вагона	
	81-7600	81-7610
1	Давление в ТЦ на порожнем режиме МПа (кгс/см ²): (под весом тары вагона)	
	При полном служебном торможении краном машиниста	0,23±0,01 (2,3±0,1)
	При экстренном торможении срывным клапаном, стоп-краном, вентилем 177 (БАРС)	0,23±0,01 (2,3±0,1)
	При экстренном торможении петель безопасности (тумблер экстр. тормоз)	0,23±0,01 (2,3±0,1)
	При торможении кнопкой «Тормоз резервный» I уставка II уставка III уставка	0,1±0,02 (1,0±0,2)*** 0,16±2±0,02 (1,6±0,2)*** 0,22±0,02 (2,2±0,2)***
2	Давление в ТЦ на груженом режиме МПа (кгс/см ²)	

	При полном служебном торможении краном машиниста	0,36±0,015 (3,6±0,15)
	При экстренном торможении срывным клапаном, стоп-краном, вентилем 177 (БАРС)	0,36±0,015 (3,6±0,15)
	При экстренном торможении петель безопасности (тублер экстр. тормоз)	0,36±0,015 (3,6±0,15)
	При торможении кнопкой «Тормоз резервный» I уставка II уставка III уставка	0,14±0,02 (1,4±0,2)*** 0,21±0,02 (2,1±0,2)*** 0,33±0,02 (3,3±0,2)***
3	Давление в ТЦ при ступенчатом торможении на порожнем режиме КРМ МПа (кгс/см ²)	
	При снижении давления в ТМ (положение III КРМ) до (0,44±0,02)МПа (4,4±0,2)кгс/см ²	0,08±0,01 (0,8±0,1)
	При снижении давления в ТМ (положение VI КРМ) до (0,31±0,02) МПа (3,1±0,2)кгс/см ²	0,23±0,01 (2,3±0,1)
	Примечание. Давление в ТЦ при положении IV и V ручки КРМ не контролировать.	
4	Время наполнения ТЦ (с)	
	При полном служебном торможении КРМ на вагоне, не более (сек): -порожний режим	4
	При экстренном торможении срывным клапаном или стоп-краном, не более (сек): - порожний режим (головной – хвостовой вагон)	5-6

	При экстренном торможении вентилем БАРС(177)не более (сек): -порожний режим	5
	При экстренном торможении петель безопасности (тумблер экстр. тормоз) на вагоне не более (сек): -порожний режим	3
5	Время снижения давления (отпуска) в ТЦ (с)	
	Время отпуска КРМ ($0,24 \pm 0,02$) ($2,4 \pm 0,2$) кгс/см ² до давления 0,04 Мпа ($0,4$ кгс/см ²) не более (сек): -порожний режим	5
	Время отпуска тормоза от давления полного служебного торможения от 0,24 Мпа ($2,4$ кгс/см ²) до 0,04 Мпа ($0,4$ кгс/см ²) при подаче напряжения на ВТБ (50 В) не более(сек)6 -порожний режим	3
6	Полный отпуск тормоза (II положение КРМ) должен произойти при повышении давления в ТМ не более, МПа (кгс/см ²)	$0,52 \pm 0,01$ ($5,2 \pm 0,1$)
7	Время наполнения стояночной камеры не более (сек):	9
8	Время отпуска стояночной камеры не более (сек):	10