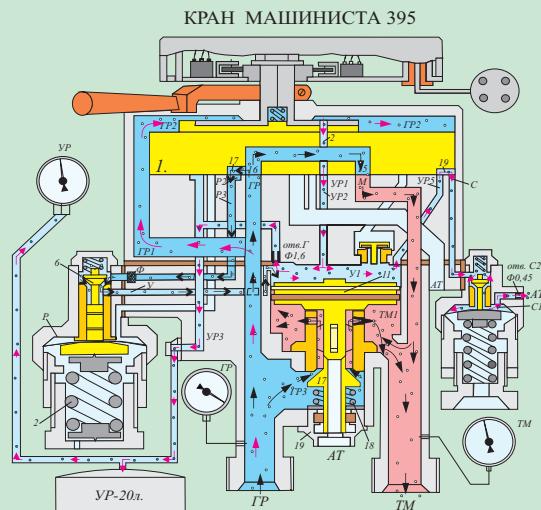
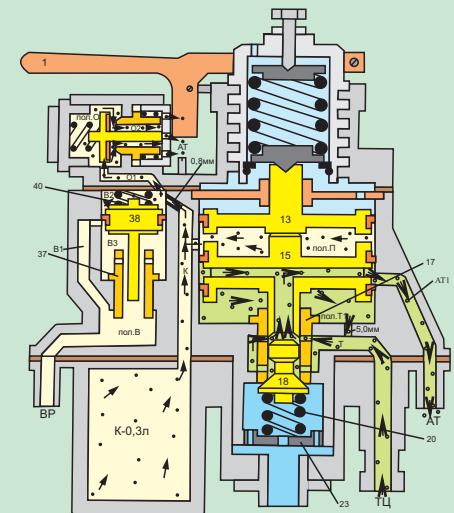


Алексей Мартынов
almartin@bk.ru



КРАН ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТОРМОЗА 254.



ПРИБОРЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ ТОРМОЗОВ



Оглавление

Введение

Основы торможения

Классификация тормозов

Краны машиниста

КМ 395

КМ 130

КМ 326

КМ 013

КМ 23ОД

Краны вспомогательного тормоза

КВТ 254

КВТ 172

КВТ 215

КВТ 224, 224Д

Электропневматические клапаны автостопа

ЭПК 150И

ЭПК 153

ЭПК 151Д

Дополнительные приборы управления

Устройство блокировки
тормозов

Редуктор348

Пневматические выключатели управления
Сигнализаторы отпуска тормозов
Пневмоэлектрический датчик 418

Введение

От автора. В учебном пособии описаны: устройство, действие и неисправности основных тормозных приборов, применяемых на железнодорожном подвижном составе России. Приведено большое количество цветных иллюстраций, демонстрирующих тормозной процесс на большом количестве схем, рассматривающих все промежуточные пути движения воздуха и перемещения деталей. Каждая схема сопровождается пояснениями происходящих на ней тормозных процессов. Для лучшего восприятия материала пути движения воздуха показаны стрелками различного цвета и «пузырьками» воздуха.

Цветовые обозначения камер и материалов

Воздухопроводы

- – питательная, напорная магистрали и главные резервуары;
- – тормозная магистраль;
- – магистраль крана вспомогательного тормоза (импульсная);
- – магистраль тормозных цилиндров.

Камеры тормозных приборов

- – магистральная камера (МК);
- – золотниковая камера (ЗК);
- – рабочая камера (РК);
- – запасной резервуар (ЗР);
- – каналы, сообщенные с атмосферой (АТ).

Материалы

- – сталь, чугун;
- – латунь, бронза;
- – резиновые прокладки, манжеты, уплотнения клапанов;
- – пластмасса, кожа.

Примечание. В отдельных случаях для более лучшего восприятия схемы цвет может отличаться от принятого в обозначении.

Сокращенная форма записи работы автотормозов и тормозных приборов

Автотормоза являются одним из основных средств обеспечивающих безопасность движения поездов. Для освоения этого довольно трудного предмета требуется умение самостоятельно в краткой форме представлять излагаемый материал. Существенно облегчает процесс обучения общепринятые условные обозначения узлов тормоза:

АТ – атмосфера

БУТ – блокировочное устройство тормоза

ВР – воздухораспределитель

ГР – главные резервуары

ЗК – золотниковая камера

ЗР – запасной резервуар

КВТ – кран вспомогательного тормоза

КМ – кран машиниста

КТ – компрессор тормозной

МК – магистральная камера

ПМ – питательная магистраль

РД – реле давления

РК – рабочая камера

ТМ – тормозная магистраль

ТЦ – тормозной цилиндр

УР – уравнительный резервуар

ЭВР – электровоздухораспределитель

ЭПК – электропневматический клапан

Данные обозначения позволяют представить взаимодействие узлов тормозного оборудования локомотива, вагона или тормозного прибора схематически. Так, действие крана машиниста 395 при зарядке первым положением ручки крана (в частности тормозной магистрали), будет выглядеть следующим образом:

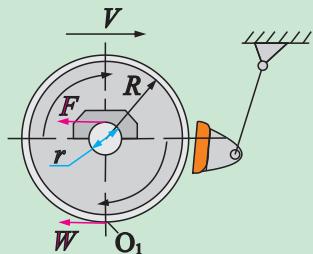
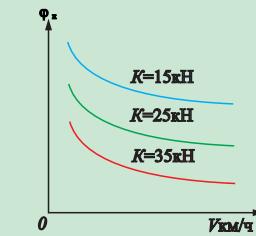
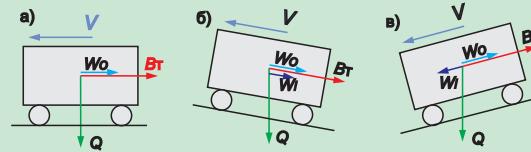
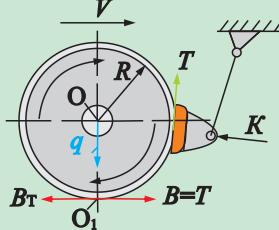
ГР → ГР3 → впускной клапан 17 → полость ТМ1 → ТМ

Такая форма записи обеспечивает последовательное, параллельное и смешанное изображение. Например, зарядка уравнительного резервуара при этом же положении будет обозначаться следующим образом:

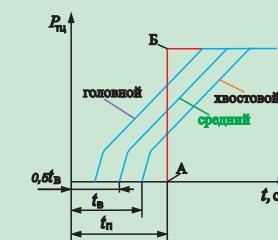
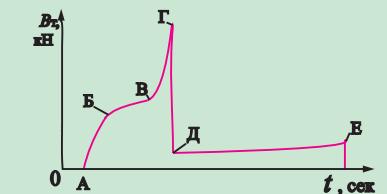
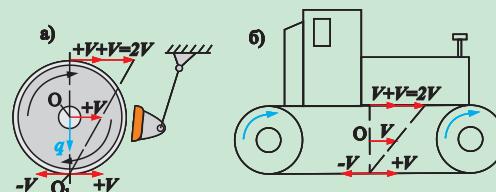
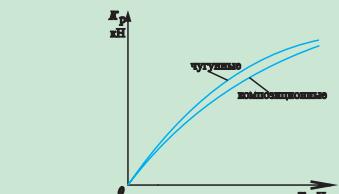
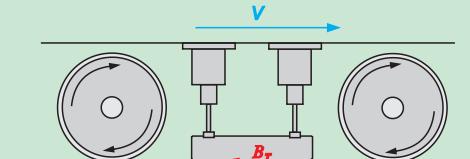
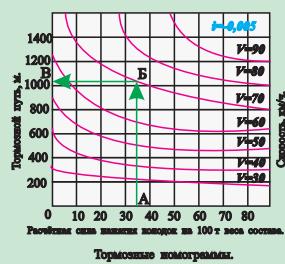
ГР → ГР1 → ГР2 → отв. 2–5,0 мм → УР 1 → УР 2 → пол. У1 → отв. Г – 1,6 мм → УР 3 → УР (20 л)
↓ → 17 → P2 → P3 → Ф → клапан 6 → канал У → ↑

Эти схемы соответствуют действительным направлениям движения воздуха, поэтому способствуют более быстрому усвоению материала и сокращают время его записи.

Алексей Мартынов



Основы торможения



Красноярск

ОСНОВЫ ТОРМОЖЕНИЯ

Назначение автотормозов

Силы, действующие на поезд

Процесс возникновения тормозной силы

Сила и коэффициент сцепления

Коэффициент трения колодки и его зависимость

от различных факторов

Действительная и расчетная сила нажатия колодок

Заклинивание колесных пар

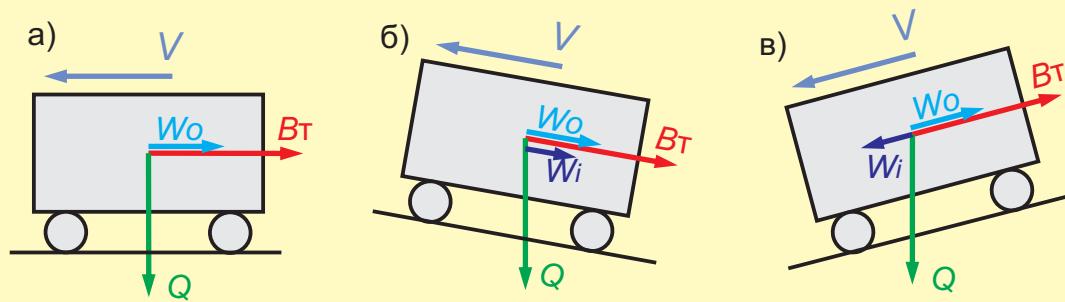
Тормозной путь поезда

Расчет тормозного пути аналитическим способом

Расчет тормозного пути по номограммам

Назначение автотормозов

Автотормоза предназначены для снижения скорости движения поезда и его остановки в заранее намеченном месте. Чем эффективнее тормоза, тем с большей скоростью может следовать поезд, обеспечивая возможность остановки на расстоянии заданного тормозного пути. Это способствует повышению пропускной и провозной способности железных дорог, а также повышает безопасность движения поездов.



Силы действующие на поезд: а) на горизонтальном участке пути; б) на подъеме; в) на спуске

Силы, действующие на поезд

На поезд во время движения действуют различные силы, основные из них – это сила тяги, тормозная сила и сила сопротивления движению. Воздействие их может быть временным или постоянным, переменным по величине и направлению действия, как в сторону движения поезда, так и против направления его движения.

Тормозной силой называется искусственно создаваемая и управляемая человеком сила, направленная против движения данной единицы железнодорожного подвижного состава. Применяется, когда необходимо снизить скорость движения поезда или остановить его в заранее намеченном месте. Обозначается буквой – B_t , измеряется в кгс или тс (Н, кН).

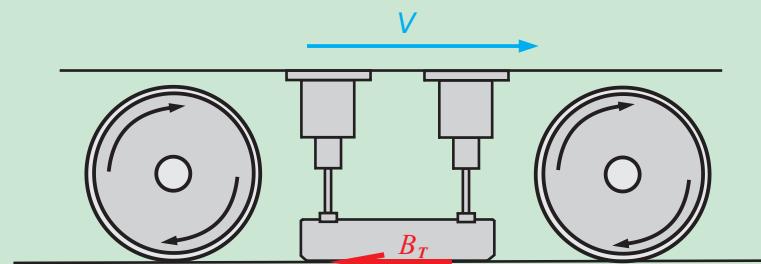
Силы сопротивления движению – это силы, направленные против движения поезда. Они подразделяются на основное – W_o и дополнительное – W_i сопротивления движению поезда.

Основное сопротивление (W_o) действует на поезд постоянно и направлено против движения поезда. Оно возникает в результате трения шеек осей о подшипники, трения качения и скольжения колес по рельсам, а также от сопротивления воздуха движущемуся железнодорожному подвижному составу.

Дополнительное сопротивление (W_i) возникает при движении поезда по уклонам или кривым, при низкой температуре, при трогании с места, работе подвагонных генераторов, сильном ветре и т.д.

Сопротивление движению также подразделяется на **удельное**, приходящееся на единицу веса поезда (w_o и w_i), и **полное**, которое испытывает весь поезд (W_o и W_i).

Процесс возникновения тормозной силы



Возникновение тормозной силы при действии рельсового тормоза

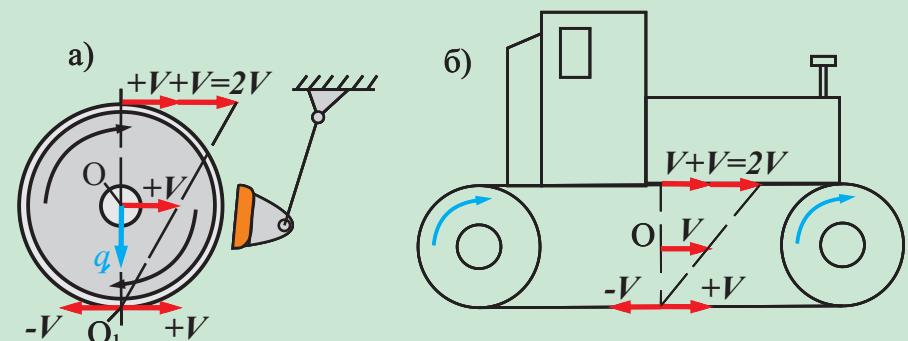


Схема разложения скоростей на движущихся: а) колесе;
б) гусеничном экипаже.

Для торможения движущегося железнодорожного подвижного состава к нему должны быть приложены внешние силы от неподвижных рельсов, направленные против движения поезда. Уясняется это проще на примере работы рельсового тормоза. При прижатии к рельсу тормозного башмака, между ними возникает сила трения B_t , действующая от рельса на башмак в месте их соприкосновения, и направленная против направления движения поезда и, следовательно, тормозящая его движение. Эта сила B_t и является тормозной силой. Однако подобные тормоза не могут быть основными для служебных торможений, так как в местах, где они обычно применяются (подходы к станциям, спуски и т.д.), возникает необходимость в частой смене рельсов из-за быстрого износа их головок. Экономически и технически гораздо выгоднее, чтобы при торможении изнашивались трущиеся части только на подвижном составе. Именно поэтому применяются колодочные или дисковые тормоза. На электрическом железнодорожном подвижном составе (ЭПС) рациональнее всего электрическое торможение, при котором сохраняются и колодки, и колеса. При этих видах торможения механика образования тормозной силы сложнее.

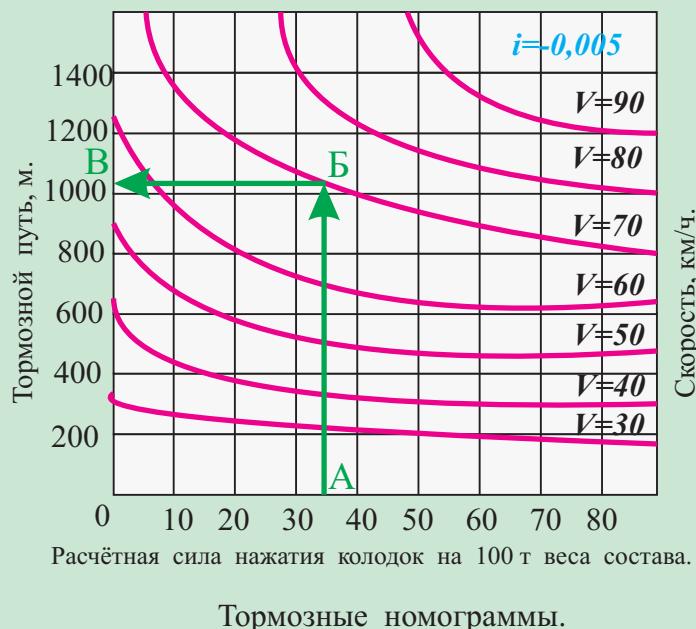
Рассмотрим сначала кинематику катящейся колесной пары (рис. а, б). Катящаяся колесная пара совершает сложное движение состоящее из двух простых - прямолинейного движения вместе с поездом со скоростью V и вращательного вокруг собственной оси O , которое обусловлено сцеплением колес с рельсами в точках их контактов O_1 . Это сцепление происходит под действием прижимающей вертикальной нагрузки q . Точка O_1 в каждый момент качения оказывается неподвижной, в механике она называется «мгновенный центр поворота». Колесо в точке O_1 его сцепления с рельсом, катится по нему вперед с такой же скоростью V вращается назад. Процесс качения колеса становится более понятным, при наблюдении за движением гусеничного экипажа. Гусеницу можно представить, как сплющенное колесо (рис. б).

Расчет тормозного пути по номограммам

Расчет тормозного пути аналитическим способом процесс довольно таки трудоемкий. Поэтому для облегчения расчетов разработаны номограммы тормозных путей для грузовых, пассажирских поездов и одиночных локомотивов. Они также подразделяются для экстренного и служебного торможений, и пневматического и электропневматического торможений.

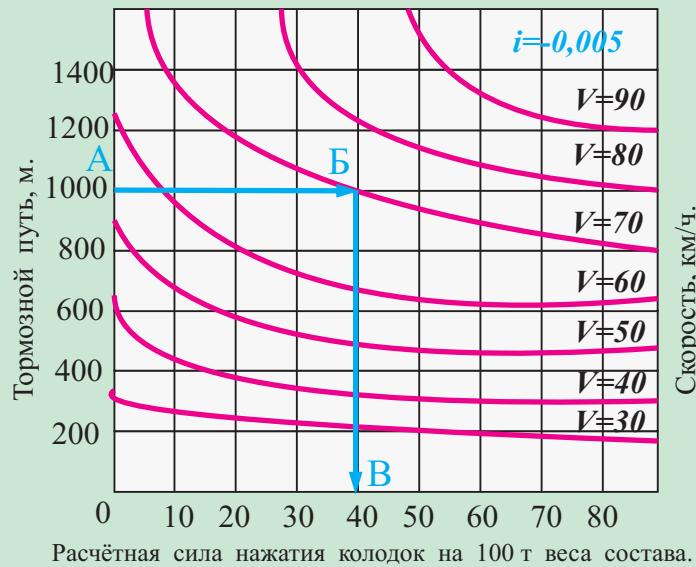
Номограмма это семейство кривых. Каждая кривая соответствует определенной скорости движения и показывает зависимость тормозного пути поезда от величины уклона и силы нажатия колодок (расчетного тормозного коэффициента). При проведении расчетов сначала выбирают номограмму, соответствующую роду поезда, величине уклона и виду торможения. Номограммы (упрощенные) приведены на рисунках. По вертикальной оси отложены величины тормозного пути. А по горизонтальной - расчетные силы нажатия колодок, приходящиеся на 100 т веса поезда.

Рассмотрим несколько примеров расчета по номограммам



1. Пример расчета тормозного пути по известным величине уклона, силе нажатия колодок и скорости движения. Необходимо определить тормозной путь грузового поезда движущегося по спуску 10%, со скоростью 70 км/ч и имеющего расчетную силу нажатия колодок 35 тс на 100 т веса состава. На горизонтальной оси находим точку, соответствующую данной величине нажатия колодок 35 тс – точка *A*. Из точки *A* проводим вертикальную линию до пересечения с кривой, соответствующей скорости движения 70 км/ч – точка *B*. Из точки *B* проводим горизонтальную линию до пересечения с осью тормозного пути. Полученная точка *В* соответствует искомому тормозному пути равному 1 030 м.

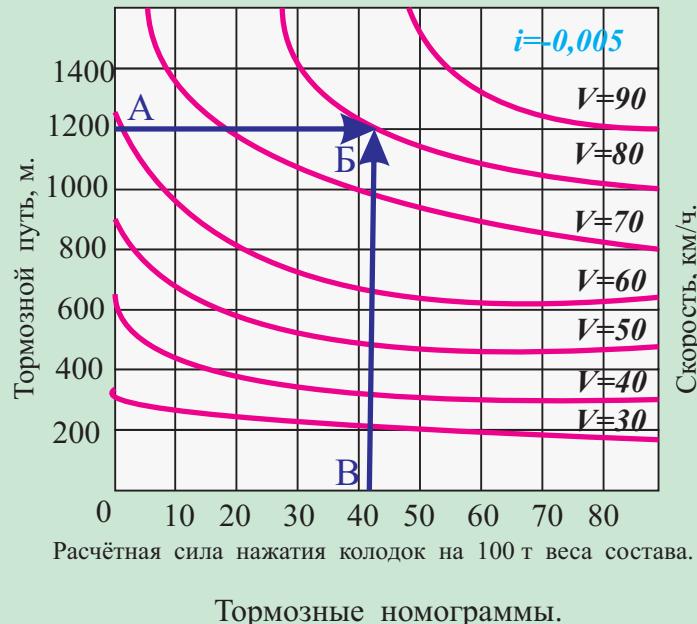
Расчет тормозного пути по номограммам



Тормозные номограммы.

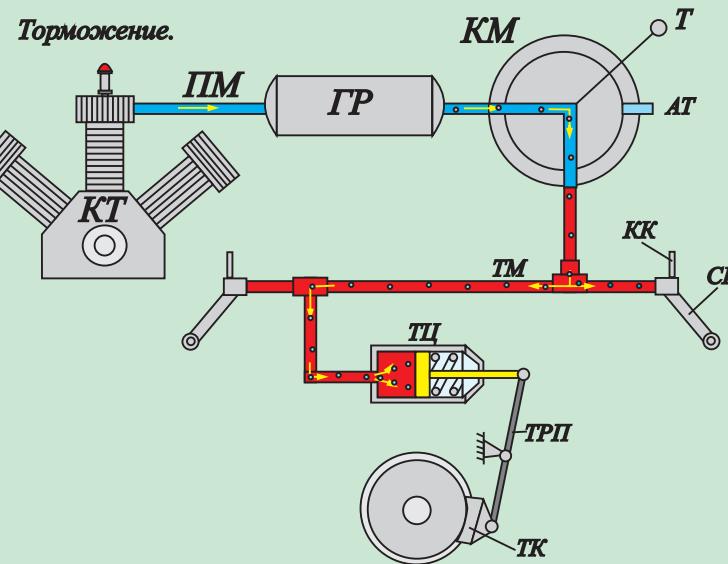
2. Пример определения расчетной силы нажатия колодок по известным величинам уклона, тормозного пути и скорости движения в начале торможения. Необходимо определить какую расчетную силу нажатия колодок должен иметь грузовой поезд, чтобы при скорости движения 70 км/ч на спуске 5% его можно было остановить на расстоянии 1000м. Из точки А, соответствующей тормозному пути 1000 м, проводим горизонтальную линию до пересечения с кривой соответствующей скорости 70 км/ч – точка Б. Затем из точки Б проводим вертикальную линию до пересечения с осью силы нажатия колодок, полученная точка В соответствует искомой силе нажатия колодок и равняется 40 т.

Расчет тормозного пути по номограммам

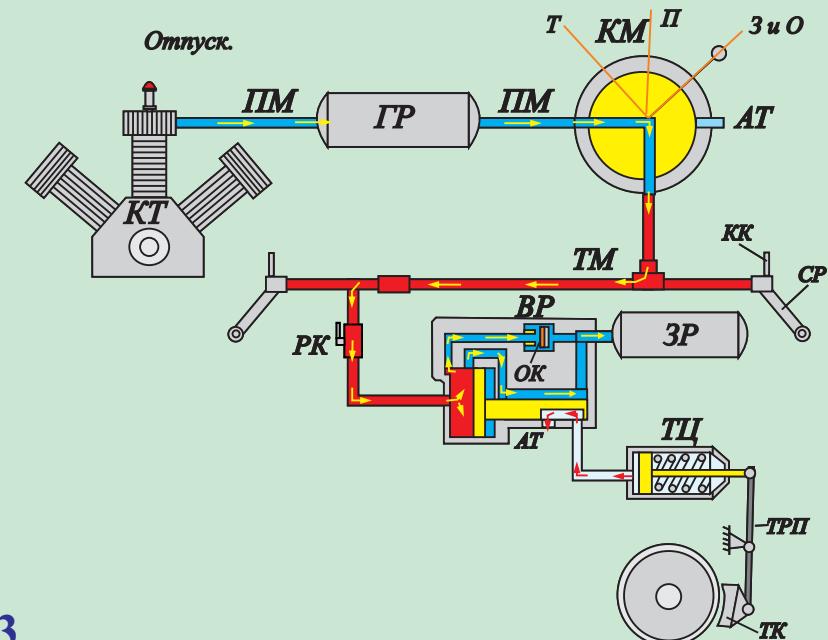
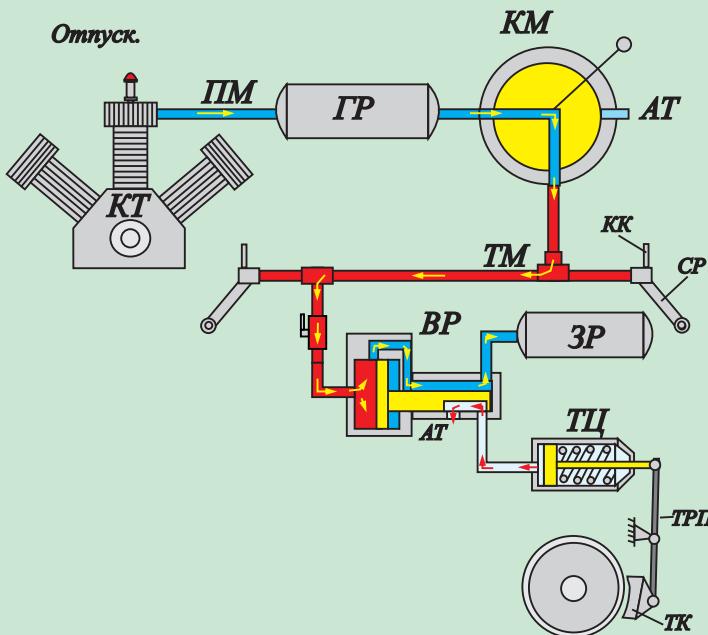


3. Пример расчета допустимой скорости движения по известным величинам тормозного пути и силе нажатия колодок. Необходимо определить с какой скоростью может следовать грузовой поезд по спуску 5‰, имея расчетную силу нажатия колодок 42 тс на 100т веса состава и возможность, остановится на расстоянии тормозного пути 1200 м. Из точки А, соответствующей тормозному пути 1200 м, проводим горизонтальную линию, а из точки Б, соответствующей силе нажатия колодок 42 тс - вертикальную. Точка их пересечения лежит на кривой, соответствующей скорости движения 80 км/ч. Это и есть искомая допустимая скорость движения.

Если для решения задачи по конкретному уклону номограммы нет, тогда решают задачу по номограммам двух ближайших по величине крутизны уклонов. Полученные два результата интерполируют. Например, надо определить тормозной путь на спуске 5‰, а есть номограммы для спусков 4 и 6‰. В таком случае определяют тормозные пути S_6 и S_4 для спусков крутизной 4 и 6‰. Затем находят разность между ними ($S_6 - S_4$) и разность крутизны (6 - 4). Потом делят разность тормозных путей ($S_6 - S_4$) на разность крутизны спусков (6 - 4). Результат от деления покажет приращение тормозного пути на каждую тысячную спуска. Затем к тормозному пути S_4 для спуска крутизной 4‰ прибавляют приращение тормозного пути на одну тысячную или от тормозного пути, для спуска 6‰ отнимают величину приращения тормозного пути, приходящуюся на одну тысячную. Таким образом, получают истинный результат тормозного пути для спуска крутизной 5‰.



КЛАССИФИКАЦИЯ ТОРМОЗОВ И ИХ ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА



КЛАССИФИКАЦИЯ ТОРМОЗОВ И ИХ ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

ПРЯМОДЕЙСТВУЮЩИЙ
НЕАВТОМАТИЧЕСКИЙ
ТОРМОЗ

НЕПРЯМОДЕЙСТВУЮЩИЙ
АВТОМАТИЧЕСКИЙ
ТОРМОЗ

ПРЯМОДЕЙСТВУЮЩИЙ
АВТОМАТИЧЕСКИЙ
ТОРМОЗ

КЛАССИФИКАЦИЯ ТОРМОЗОВ ИХ ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА

На подвижном составе железных дорог России применяются тормоза пяти типов: 1) **ручные**; 2) **пневматические**; 3) **электропневматические**; 4) **электрические**; 5) **магнитно-рельсовые**.

Ручные тормоза – служат для закрепления подвижного состава на станциях и уклонах. Применяются в основном при отсутствии сжатого воздуха на подвижном составе и приводятся в действие при помощи мускульной силы человека. Ими оборудованы все локомотивы, пассажирские вагоны и большая часть грузовых вагонов. При вращении штурвала ручного тормоза, вращается соединенный с ним червяк, который поворачивает зубчатый сектор и через тягу вытягивается шток из тормозного цилиндра. При этом через тормозную рычажную передачу усилие передается на колодки, которые прижимаются к колесам.

Пневматические тормоза – это основной тип тормоза. Им оборудован весь подвижной состав железных дорог России. Для управления и непосредственно осуществления самого процесса торможения, используется энергия сжатого воздуха давлением до $9,0 \text{ кгс}/\text{см}^2$ на локомотивах и до $6,2 \text{ кгс}/\text{см}^2$ на вагонах.

Электропневматические тормоза – применяются на пассажирских локомотивах и вагонах, а так же электро и дизель поездах. Для управления тормозами используется электрическая энергия, а непосредственно для осуществления процесса торможения – энергия сжатого воздуха.

Ручные, пневматические и электропневматические тормоза относятся к группе фрикционных тормозов. Тормозная сила у них возникает в результате прижатия (трения) колодки к колесу или специальному диску, жестко закрепленному на колесной паре.

Электрические тормоза – работают за счет переключения тяговых электродвигателей в режим генераторов. Возникающая в результате этого электрическая энергия возвращается обратно в контактную сеть при рекуперативном торможении, или гасится на тормозных реостатах и в виде тепловой энергии рассеивается в окружающую среду при реостатном торможении. Применяется на электровозах, тепловозах, электро и дизель поездах.

Магнитно-рельсовые тормоза – применяются на скоростных поездах и трамваях, работают за счет прижатия тормозного башмака с электромагнитами к рельсам.

Пневматические тормоза

Пневматические тормоза подразделяются: на **автоматические и неавтоматические**. **Автоматическими** называются тормоза, которые при разрыве поезда и снижении давления в тормозной магистрали автоматически срабатывают на торможение, а при повышении давления в тормозной магистрали происходит отпуск. **Неавтоматические** тормоза, наоборот, при повышении давления в тормозной магистрали срабатывают на торможение, а при снижении давления в магистрали происходит отпуск. Так же пневматические тормоза подразделяются: на **пассажирские** – с быстрыми тормозными процессами и **грузовые** – с более медленными. **Прямодействующие** (неистощимые) – в процессе торможения утечки из тормозного цилиндра ТЦ и запасного резервуара ЗР пополняются за счет сообщения с тормозной магистралью ТМ. Применяются в грузовых поездах. **Непрямодействующие** (истощимые) – в процессе торможения утечки из тормозного цилиндра ТЦ и запасного резервуара ЗР не пополняются, и величина тормозной силы (давление в ТЦ) постепенно снижается. Применяются на пассажирских поездах.

По свойствам автоматические тормоза делятся на три группы.

Мягкие с равнинным режимом отпуска – работают при различных величинах зарядного давления в тормозной магистрали ТМ. При медленном снижении давления в тормозной магистрали (до $0,3 - 0,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ в 1 минуту) на торможение не срабатывают. При большем темпе снижения срабатывают на торможение. При повышении давления в магистрали на $0,1 - 0,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ происходит полный отпуск. Ступенчатого отпуска не имеют.

Полужесткие с горным режимом отпуска – свойства те же, что и у мягких, но для полного отпуска необходимо восстановление давления в магистрали на $0,1 - 0,2 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ниже зарядного. Имеют ступенчатый отпуск.

Жесткие – работают на определенном зарядном давлении в магистрали. При снижении давления в магистрали ниже зарядного любым темпом производят торможение. При давлении в магистрали выше зарядного тормоза в действие не приходят до снижения давления ниже зарядного. Тормоза жесткого типа применяются на участках железных дорог с уклонами крутизной до 0,045.

Рассмотрим работу трех основных типов тормозов а) прямодействующий неавтоматический тормоз; б) не прямодействующий автоматический тормоз; в) прямодействующий автоматический тормоз.

ПРЯМОДЕЙСТВУЮЩИЙ НЕАВТОМАТИЧЕСКИЙ ТОРМОЗ

*ПРЯМОДЕЙСТВУЮЩИЙ
НЕАВТОМАТИЧЕСКИЙ
ТОРМОЗ.*

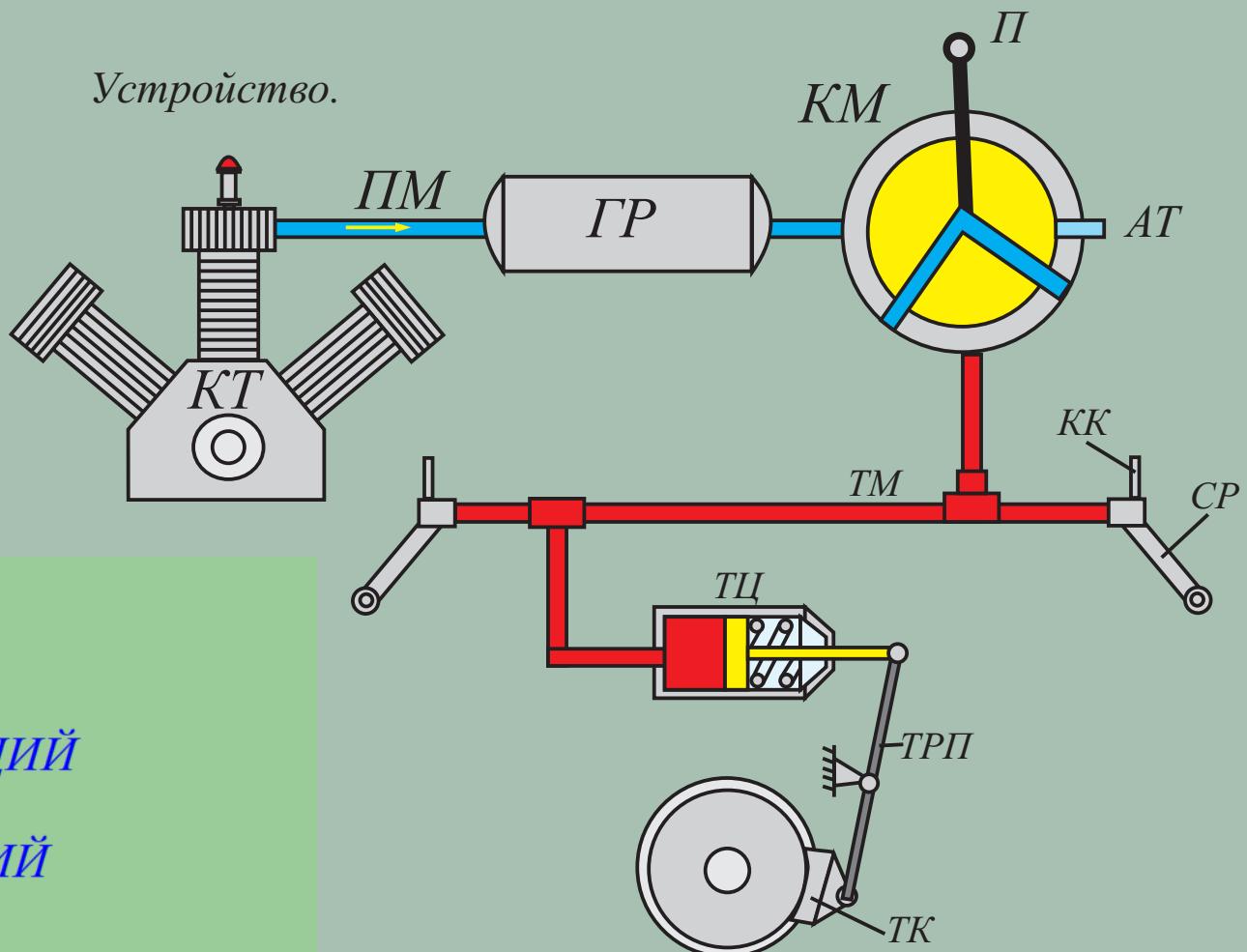


Прямодействующий неавтоматический тормоз

Такая схема применяется на локомотивах – к ним относится кран вспомогательного тормоза. Компрессор периодически включается в работу регулятором давления, нагнетая воздух в главные резервуары ГР и поддерживая в них определенное давление. По питательной магистрали ПМ воздух поступает к крану машиниста КМ, представленному в виде простейшего пробкового крана, имеющего три положения: **Т** – торможение; **П** – перекрыша (поездное); **О** – отпуск.

КТ - компрессор тормозной;
ПМ - питательная магистраль;
ГР - главные резервуары;
КМ - кран машиниста;
ТМ - тормозная магистраль;
ТЦ - тормозной цилиндр;
ТРП - тормозная рычажная передача;
ТК - тормозная колодка;
КК - концевой кран;
СР - соединительный рукав;
АТ - атмосфера.

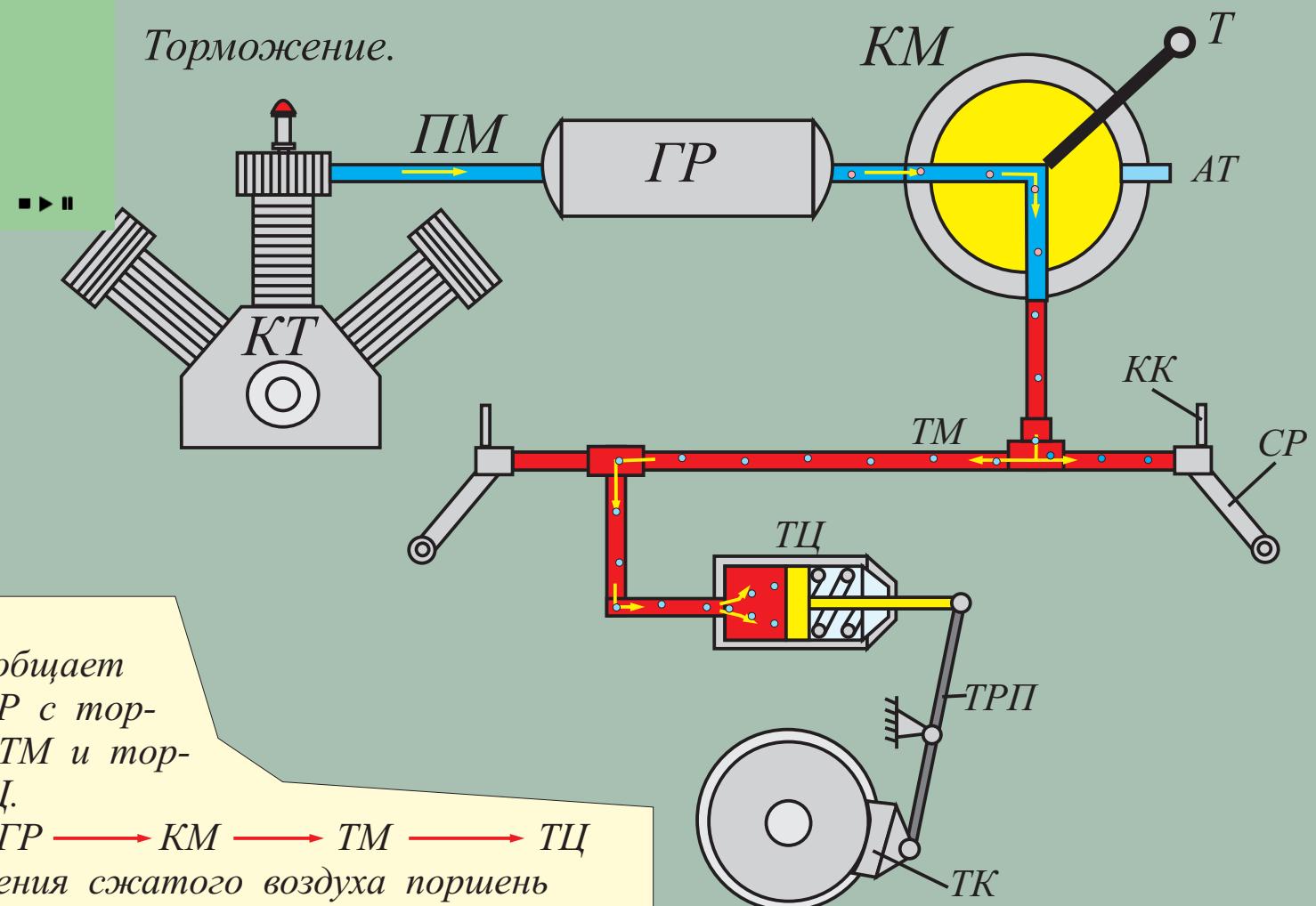
ПРЯМОДЕЙСТВУЮЩИЙ НЕАВТОМАТИЧЕСКИЙ ТОРМОЗ.



ТОРМОЖЕНИЕ



Торможение.



Торможение

Кран машиниста сообщает главные резервуары *ГР* с тормозной магистралью *ТМ* и тормозным цилиндром *ТЦ*.

КТ → *ПМ* → *ГР* → *КМ* → *ТМ* → *ТЦ*

Под действием давления сжатого воздуха поршень тормозного цилиндра *ТЦ* перемещается вправо, преодолевая усилие отпускной пружины. Выходит шток тормозного цилиндра *ТЦ* и через тормозную рычажную передачу *ТРП* тормозные колодки *TK* прижимаются к колёсам.

Непрямодействующий автоматический тормоз

*Непрямодействующий
автоматический
тормоз*

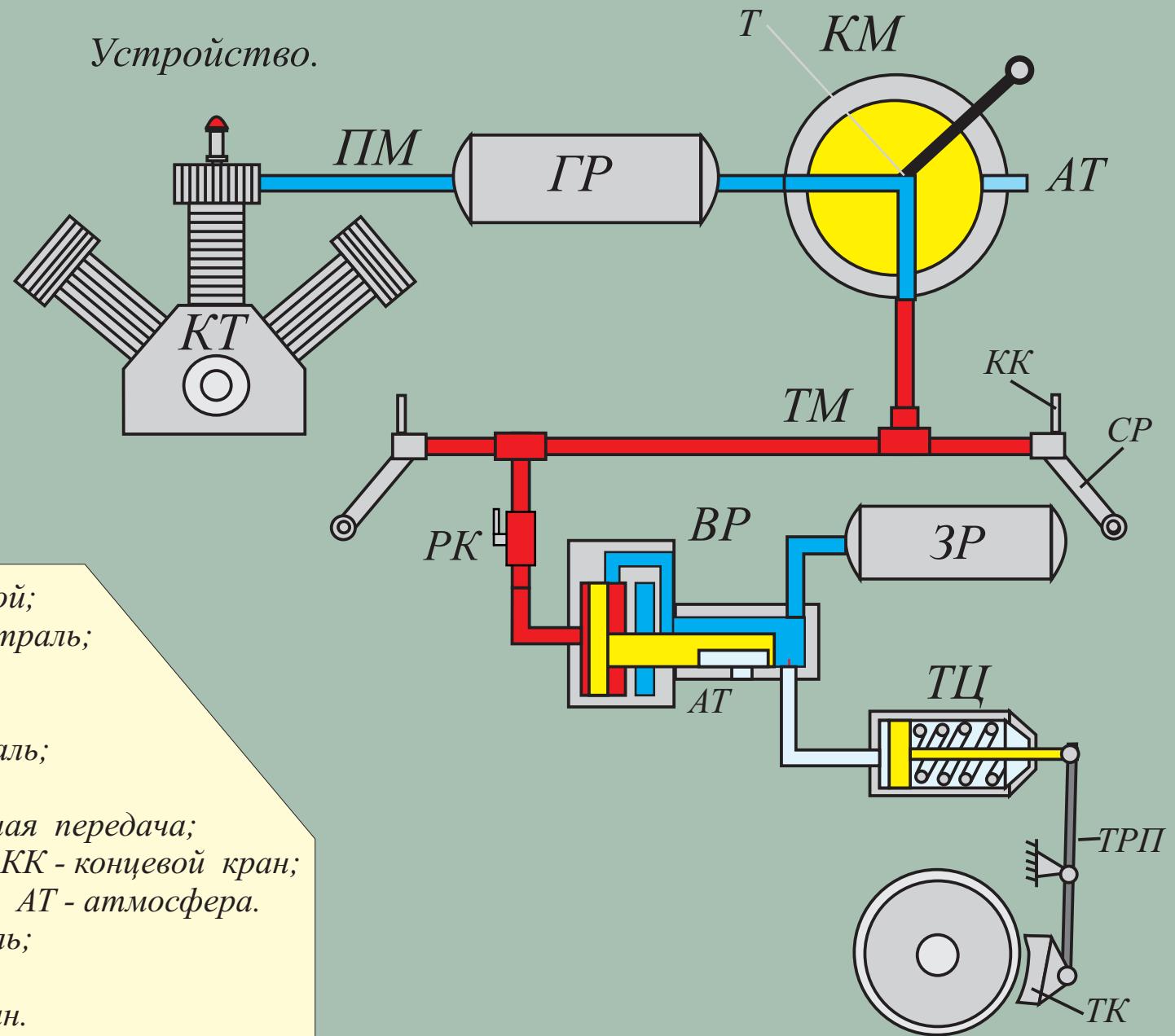


Непрямодействующий автоматический тормоз

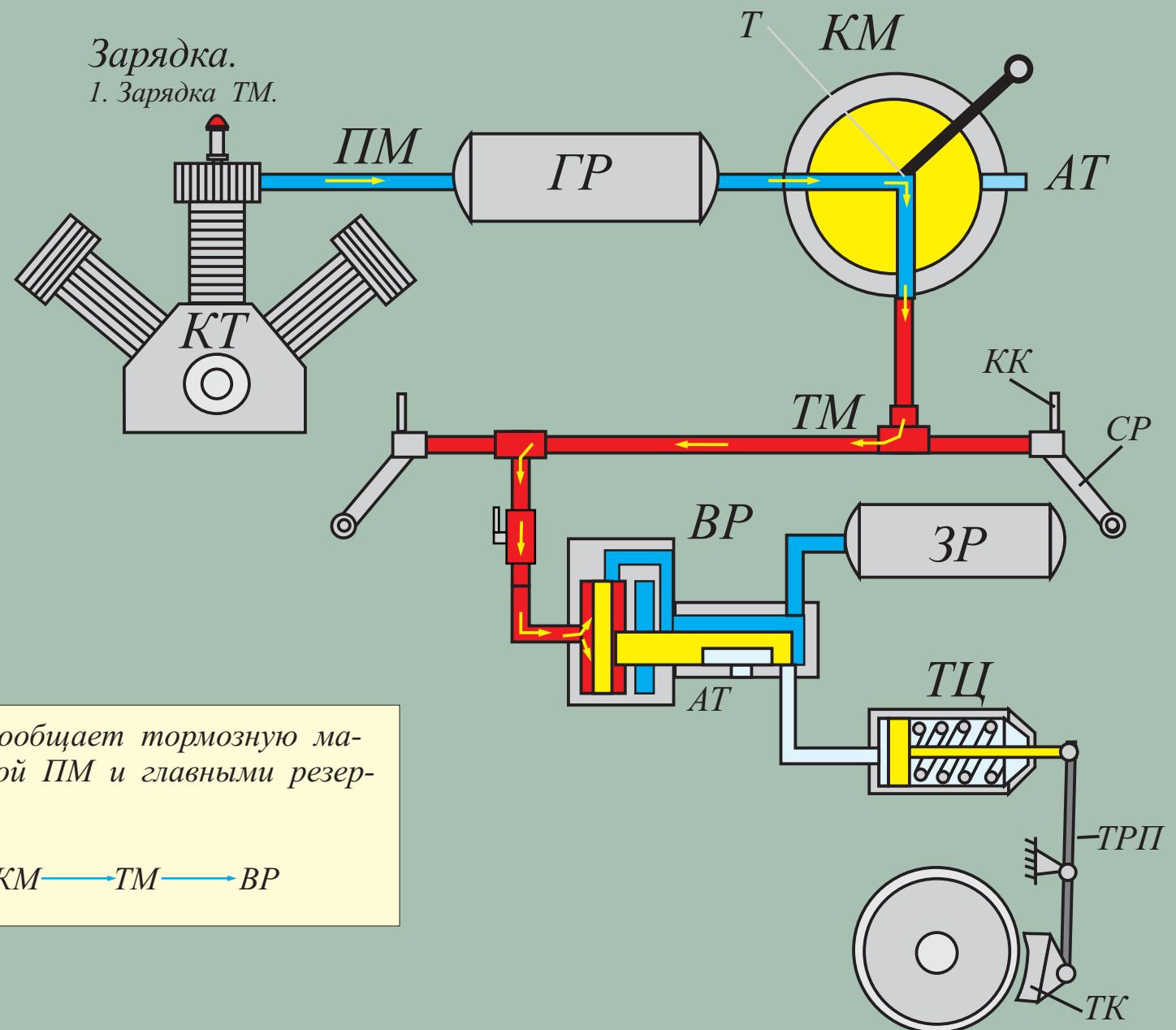
Данный тип тормоза отличается от прямодействующего неавтоматического в том, что на каждой единице подвижного состава между тормозной магистралью и тормозным цилиндром устанавливаются воздухораспределитель ВР и запасной резервуар ЗР. Применяется на пассажирских локомотивах и вагонах, а также электро и дизель-поездах с воздухораспределителями 292-001. Во время длительного торможения постепенно теряет тормозную силу (истощимый), потому что воздухораспределитель ВР разобщает тормозную магистраль ТМ от тормозного цилиндра ТЦ и запасного резервуара ЗР и при утечках воздуха из запасного резервуара или тормозного цилиндра давление в них постепенно снижается. Допускает регулировку тормозной силы лишь в сторону увеличения, то есть ступенчатого отпуска не имеет. При обрыве поезда (тормозной магистрали) автоматически срабатывает на торможение.

Для подготовки тормозов к действию необходимо выполнить зарядку тормозной системы. Для этого ручку крана машиниста КМ переводят в положение зарядки и отпуска.

Устройство.



KT - компрессор тормозной;
ПМ - питательная магистраль;
ГР - главные резервуары;
КМ - кран машиниста;
ТМ - тормозная магистраль;
ТЦ - тормозной цилиндр;
ТРП - тормозная рычажная передача;
TK - тормозная колодка; **KK** - концевой кран;
СР - соединительный рукав; **AT** - атмосфера.
ВР - воздухораспределитель;
ЗР - запасной резервуар.
РК - разобщительный кран.



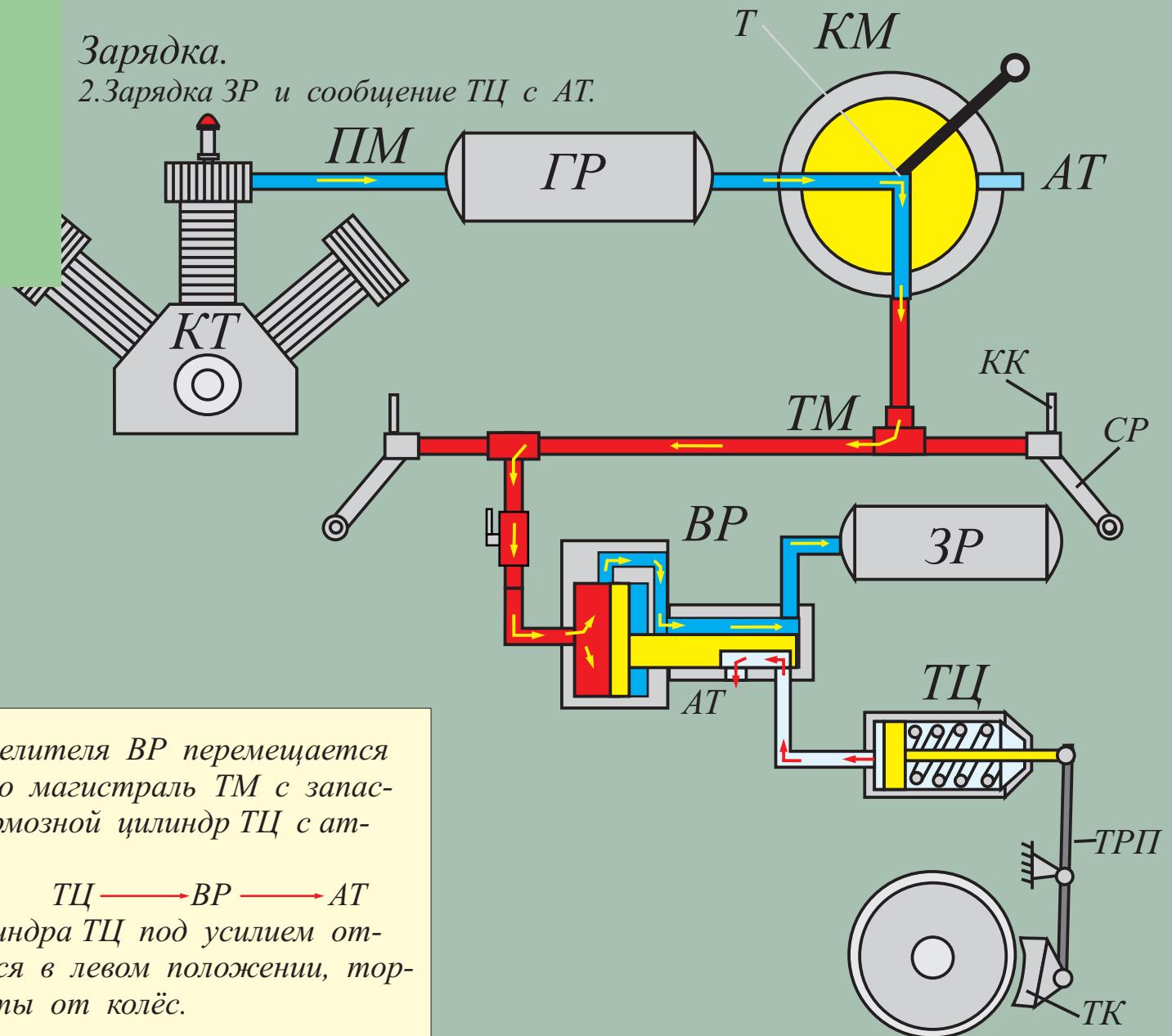
1. Кран машиниста KM соединяет тормозную магистраль TM с питательной PM и главными резервуарами GR .

$KT \rightarrow PM \rightarrow GR \rightarrow KM \rightarrow TM \rightarrow BP$

Зарядка



Зарядка.
2. Зарядка ЗР и сообщение ТЦ с АТ.



2. Поршень воздухораспределителя *ВР* перемещается вправо, сообщая тормозную магистраль *ТМ* с запасным резервуаром *ЗР*, а тормозной цилиндр *ТЦ* с атмосферой *АТ*.

ТМ → *ВР* → *ЗР*

ТЦ → *ВР* → *АТ*

Поршень тормозного цилиндра *ТЦ* под усилием отпускной пружины находится в левом положении, тормозные колодки *ТК* отжаты от колёс.

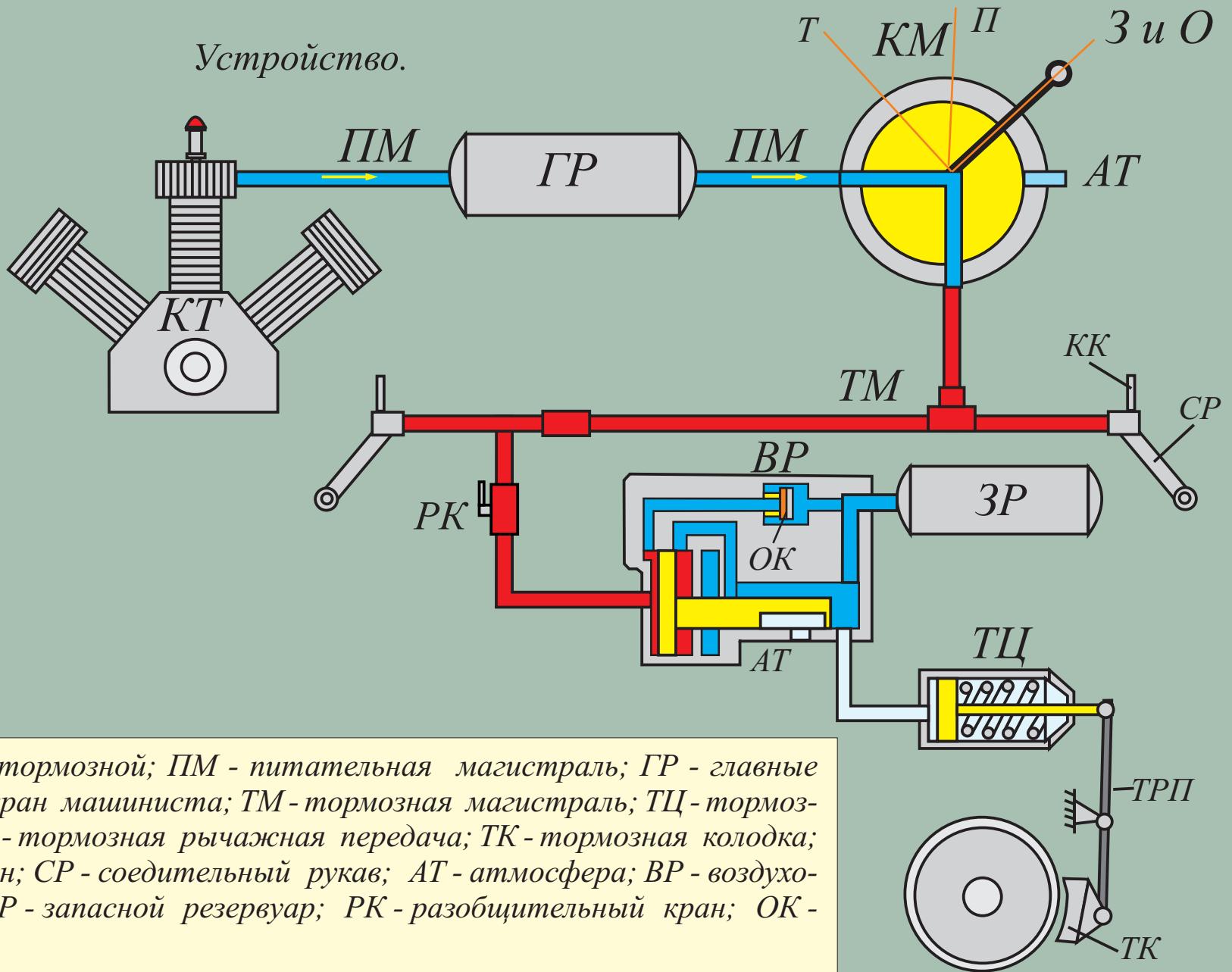
*Прямодействующий
автоматический
тормоз*

Прямодействующий автоматический тормоз

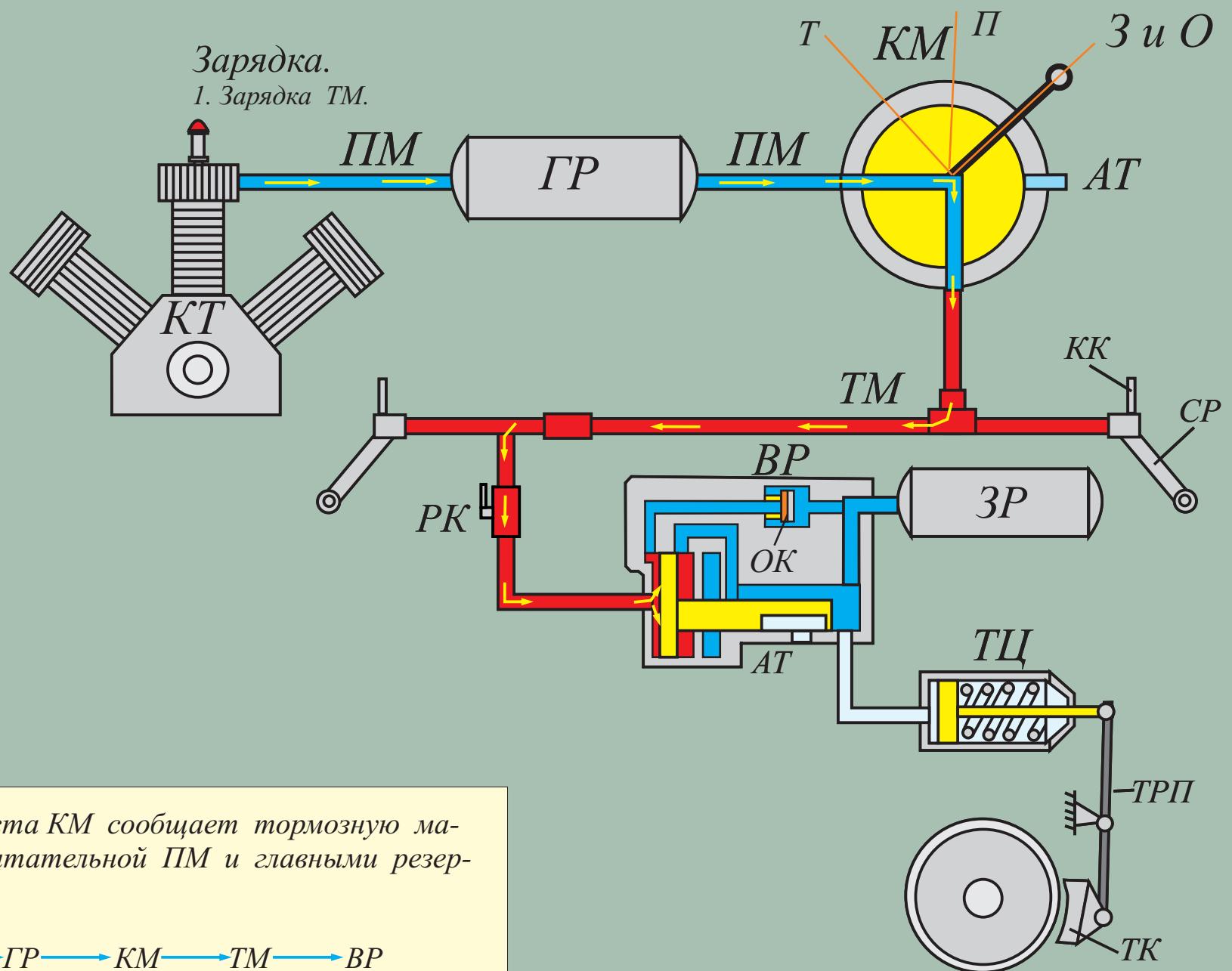
Устройство и действие аналогично не прямодействующему автоматическому тормозу. Основное отличие в конструкции воздухораспределителя, у которого между тормозной магистралью ТМ и запасным резервуаром ЗР расположен обратный клапан. Он пропускает воздух из тормозной магистрали в запасной резервуар, а обратно нет. Это препятствует перетеканию воздуха из запасного резервуара в тормозную магистраль при утечке в ней. Этим в запасном резервуаре поддерживается запас сжатого воздуха необходимого для наполнения тормозного цилиндра ТЦ. Данная схема обеспечивает возможность, как ступенчатого торможения, так и ступенчатого отпуска. По такой схеме выполнены тормоза грузовых локомотивов и вагонов с воздухораспределителями ВР 483 или ВР 270.



Устройство.



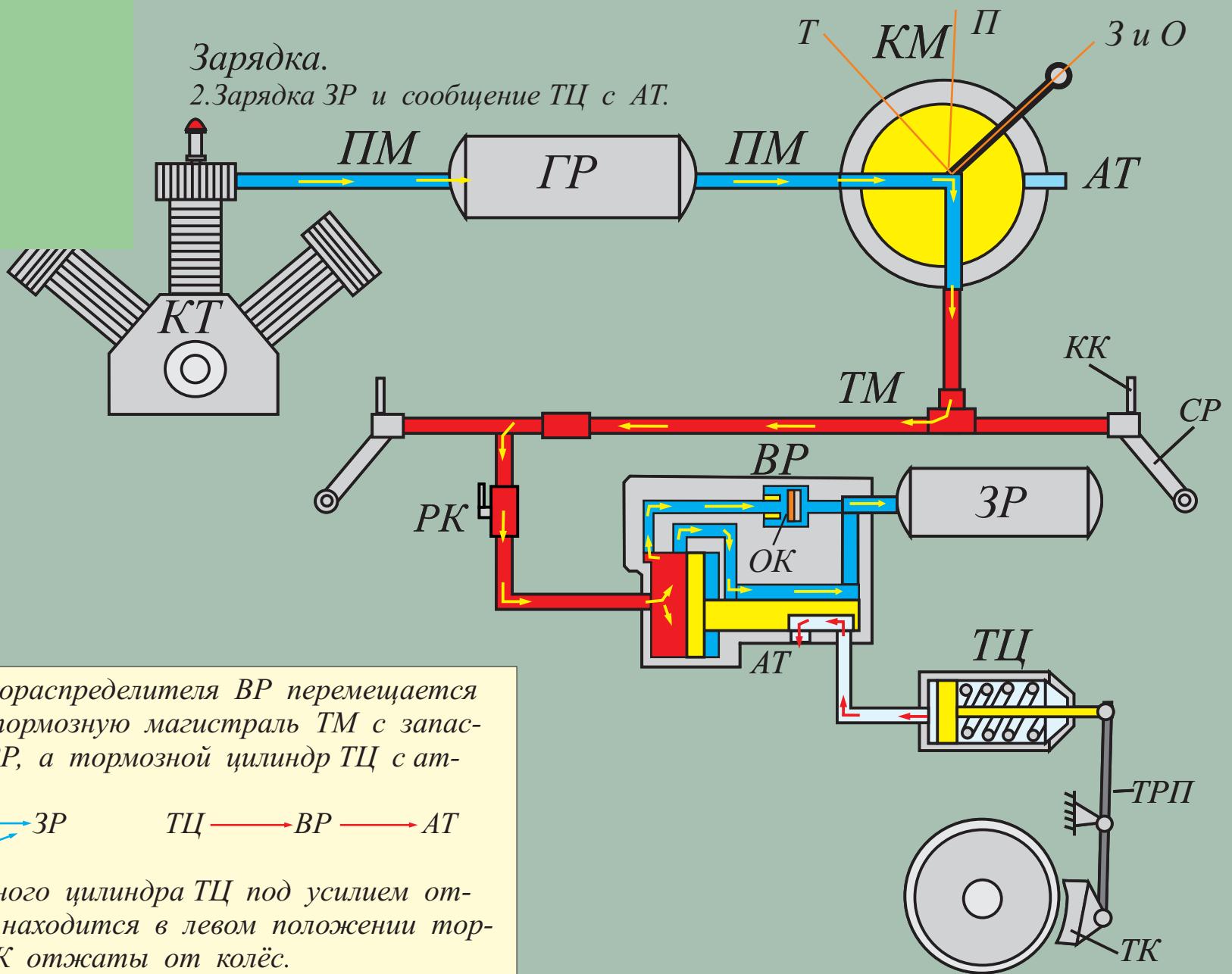
КТ - компрессор тормозной; ПМ - питательная магистраль; ГР - главные резервуары; КМ - кран машиниста; ТМ - тормозная магистраль; ТЦ - тормозной цилиндр; ТРП - тормозная рычажная передача; ТК - тормозная колодка; КК - концевой кран; СР - соединительный рукав; АТ - атмосфера; ВР - воздухораспределитель; ЗР - запасной резервуар; РК - разобщительный кран; ОК - обратный клапан.



Зарядка

Зарядка.

2. Зарядка ЗР и сообщение ТЦ с АТ.



2. Поршень воздухораспределителя *ВР* перемещается вправо, сообщая тормозную магистраль *ТМ* с запасным резервуаром *ЗР*, а тормозной цилиндр *ТЦ* с атмосферой *АТ*.

TM → *ВР* → *ЗР*
OK → *ВР*

ТЦ → *ВР* → *АТ*

Поршень тормозного цилиндра *ТЦ* под усилием отпускной пружины находится в левом положении тормозные колодки *ТК* отжаты от колёс.

Тормозные процессы

Понятие о воздушной, тормозной и отпускной волнах

Воздушная волна V_B – это процесс последовательного распространения изменения давления воздуха вдоль тормозной магистрали поезда. Скорость V_B распространения воздушной волны в (м\с) практически равна скорости звука и зависит в основном от температуры газа. Для воздуха

$$V_B = 20\sqrt{T},$$

где $T=273+t^\circ C$ – абсолютная температура газа, К.

Тормозная волна V_T – процесс последовательного распространения торможения вдоль поезда.

$$V_T = L/t_{tb},$$

где L – длина тормозной магистрали поезда, м;

t_{tb} – время распространения тормозной волны, с.

Чем выше скорость тормозной волны, тем плавнее процесс торможения. Скорость тормозной волны зависит от чувствительности и конструкции воздухораспределителей, аэродинамического сопротивления тормозной магистрали, величины зарядного давления и температуры окружающего воздуха.

Отпускная волна V_o - процесс последовательного распространения отпуска тормозов вдоль поезда по мере наполнения тормозной магистрали.

$$V_o = L/t_{ot},$$

где t_{ot} - время распространения отпускной волны, с.

Скорость отпускной волны зависит от величины давления воздуха в главных резервуарах, времени сообщения главных резервуаров с тормозной магистралью, размера отверстия в кране машиниста, сопротивления воздухопровода, утечек воздуха из тормозной магистрали и тормозного цилиндра и темпа подзарядки запасных резервуаров при отпуске тормозов.

Темп и величина изменения давления в тормозной магистрали

Для отпуска тормозов необходимо повысить величину давления в тормозной магистрали, а для торможения снизить на определенную величину и определенным темпом. Существует три темпа разрядки тормозной магистрали.

Темп мягкости (разрядка) – до $0,2\text{--}0,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ в 1-у минуту. При такой разрядке тормоза в действие приходить не должны. Применяется для ликвидации сверхзарядки тормозной магистрали без срабатывания тормозов.

Служебный темп – $0,1\text{--}0,4 \text{ кгс}/\text{см}^2$ в 1 с. Применяется для регулировочных торможений и для остановки поезда в заранее намеченном месте.

Экстренный темп – $0,8 \text{ кгс}/\text{см}^2$ в 1 с и выше. Применяется для немедленной остановки поезда, при угрозе безопасности движения.

Алексей Мартинов

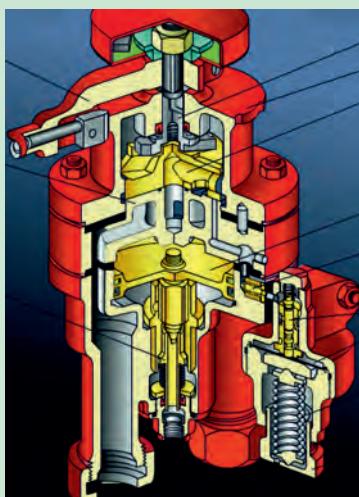
КРАН МАШИНИСТА 394



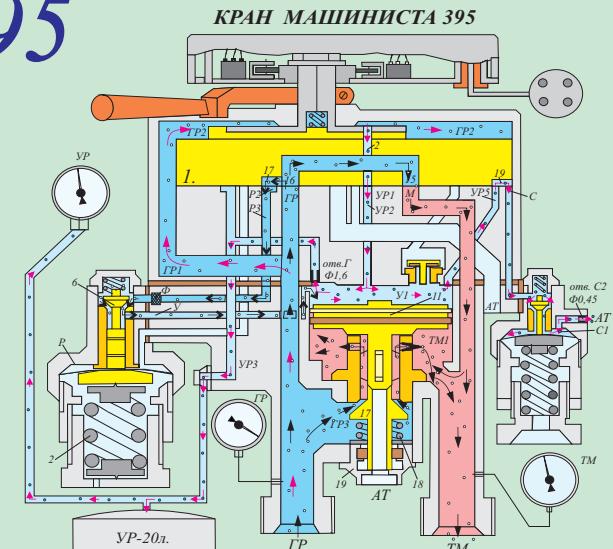
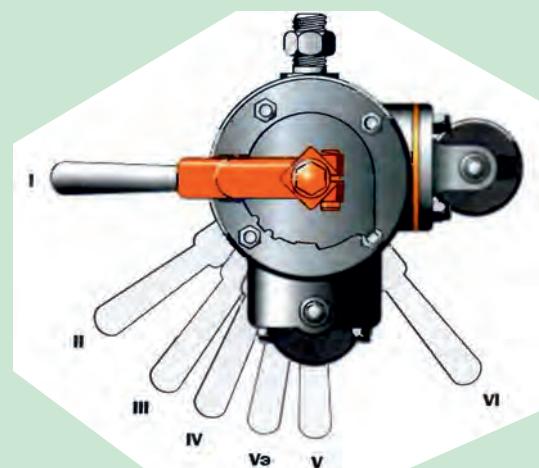
КРАН МАШИНИСТА 395



КРАН МАШИНИСТА 395



КРАНЫ МАШИНИСТА 394, 395



Красноярск-2013

Оглавление

Приборы управления тормозами

Назначение и классификация приборов управления
Классификация кранов машиниста и их основные свойства
Общий вид кранов машиниста
Основные свойства кранов машиниста

Краны машиниста 394 и 395.

Устройство крана машиниста 394

Действие крана машиниста 394 и 395

Положения ручки крана машиниста

1-е положение. Зарядка и отпуск

2-е положение. Поездное

Ликвидация сверхзарядки тормозной магистрали на одиночном локомотиве

Ликвидация сверхзарядки тормозной магистрали в поезде

Поддержание зарядного давления в тормозной магистрали

5-е положение. Служебное торможение

5А положение. Служебное торможение длинносоставных поездов

4-е положение. Перекрыша с питанием магистрали

3-е положение. Перекрыша без питания магистрали

6-е положение. Экстренное торможение

Неисправности кранов машиниста 394, 395

ПРИБОРЫ УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗАМИ

Назначение и классификация приборов управления

Приборы управления тормозами подразделяются:

Основные приборы - для непосредственного управления тормозами поезда или локомотива (краны машиниста, краны вспомогательного тормоза локомотива, контроллеры машиниста).

Приборы и устройства автоматического контроля работы автотормозов - автостопы, сигнализаторы обрыва тормозной магистрали, сигнализаторы отпуска тормозов, электроблокировочные клапаны, выключатели управления и др.

Вспомогательную аппаратуру - для включения и отключения приборов управления, регистрации и контроля за работой тормозов. К ним относятся - устройство блокировки тормозов, краны двойной тяги и комбинированные, устройства для дистанционного управления тормозами маневровых локомотивов, манометры.

Краны машиниста предназначены для дистанционного управления тормозами поезда, путём изменения давления в тормозной магистрали.

Кран вспомогательного тормоза предназначен для управления тормозами одного или группы локомотивов, независимо от действия тормозов в составе поезда.

Контроллерами машиниста наряду с управлением тягой производят одновременное управление электрическими и электропневматическими тормозами тягового подвижного состава.

Автостопы – предназначены для автоматического приведения тормозов в действие в случае потери машинистом бдительности, или нарушения предусмотренного порядка снижения скорости при соответствующем показании локомотивного светофора.

Сигнализатор обрыва тормозной магистрали с пневмоэлектрическим датчиком 418 автоматически выключает режим тяги на локомотиве при торможении краном машиниста, обрыве тормозной магистрали поезда, открытии стоп – крана и других случаях нарушения плотности магистрального воздухопровода заряженного тормоза, вызвавших срабатывание датчика. При этом машинисту передаётся соответствующий световой сигнал.

Сигнализаторы отпуска тормозов служат для передачи машинисту световой информации об отпуске тормозов в мотор-вагонном или пассажирском поезде или на локомотиве.

Электроблокировочные клапаны предназначены для исключения одновременного действия пневматического и электрического тормозов на локомотиве или ограничивают давление в тормозных цилиндрах локомотива при действии электрического тормоза.

Выключатели управления служат для отключения электрического тормоза при определённой величине давления в тормозной магистрали или в тормозных цилиндрах. А также включения и выключения цепи управления в зависимости от величины давления в тормозной магистрали. На электровозах с электрическим тормозом установлены также электропневматические клапаны (вентили замещения), включающие пневматический тормоз локомотива при отказе электрического.

Устройство блокировки тормозов предназначено для включения и выключения управления пневматическими тормозами при смене кабин управления. При отсутствии этого устройства для аналогичной цели применяются кран двойной тяги и комбинированный.

Маневровые локомотивы для возможности их обслуживания одним машинистом (с правой и левой стороны кабины) оборудуют дополнительными постами управления, а также выносными кнопочными пультами. Визуальный контроль и наблюдение за работой приборов управления, а также тормозов поезда осуществляют по показаниям манометров. Кроме того, на ленте скоростемера непрерывно фиксируются и регистрируются основные параметры движения. По записи на ленте определяют исправность работы тормозов, а также правильность управления тормозами.

Классификация кранов машиниста и их основные свойства

Краны машиниста предназначены для дистанционного управления тормозами поезда, включая и локомотив путём поддержания постоянного давления в тормозной магистрали при поездном положении, понижении давления в ней для торможения и повышения для отпуска и подзарядки. На тяговом подвижном составе магистральных железных дорог России и стран СНГ, а также узкоколейном и промышленном транспорте эксплуатируются краны машиниста трёх типов.

Не прямодействующие с неавтоматическими перекрышами без питания тормозной магистрали в положении перекрыши (краны 334 и 334Э).

Прямодействующие с автоматическими перекрышами, у которых в зависимости от угла поворота ручки крана устанавливается и автоматически поддерживается определённое давление в тормозной магистрали (краны 013 и 326).

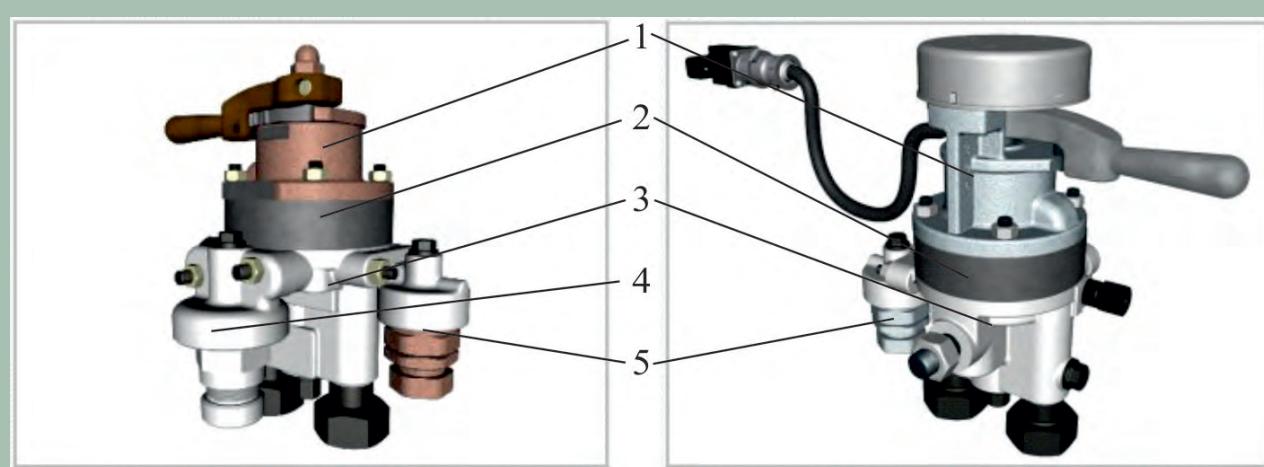
Универсальные с двумя неавтоматическими перекрышами - с питанием и без питания тормозной магистрали (краны 222, 222М, 394 и 395 всех модификаций). По конструкции краны машиниста делятся **на золотниково-поршневые** (222, 334, 394 и 395), **клапанно-поршневые** (326) и **клапанно-диафрагменные** (013). В первых распределительным органом служит круглый латунный золотник, притираемый к чугунному зеркалу, а уравнительный орган представляет собой поршень, уплотняемый металлическим, притираемым к втулке кольцом в сочетании с резиновой манжетой или без неё. Во вторых, и третьих уплотнительными и распределительными элементами и органами служат резиновые диафрагмы, манжеты и клапаны с резиновыми уплотнениями и поршень. Так же применяются краны **с дистанционным управлением** - кран машиниста 130.

Выпускаемые и эксплуатируемые на тяговом подвижном составе магистральных линий России краны машиниста имеют в основном золотниково-поршневую конструкцию.

Общий вид кранов машиниста



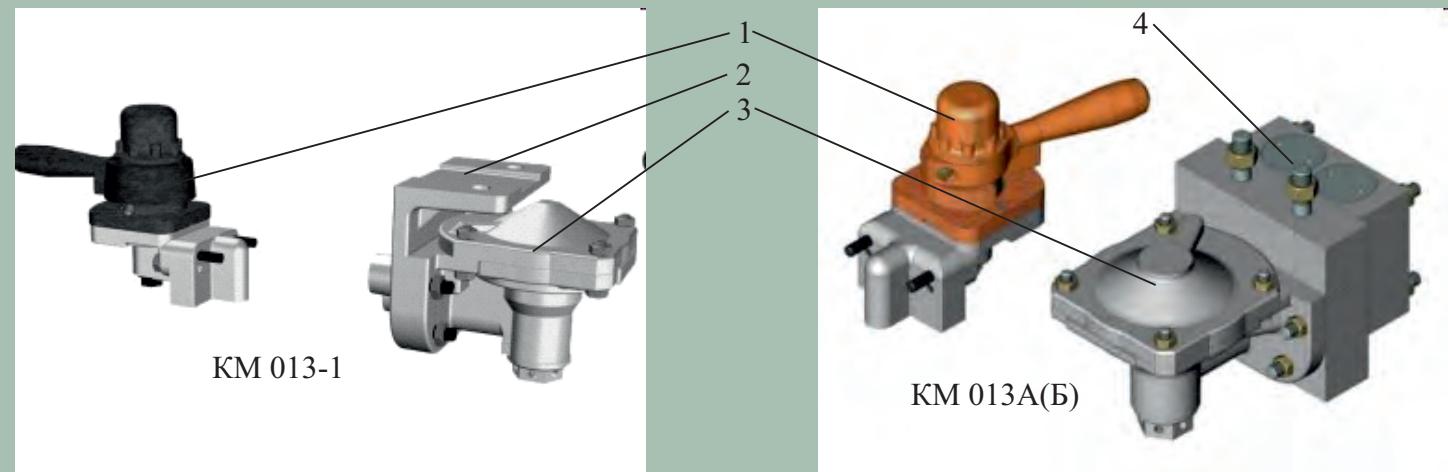
Общий вид крана машиниста 326.



Общий вид кранов машиниста 394 и 395.



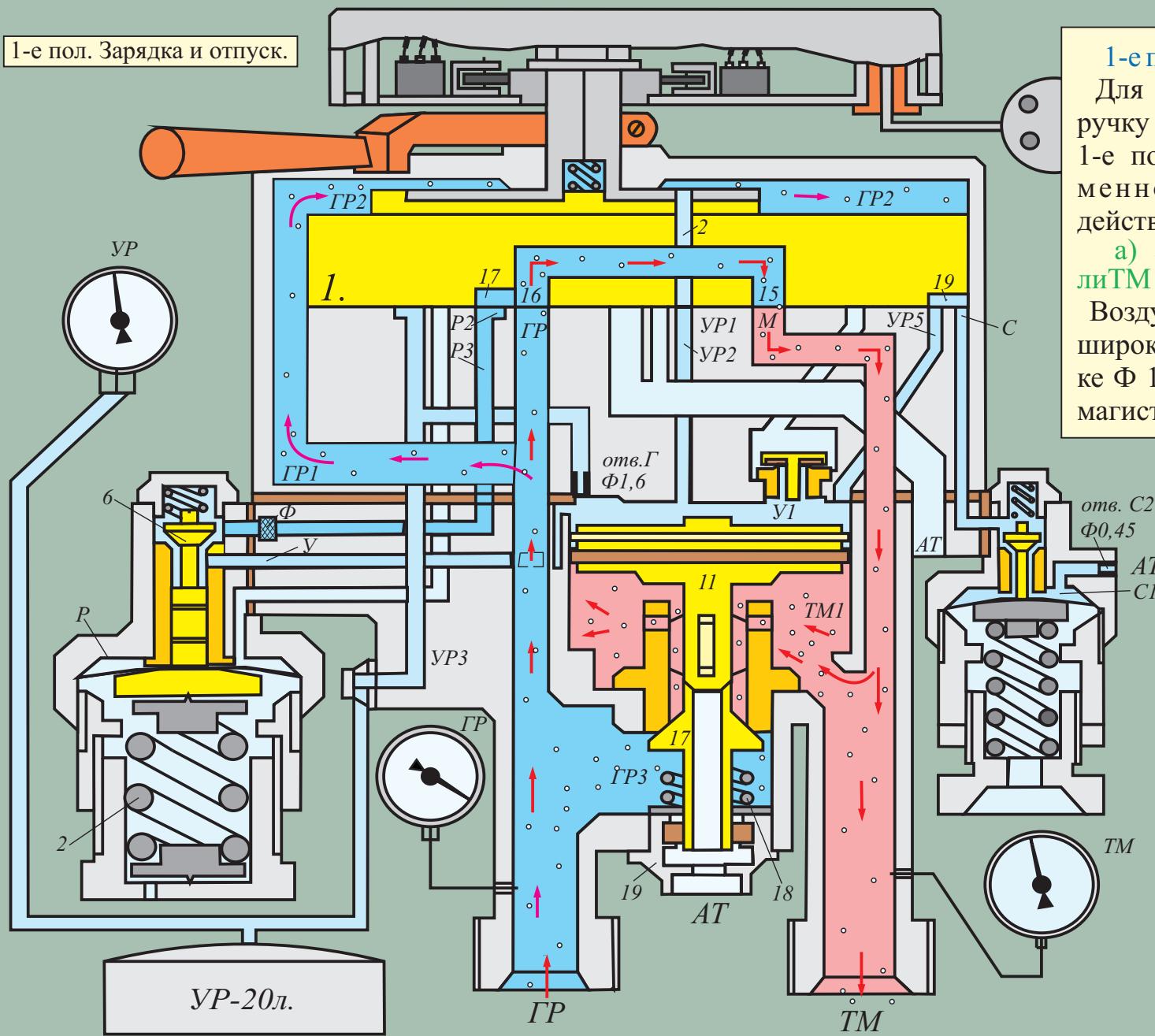
Общий вид крана машиниста 334.



Общий вид кранов машиниста 013-1 и 013А(Б).

1 - кран управления 013.010; 2 - кронштейн; 3 - реле давления 033.010; 4 - разобщительное устройство 013.200.

1-е пол. Зарядка и отпуск.



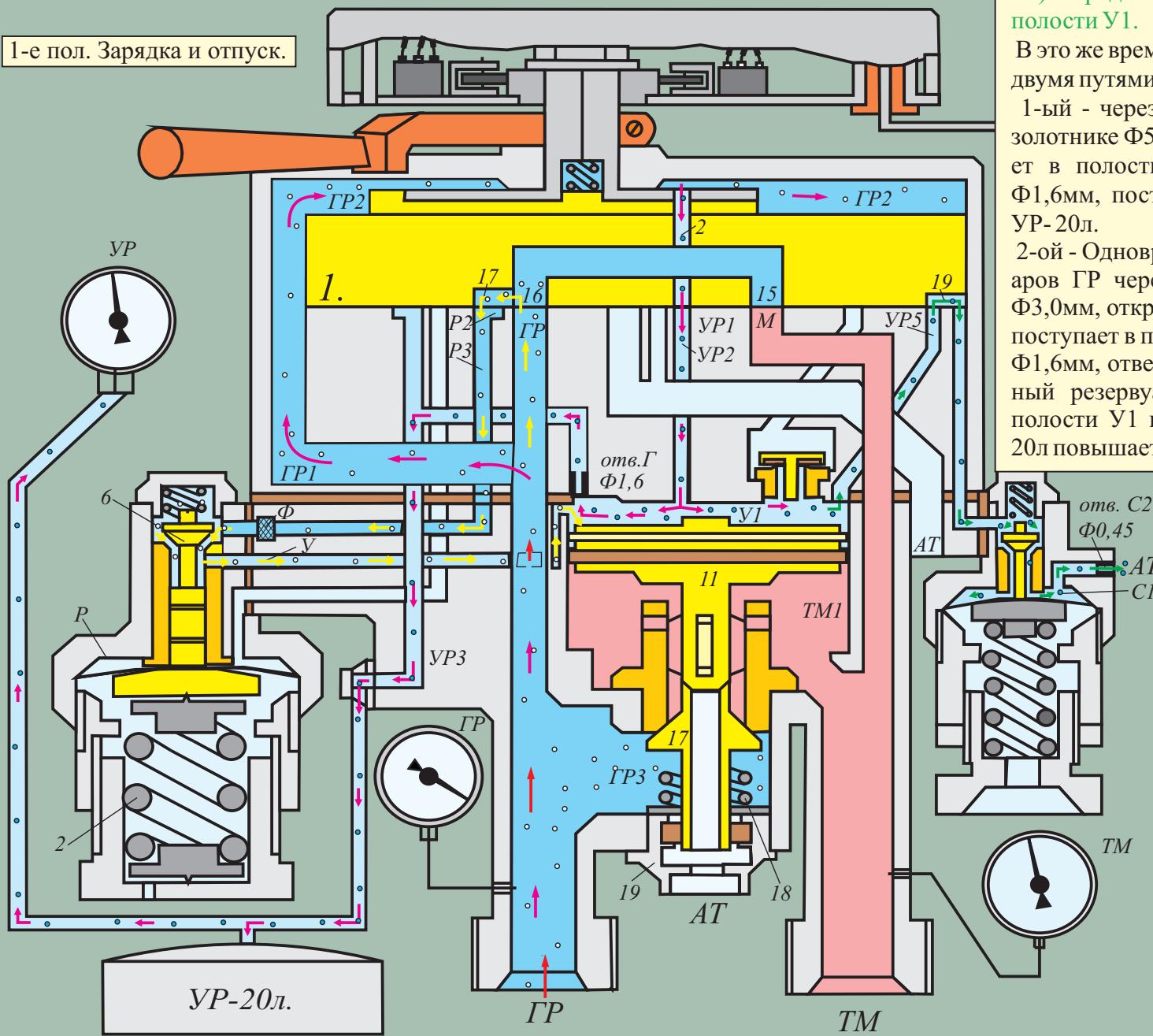
1-е положение Зарядка и отпуск.

Для зарядки и отпуска тормозов ручку крана машиниста переводят в 1-е положение. При этом одновременно происходит несколько действий.

а) Зарядка тормозной магистрали ТМ широким каналом в золотнике.

Воздух из главных резервуаров ГР широким каналом (16, 15) в золотнике Φ 16,0мм поступает в тормозную магистраль ТМ и полость ТМ1.

1-е пол. Зарядка и отпуск.



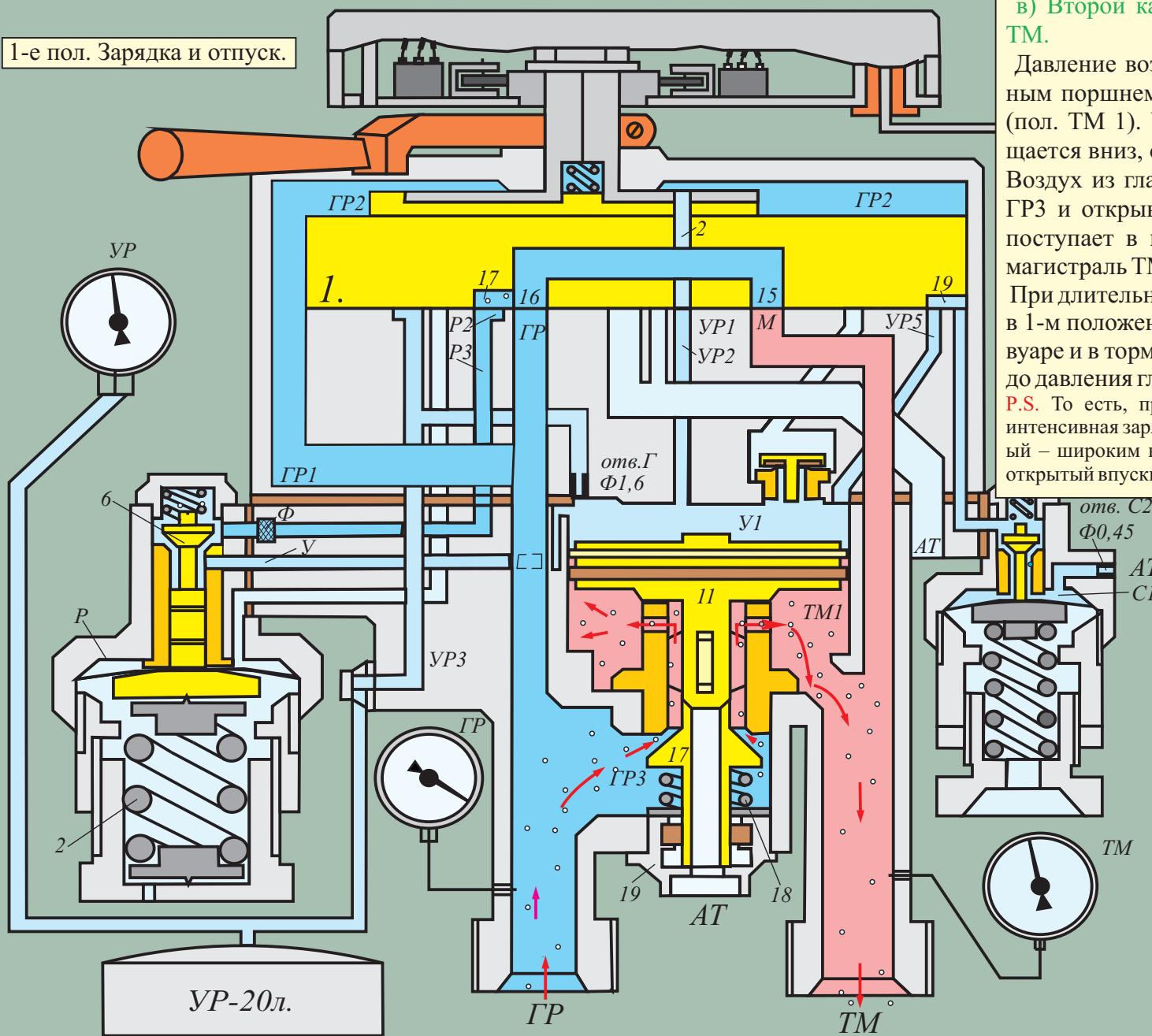
б) Зарядка уравнительного резервуара УР и полости У1.

В это же время воздух из главных резервуаров ГР двумя путями:

1-ый - через каналы ГР1 и ГР2, отверстие 2 в золотнике Ф5,0мм, УР1 и отверстие УР2 поступает в полость У1 и далее через отверстие Г Ф1,6мм, поступает в уравнительный резервуар УР-20л.

2-ой - Одновременно воздух из главных резервуаров ГР через выемки 17 и Р2, отверстие Р3 Ф3,0мм, открытый клапан 6 редуктора и канал У поступает в полость У1 и далее через отверстие Г Ф1,6мм, отверстие УР3 поступает в уравнительный резервуар УР- 20л. Давление воздуха в полости У1 и в уравнительном резервуаре УР-20л повышается.

1-е пол. Зарядка и отпуск.



в) Второй канал зарядки тормозной магистрали ТМ.

Давление воздуха в полости У1 над уравнительным поршнем повышается быстрее, чем под ним (пол. ТМ 1). Уравнительный поршень 11 перемещается вниз, открывая впускную часть клапана 17. Воздух из главных резервуаров ГР через полость ГР3 и открывшуюся впускную часть клапана 17 поступает в полость ТМ1 и далее в тормозную магистраль ТМ.

При длительной выдержке ручки крана машиниста в 1-м положении давление в уравнительном резервуаре и в тормозной магистрали может повыситься до давления главных резервуаров.

P.S. То есть, при 1-м положении ручки КМ происходит интенсивная зарядка тормозной магистрали двумя путями. 1-ый – широким каналом в золотнике $\phi 16,0\text{мм}$. 2-ой – через открытый впускной клапан 17.

Анимация

Неисправности кранов машиниста 394, 395

Завышение давления в тормозной магистрали ТМ при 2-м (поездном) положении ручки крана.

а) Наиболее характерной причиной неисправности является пропуск питательного клапана 6 редуктора из-за загрязнения его седла или самого клапана. При незначительном пропуске воздуха через питательный клапан, стабилизатор успевает сбрасывать избыточное давление в атмосферу через калиброванное отверстие С2 диаметром 0,45мм. При большей не плотности клапана в уравнительный резервуар будет поступать больше воздуха, чем может сбросить стабилизатор и произойдет перезарядка уравнительного резервуара УР, а значит и тормозной магистрали ТМ. Для устранения неисправности необходимо очистить и притереть питательный клапан 6 редуктора и его седло.

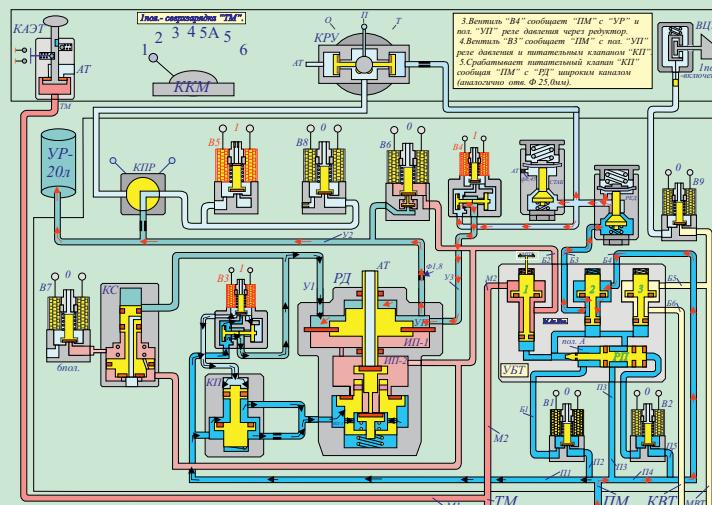
б) Засорение отверстия С2 диаметром 0,45мм в стабилизаторе даже при незначительной не плотности питательного клапана 6 редуктора. При этом стабилизатор не успевает сбрасывать излишки воздуха из уравнительного резервуара УР в атмосферу. Это вызывает перемещение уравнительного поршня 11 вниз на большую величину, увеличивая открытие выпускного клапана 17 (коническая часть) и завышенная давление в тормозной магистрали ТМ. Необходимо прочистить отверстие С2 диаметром 0,45мм в стабилизаторе, а так же очистить и притереть питательный клапан 6 редуктора.

в) Засорение калиброванного отверстия Г диаметром 1,6мм – это замедляет перетекание воздуха в уравнительный резервуар УР и полость Р над диафрагмой редуктора из полости У1 над уравнительным поршнем 11. Клапан 6 редуктора открыт на большую величину и создает в полости У1 повышенное давление, это вызывает завышение давления в тормозной магистрали ТМ. Необходимо прочистить отверстие Г диаметром 1,6мм.

Алексей Мартинов



Кран машиниста 130 с дистанционным управлением



Красноярск-2013

Кран машиниста №130

Общие сведения

Приборы входящие в состав крана КМ№130

Принцип действия крана

Принцип дистанционного управления работой крана

Общие положения о работе крана №130

Подготовка к работе - включение крана

1 пол. Отпуск и сверхзарядка

2 пол. Поездное

а) ликвидация сверхзарядки «ТМ»

б) поддержание зарядного давления в «ТМ»

в) отпуск 2-м положением рукоятки «ККМ»

5 пол. Служебное торможение

5А пол. Замедленное торможение

4 пол. Перекрыша с питанием «ТМ»

3 пол. Перекрыша без питания «ТМ»

6 пол. Экстренное торможение

Управление резервным краном «КРУ»

Отпуск краном «КРУ»

Торможение краном «КРУ»

Перекрыша крана «КРУ»

Электропневматическое торможение

Смена кабины управления - отключение крана

Конструктивные особенности крана

Общие сведения

Кран машиниста с дистанционным управлением №130.

Кран машиниста №130 предназначен для управления пневматическими и электропневматическими тормозами грузовых и пассажирских поездов.

Входит в состав «УКТОЛ» - унифицированного комплекса тормозного оборудования локомотива, применяемого на части локомотивов 2ЭС5К «Ермак». Обеспечивает возможность работы с системами безопасности и автоворедения КЛУБ, САУТ, УСАВП, МСУД и другими. В кране предусмотрена диагностика работы тормозной системы.

Кран машиниста №130 состоит из следующих основных частей:

- а) контроллера крана машиниста – «ККМ»;
- б) выключателя цепей управления – «ВЦУ»;
- в) клапана аварийного экстренного торможения – «КАЭТ»;
- г) крана резервного управления – «КРУ»;
- д) блока электропневматических приборов – «БЭПП»;
- е) сигнализаторов давления – «СД1» и «СД2».

В кабине машиниста располагаются - контроллер крана машиниста, выключатель цепей управления, клапан аварийного экстренного торможения и кран резервного управления, которые встраиваются в пульт управления.

В машинном отделении располагаются:

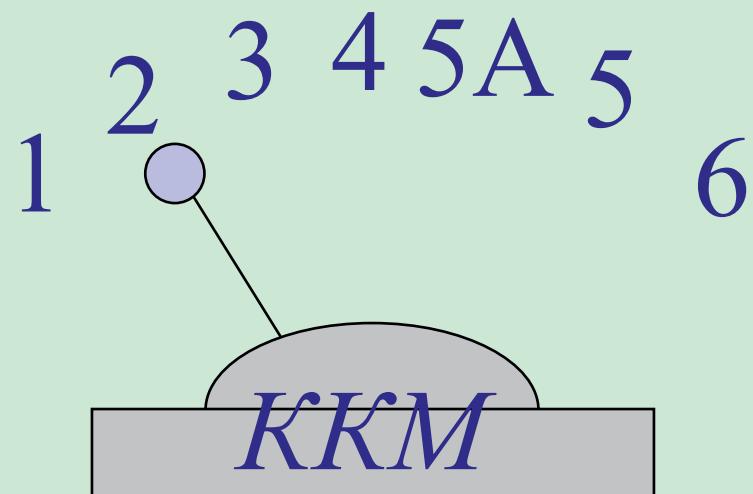
- а) блок электропневматических аппаратов, являющийся исполнительной частью крана машиниста;
- б) сигнализаторы давления – «СД1» на тормозной магистрали и «СД2» на магистрали вспомогательного тормоза;
- в) блок стабилизированного питания.

Составные части крана

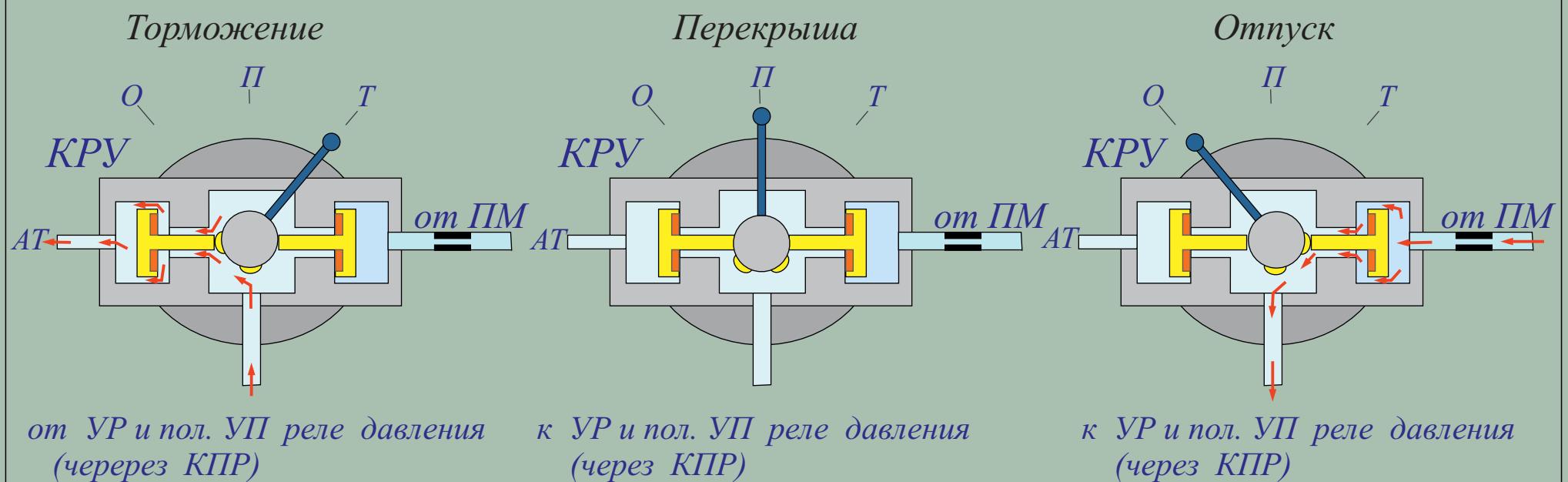
Контроллер крана машиниста «ККМ» служит для дистанционного управления тормозами поезда, секторного типа с вертикально расположенной рукояткой. Электрические сигналы от контроллера передаются в электронный блок управления исполнительной части крана.

Рукоятка крана имеет семь положений:

1 - сверхзарядка; 2 - поездное; 3 - перекрыша без питания; 4 – перекрыша с питанием; 5А – замедленное торможение; 5 – служебное торможение; 6 – экстренное торможение. Первое положение, не фиксированное с самовозвратом во второе (поездное) положение. Остальные положения фиксированные. Усилие при перемещении рукоятки равномерное, кроме 6-го положения – экстренное торможение.



Кран резервного управления «КРУ» служит для управления тормозами поезда в аварийной ситуации. Рукоятка крана имеет три положения: «тормоз», «перекрыша», «отпуск». Рукоятка перемещается в вертикальной плоскости, тормозное положение должно располагаться внизу. При управлении тормозами контроллером «ККМ», рукоятка крана «КРУ» должна находиться в тормозном положении. Кран состоит из корпуса, внутри которого располагаются два клапана - тормозной и отпускной, эксцентрикового валика с кулачками - соединённого с рукояткой крана и кронштейна.



При повороте ручки крана открывается один из клапанов. При открытии тормозного клапана уравнительный резервуар «УР» и управляющая полость «УП» реле давления сообщаются с атмосферой, и происходит торможение. При открытии отпускного клапана происходит наполнение «УР» и полости «УП» реле давления до величины зарядного давления, на которое отрегулирован редуктор. А значит, происходит и отпуск тормозов.

Выключатель цепей управления «ВЦУ» предназначен для включения и выключения устройства блокировки тормозов.

Состоит из корпуса с пакетным выключателем, поршня и съёмного ключа. Съёмный ключ имеет три фиксированных положения.

1. Включено – осуществляется поворотом ключа по часовой стрелке до упора.

2. Выключено – поворотом ключа из первого положения на 90° против часовой стрелки.

3. Смена кабины – поворотом ключа ещё на 90° против часовой стрелки и ключ вынимается из гнезда.

В первых двух положениях ключ блокируется.

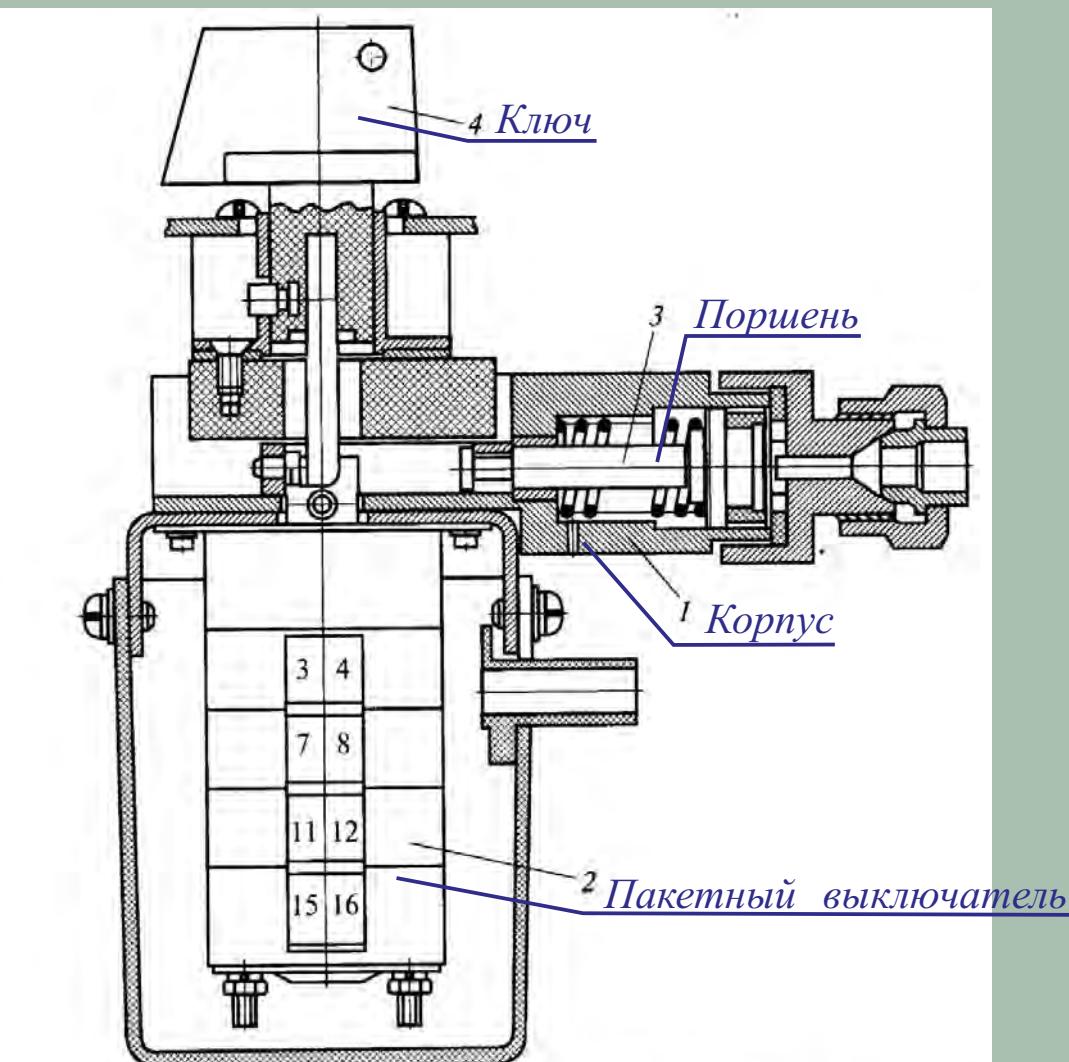
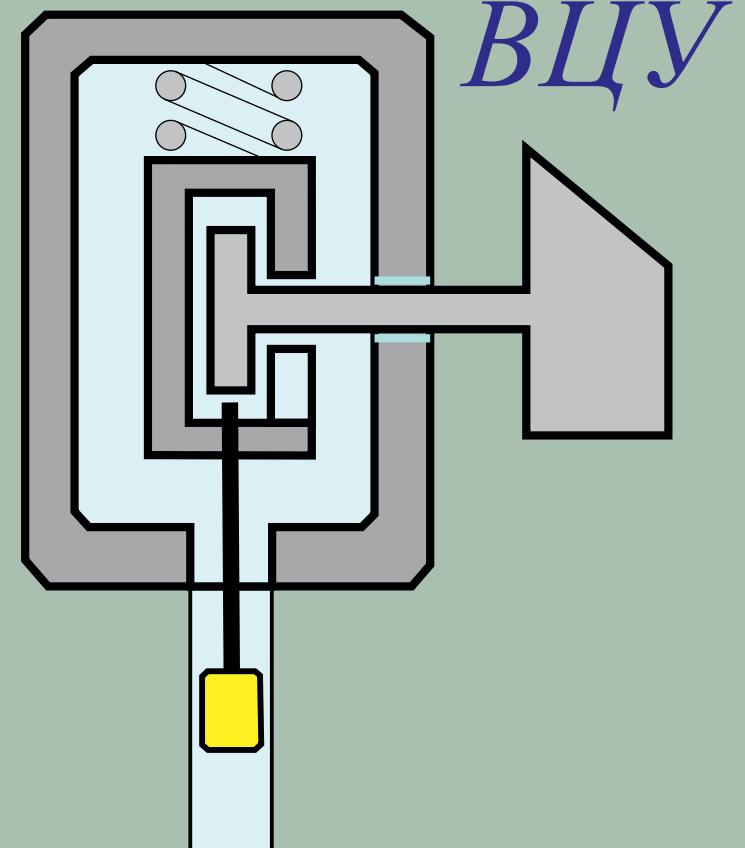
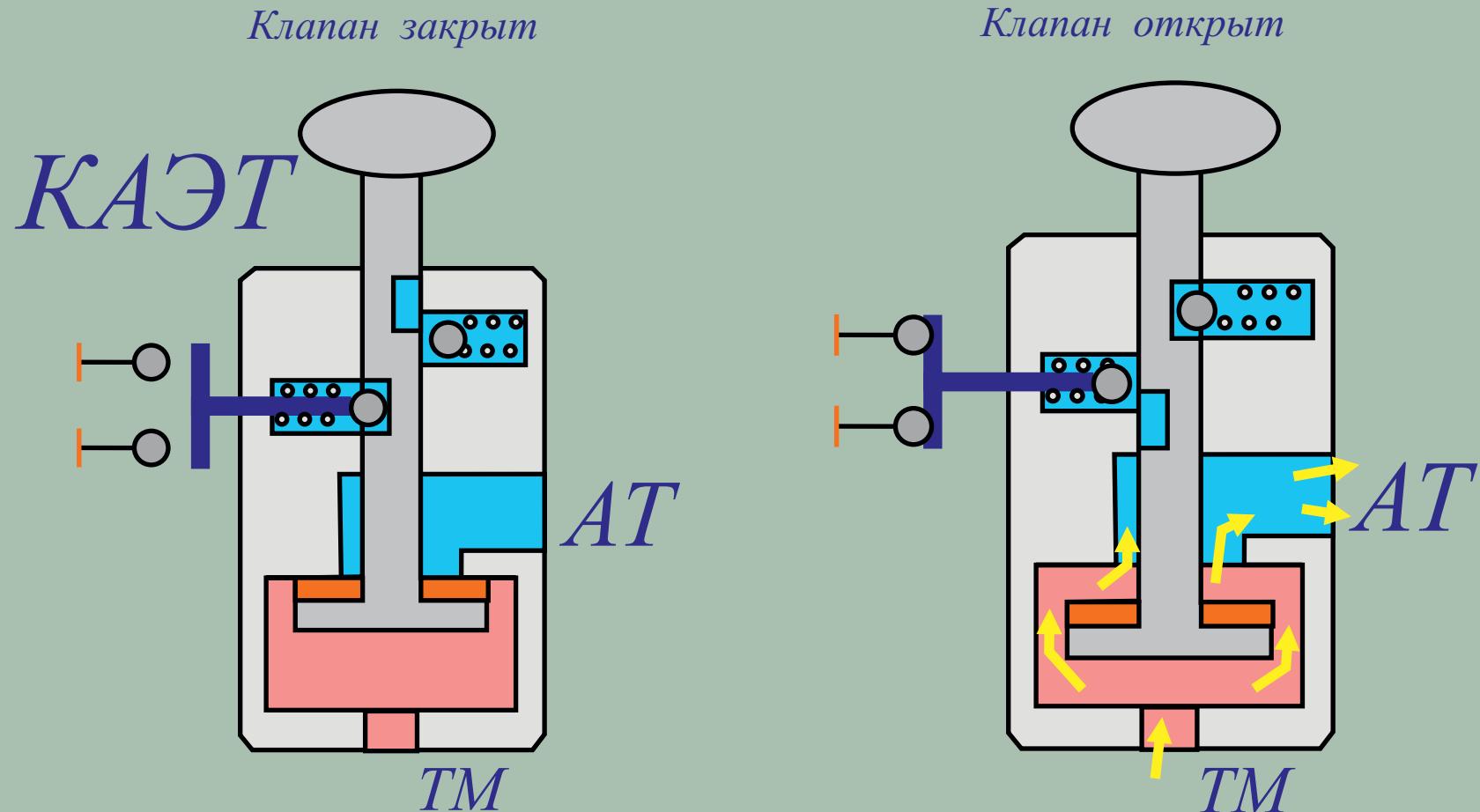


Рис. 2.10. Выключатель цепей управления крана машиниста:
1 — корпус; 2 — пакетный выключатель; 3 — поршень; 4 — ключ

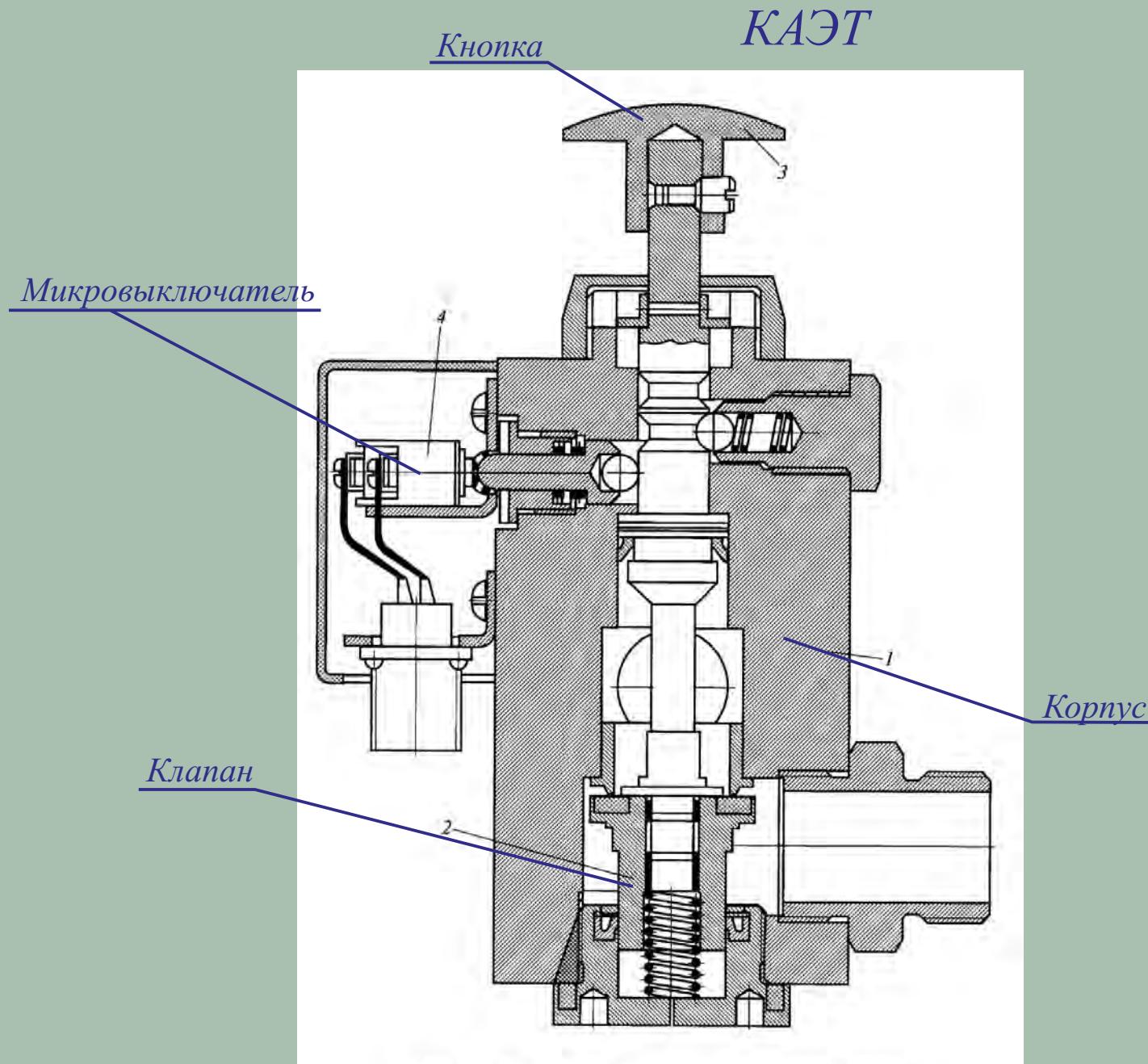


Клапан аварийного экстренного торможения «КАЭТ» предназначен для выполнения экстренного торможения при неисправности контроллера «ККМ». Состоит из корпуса, внутри которого расположен клапан с проходным сечением соответствующим отверстию диаметром 25мм, кнопки и микропереключателя. При нажатии на кнопку происходит открытие клапана, сообщающего тормозную магистраль «ТМ» с атмосферой «АТ» широким каналом. Одновременно происходит переключение контактов микропереключателя, это вызывает срабатывание песочницы, отключение питания контроллера и при повышении давления в тормозных цилиндрах локомотива до 3,0кгс/см² происходит отключение устройства блокировки тормозов. Положения кнопки фиксированные. При возврате кнопки в первоначальное положение восстанавливается предыдущее состояние крана машиниста.



Тормозная магистраль *TM*
разобщается с атмосферой *AT*

Происходит разрядка тормозной
магистрали в атмосферу экстремен-
ным темпом



Блок электропневматических приборов «БЭПП» является исполнительной частью крана. Представляет собой панель, на которой расположены пневматические и электропневматические приборы и электронный блок управления. Панель состоит из двух соединённых между собой плит, внутри одной из них, имеются каналы для прохода сжатого воздуха. На панели установлены срывной «КС» и питательный «КП» клапаны, реле давления «РД», устройство блокировки тормозов «УБТ», редуктор «РЕД», стабилизатор «СТ», кран переключения режимов «КПР», датчики давления «СД1» и «СД2», блок управления краном машиниста и электропневматические вентили. Для осуществления внешних электрических соединений применяются штепсельные разъёмы. С контроллера «ККМ» передаются электрические сигналы, соответствующие положению рукоятки в электронный блок и далее на электропневматические вентили.

Электропневматические вентили предназначены:

«В1» и «В2» - для управления работой устройства блокировки тормозов «УБТ», устанавливаются на его корпусе.

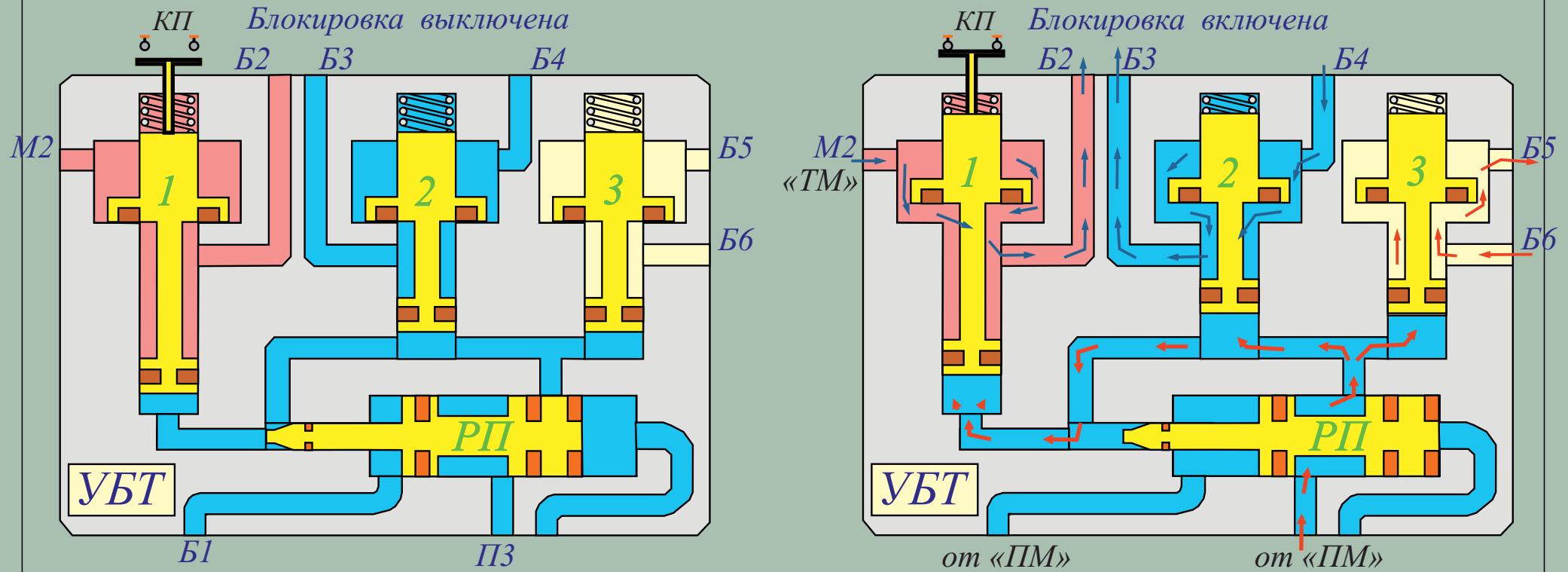
«В3» - для включения питательного клапана «КП» при 1-м положении рукоятки «ККМ», устанавливается на корпусе клапана.

«В4», «В5», «В6» и «В8» - управляют изменением давления в уравнительном резервуаре «УР» и управляющей полости «УП» реле давления, в зависимости от положения рукоятки контроллера крана «ККМ». Устанавливаются на плите.

«В7» - для включения срывающего клапана «КС» при экстренном торможении, устанавливается на крышке клапана.

«В9» - для разблокирования ключа «ВЦУ» при наличии необходимого давления в магистрали вспомогательного тормоза «МВТ». Устанавливается на плите.

Устройство блокировки тормозов «УБТ» обеспечивает правильное соединение пневматических цепей при смене кабины управления, а так же исключает возможность управления тормозами из недействующей кабины.

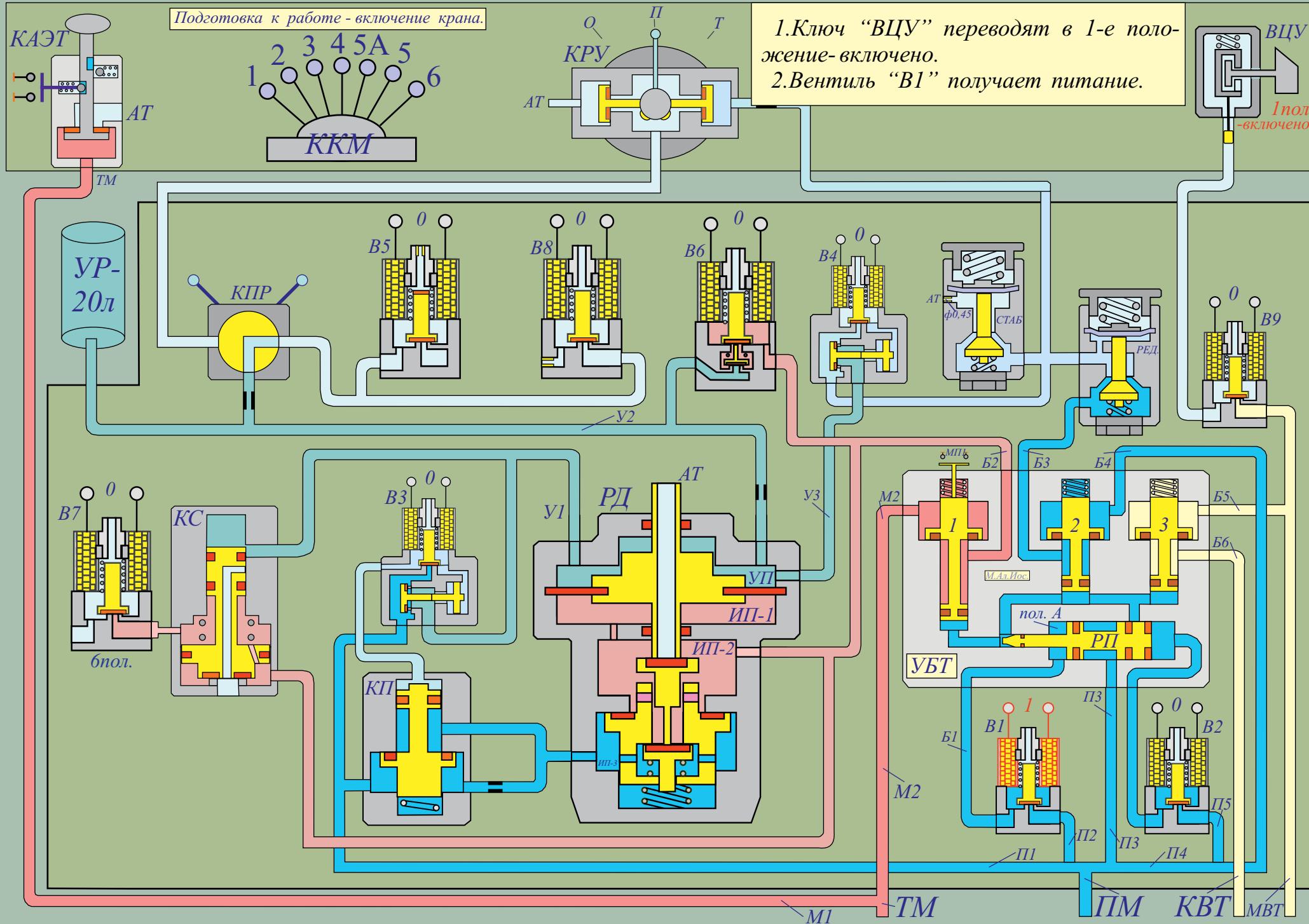


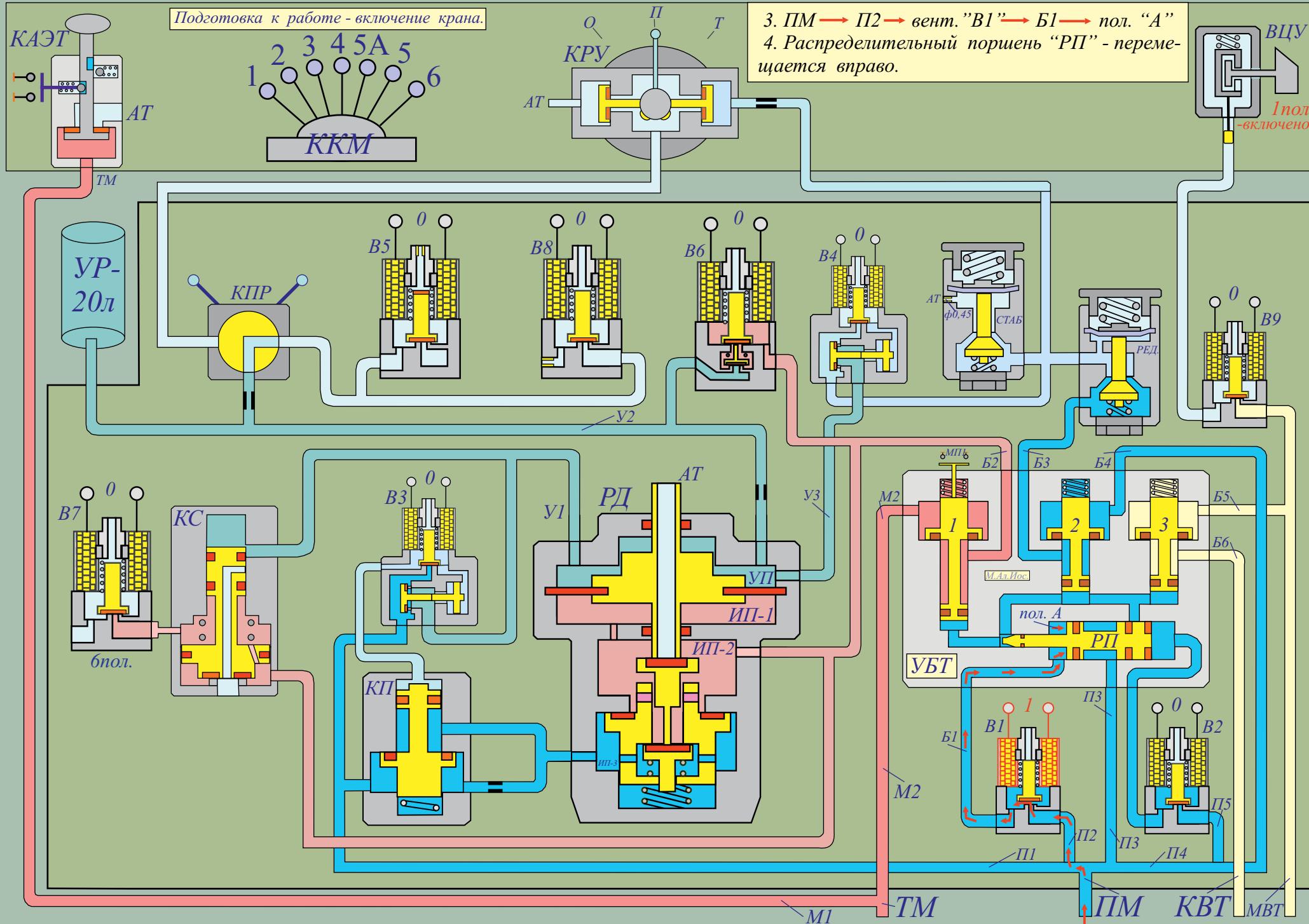
Включение блокировки осуществляется поворотом ключа «ВЦУ» до упора по часовой стрелке - в 1-е положение. При этом переключаются контакты пакетного выключателя, которые воздействуют на электропневматические вентили. Те в свою очередь при помощи сжатого воздуха перемещают распределительный поршень «РП» и происходит переключение клапанов блокировки. Клапан 1 сообщает тормозную магистраль «ТМ» с полостью «ИП» реле давления, клапан 2 сообщает питательную магистраль «ПМ» с редуктором «РЕД», клапан 3 сообщает кран вспомогательного тормоза «КВТ» с магистралью вспомогательного тормоза «МВТ». На клапане 1 от «ТМ» расположена концевой микровыключатель, который отключает питание вентиля после включения блокировки.

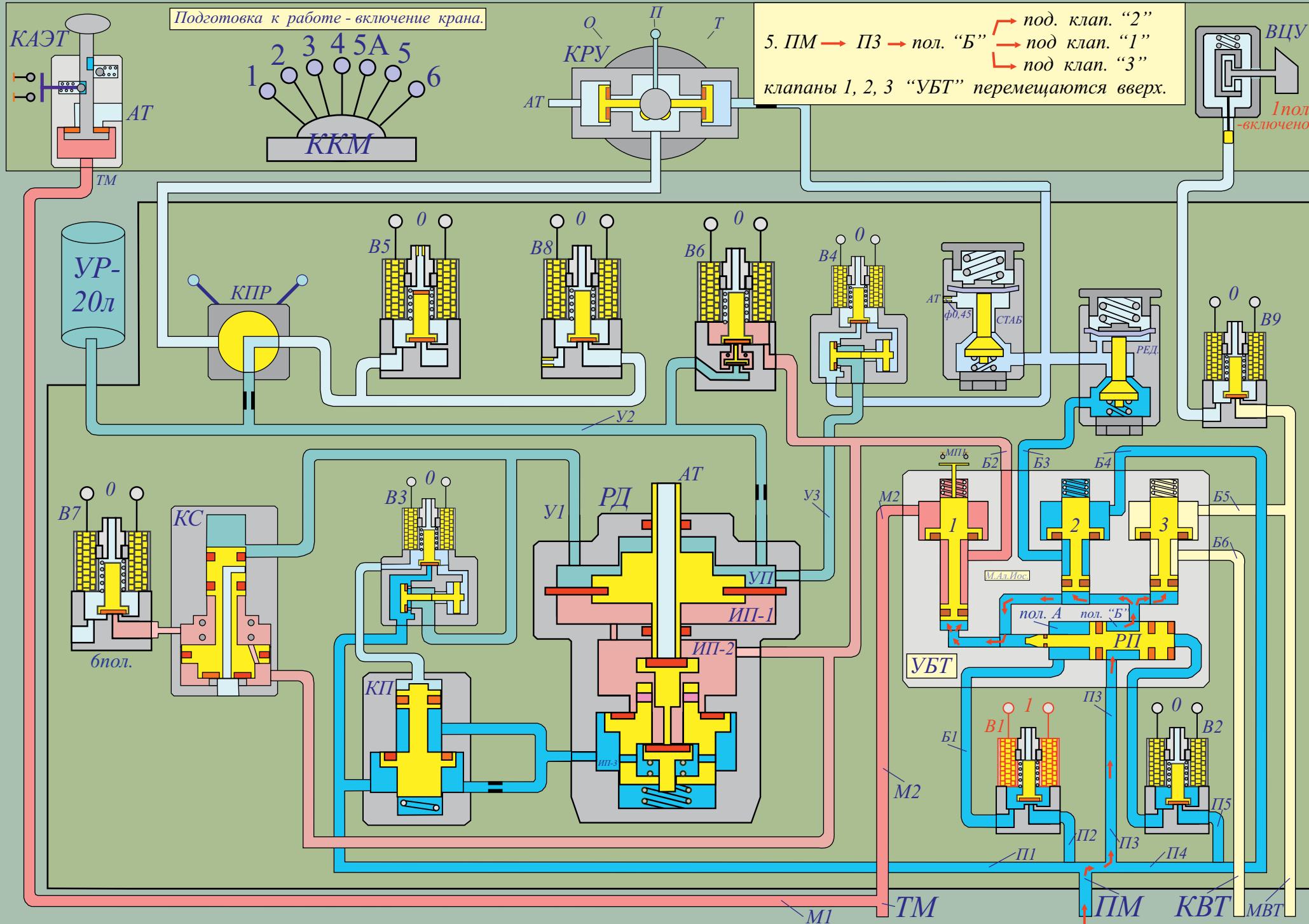
Подготовка к работе - включение.

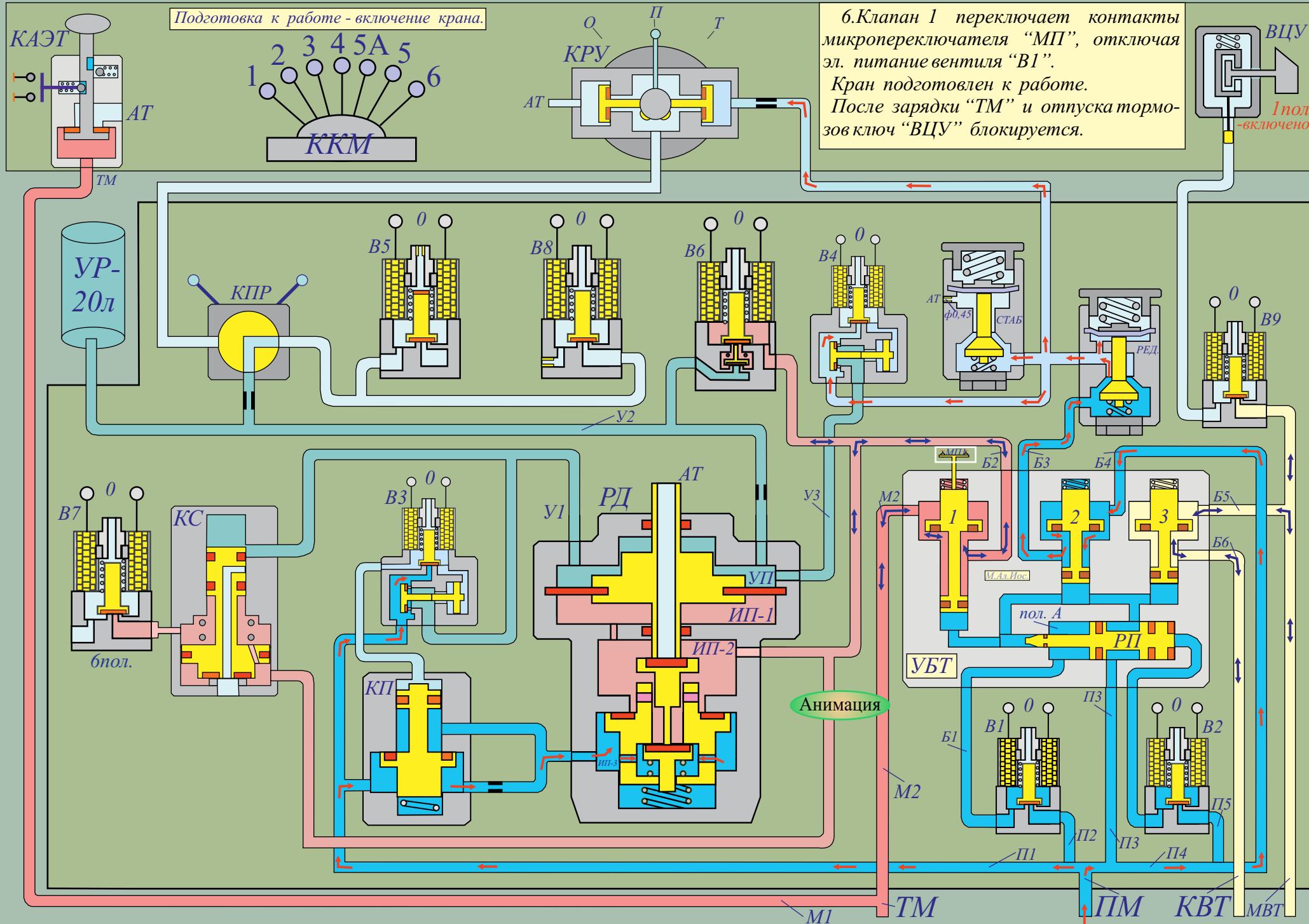
Кран машиниста №130



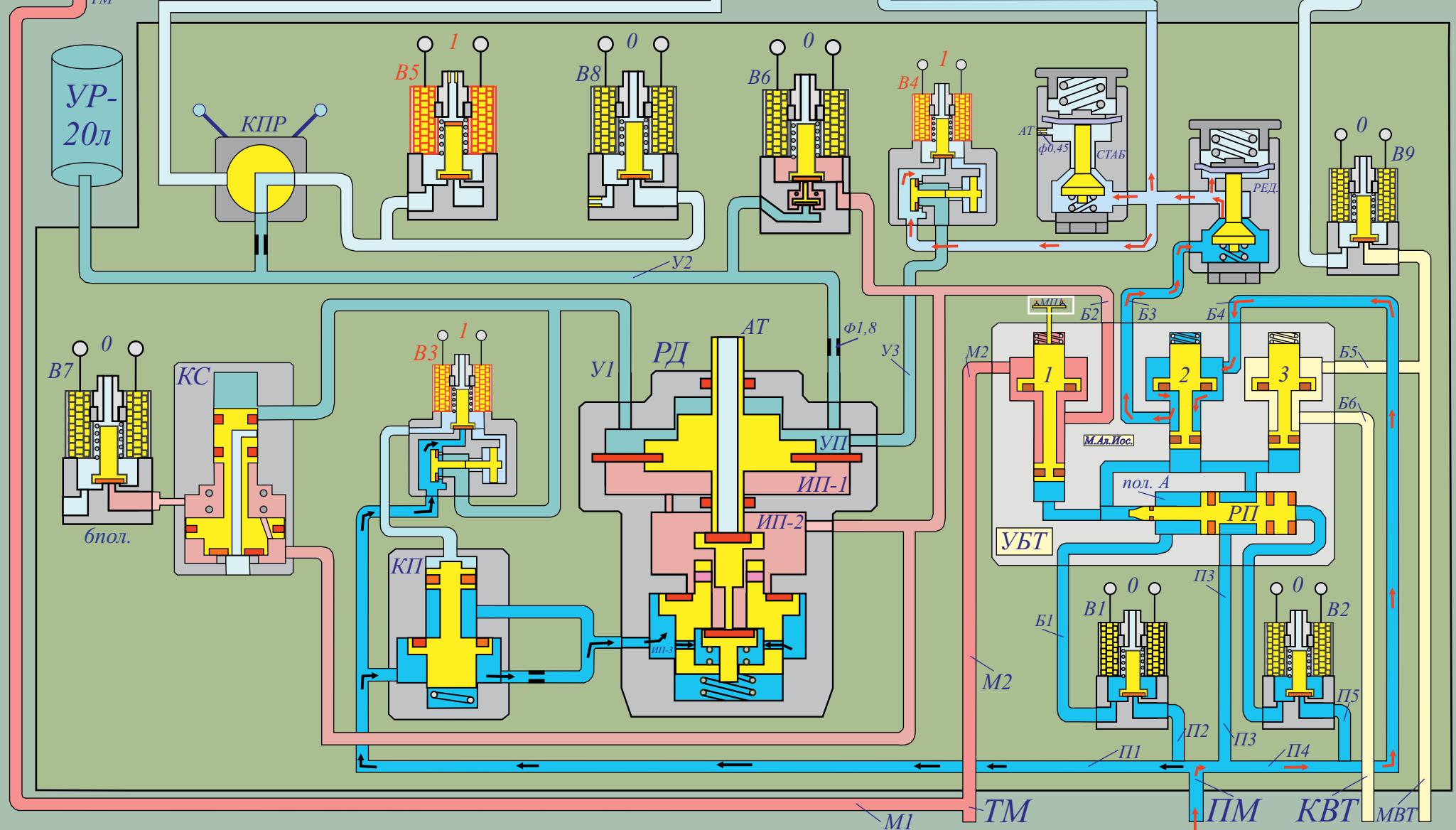
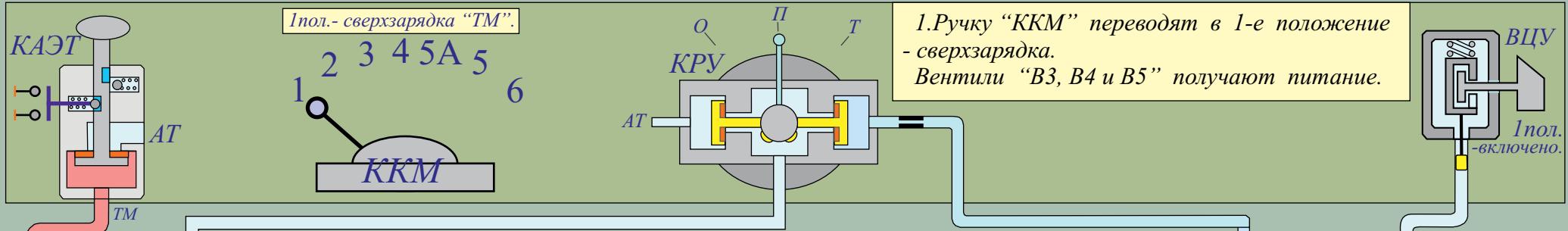


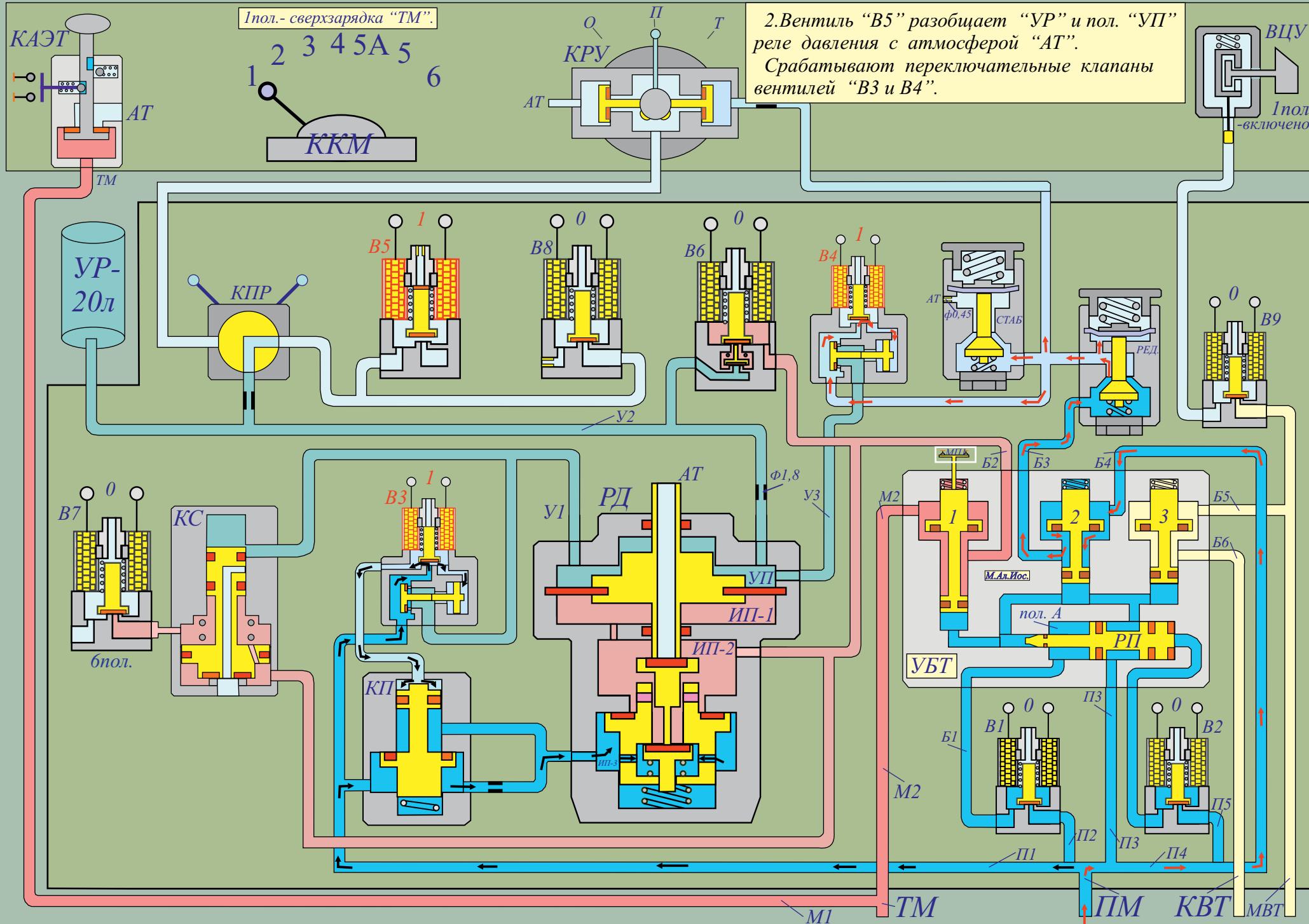


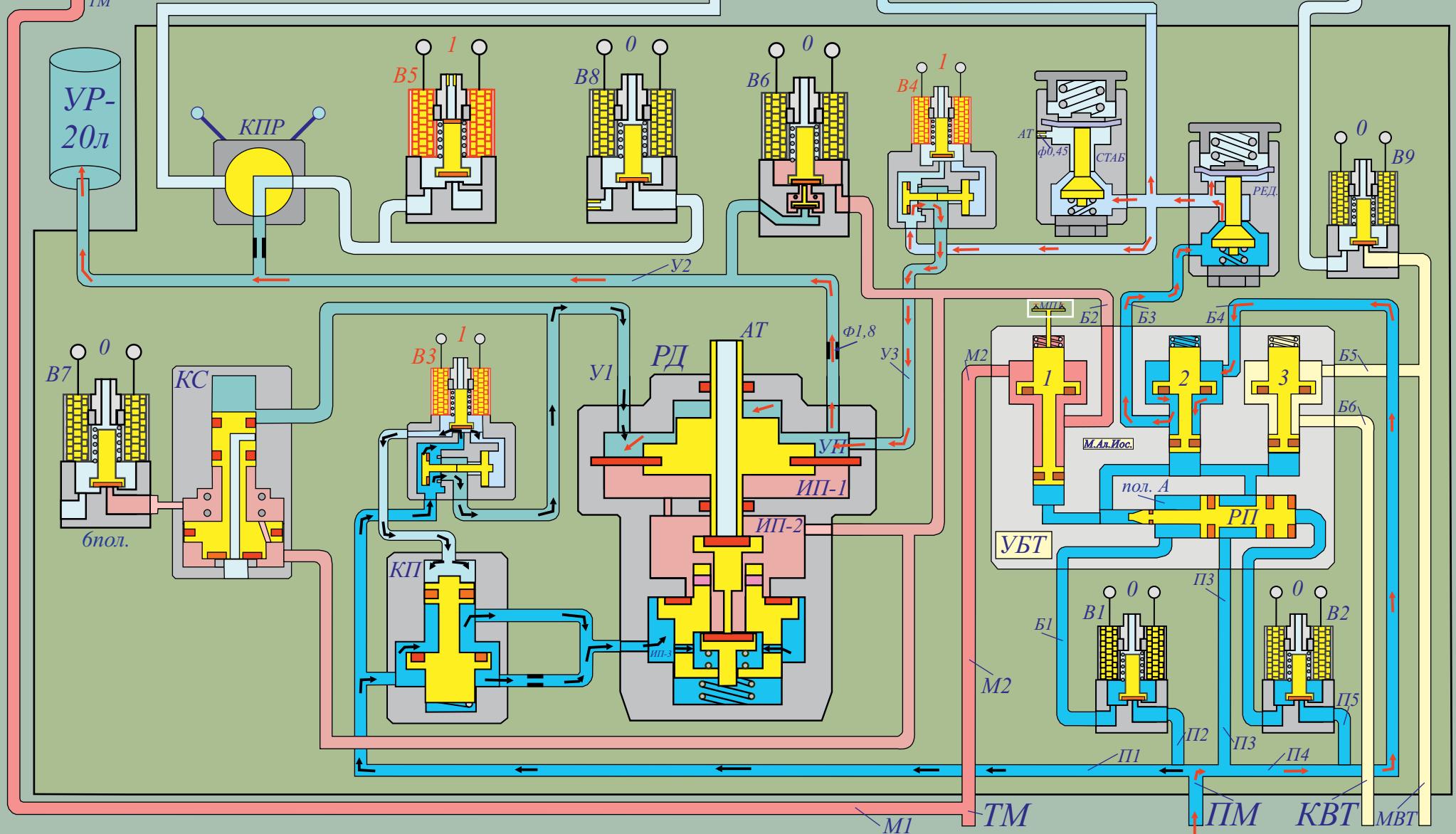
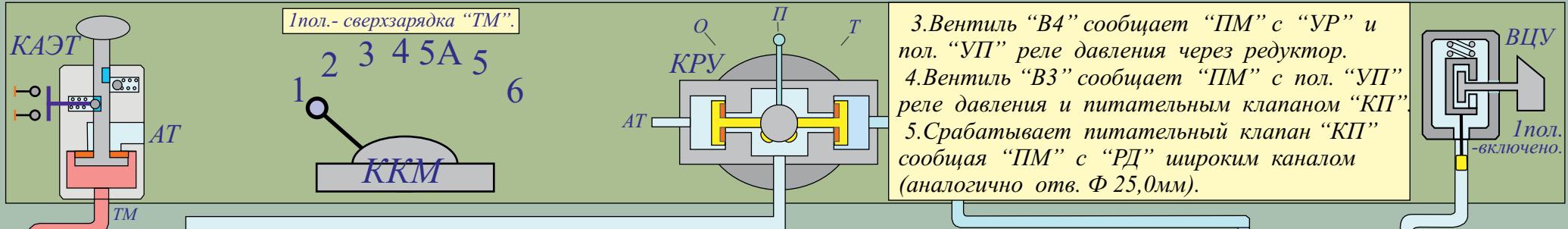


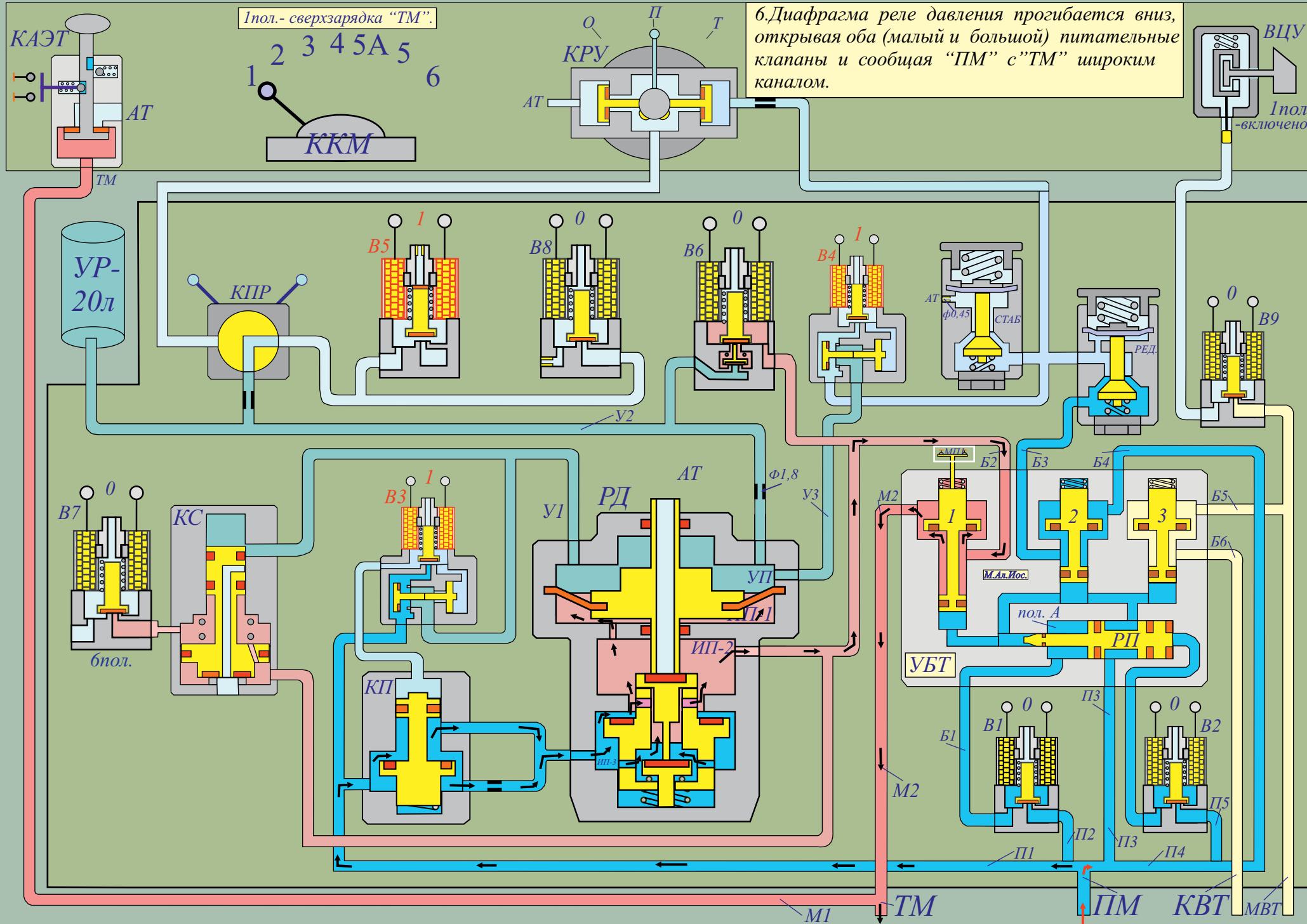


*1 положение ручки “KKM”
Отпуск и сверхзарядка*





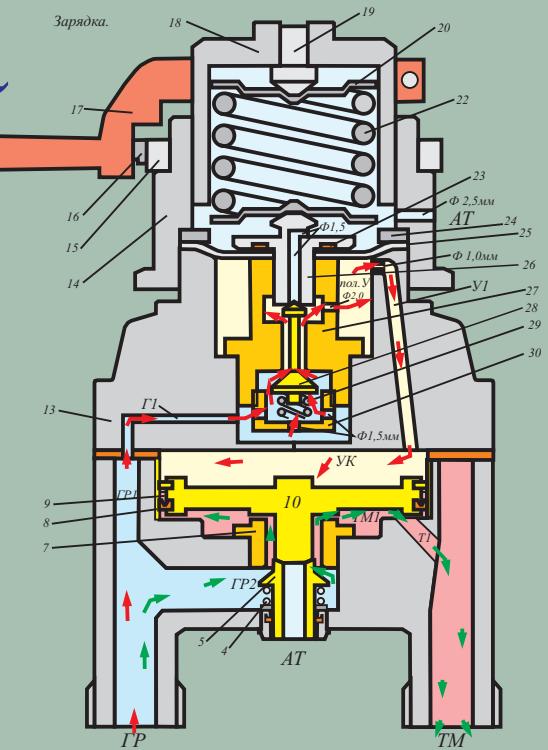
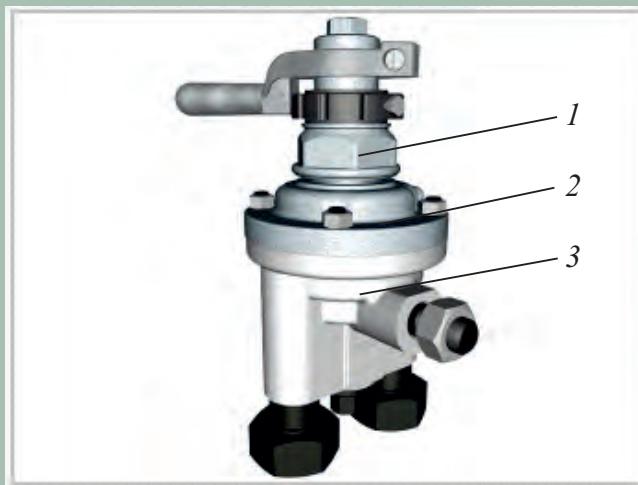




Алексей Мартынов



Кран машиниста 326



Красноярск-2013

Кран машиниста 326

Устройство крана

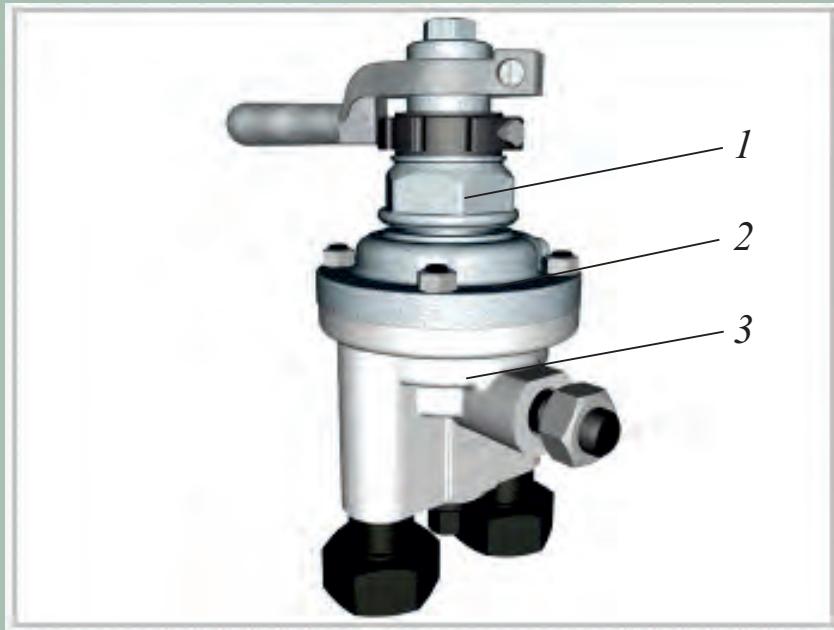
Зарядка и отпуск

Величина давления в тормозной магистрали
по положениям ручки крана

Торможение

Перекрыша

Справка



Общий вид крана машиниста 326.

Кран машиниста 326

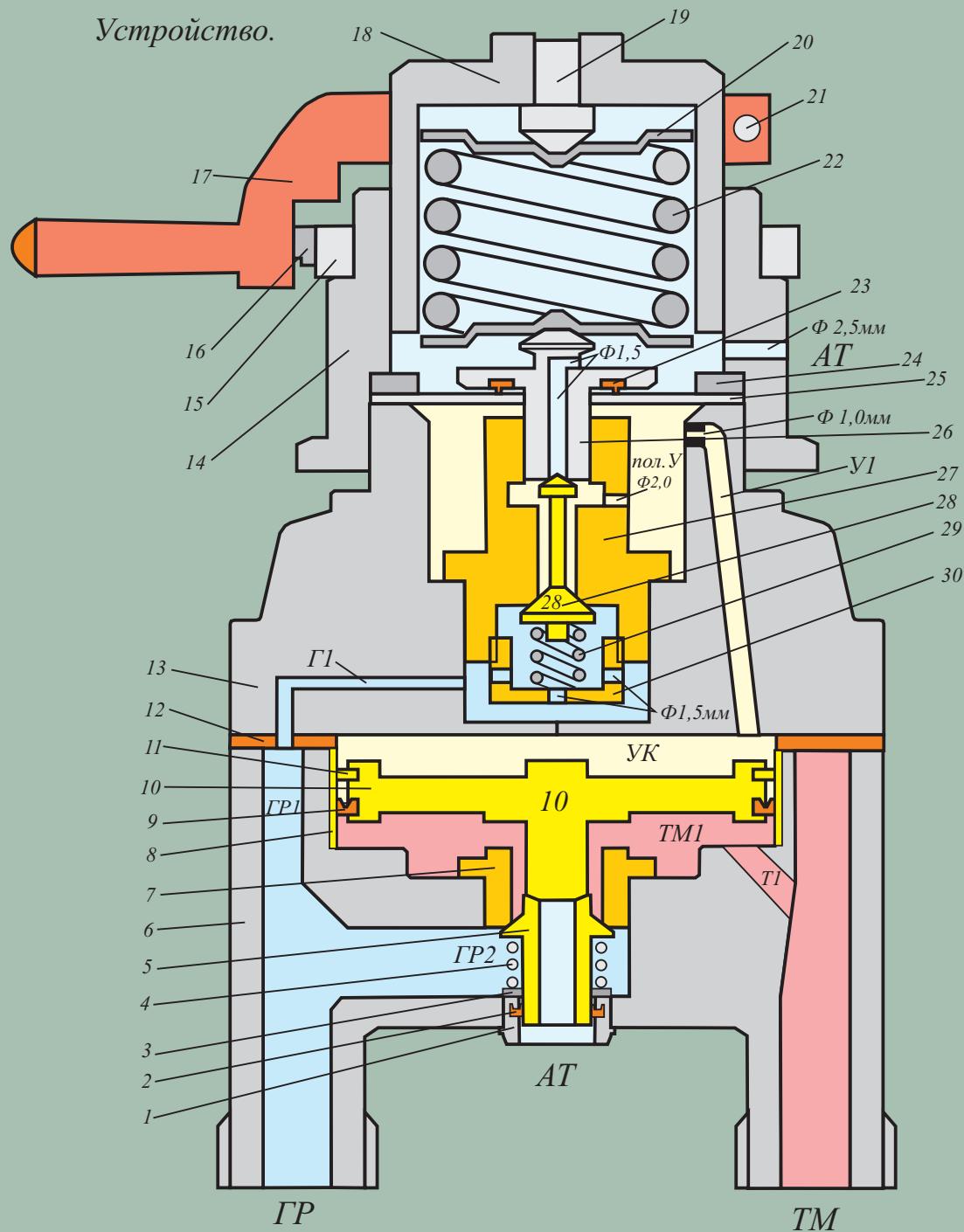
Кран машиниста 326 применяется на локомотивах промышленного транспорта, самоходных путевых машинах и стендах для испытания тормозного оборудования. Кран прямодействующего типа с автоматическими перекрышами. То есть, каждому положению ручки крана соответствует определенное давление в тормозной магистрали, которое поддерживается автоматически. Кран состоит из трех основных частей: верхней 1 – управляющей; средней 2 – уравнительной и нижней 3 – распределительной. Нижняя часть крана аналогична нижней части крана 394.

Устройство крана

Верхняя часть состоит из шейки 14, в которую на ленточной резьбе ввернута нажимная головка 18 с ручкой 17, закрепленной винтом. На шейке винтом закреплен градационный хомут 15, к которому пружиной прижимается кулачок 16 (фиксатор) ручки. Регулирующая пружина 22 через шайбы 20 упирается верхним концом через стержень 19 в нажимную головку 18, а нижним в головку нажимной шайбы 26, которая через уплотнительное резиновое кольцо 23 прижимается к мемbrane 25, закрепленной между кольцом 24 и крышкой 13 средней части.

Промежуточная часть. В крышке 13 расположена втулка 27 и двухседельчатый возбудительный клапан 28. Седлами, для которого являются хвостовик нажимной шайбы 26 и втулка 27, в которую вкручен колпачок с отверстиями служащий упором для пружины 29.

Нижняя часть состоит из корпуса 6 с двумя отростками для присоединения трубопроводов от главного резервуара ГР и тормозной магистрали ТМ. Снизу в корпус 6 вкручен цоколь 1 для подсоединения трубопровода осуществляющего выпуск воздуха в атмосферу АТ. Втулка 8 запрессованная в корпус 6 служит направляющей для уравнительного поршня 10, который уплотнен кольцом 11 и резиновой манжетой 9. Втулка 7 служит седлом и

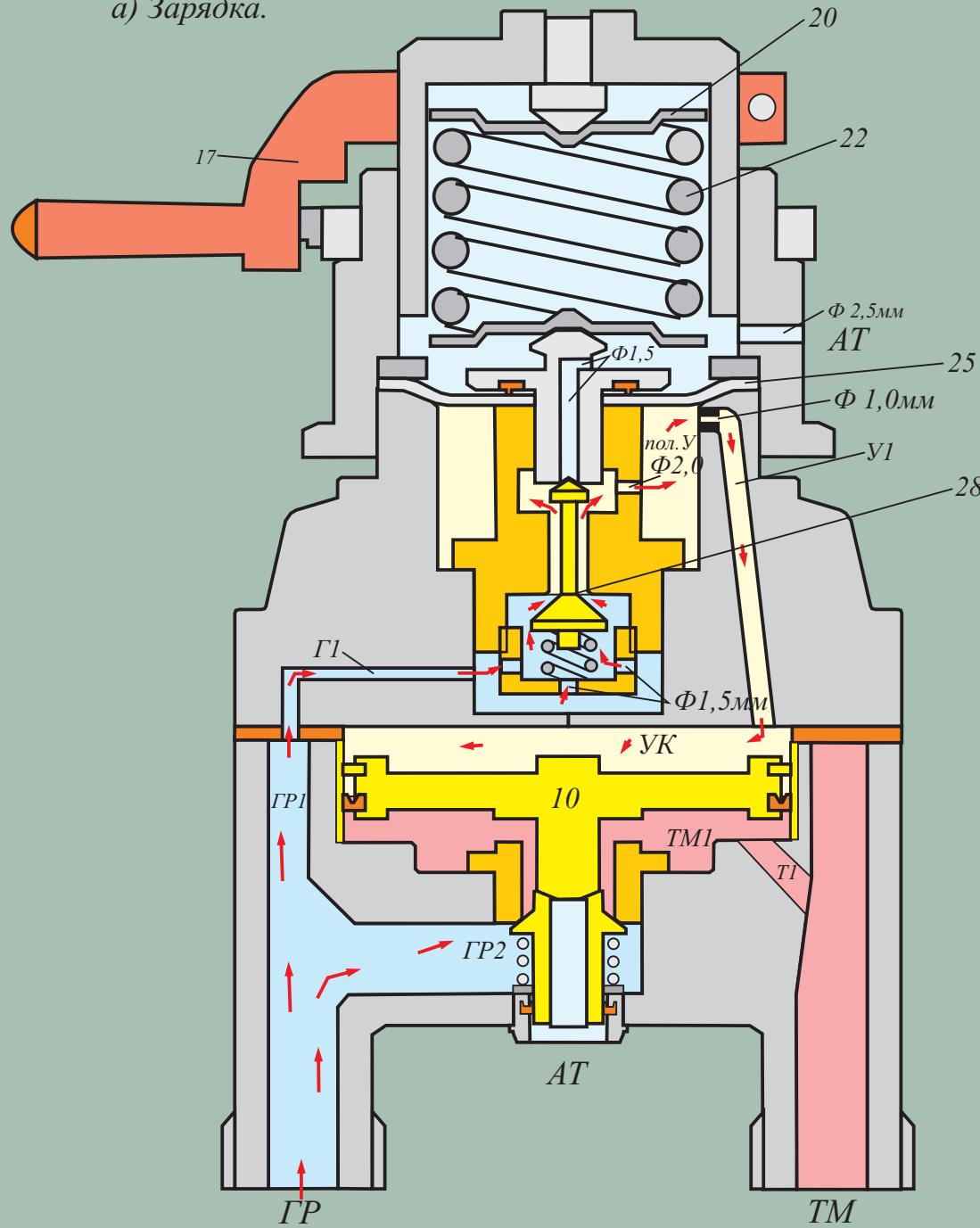


направляющей для двухседельчатого клапана 5, вторым седлом которого является хвостовик уравнительного поршня 10.

Устройство

1 - цоколь; 2, 9 - манжеты; 3, 20 - шайбы; 4, 22 - пружины; 5 - двух седельчатый клапан; 6 - корпус; 7, 8, 27 - втулки; 10 - уравнительный поршень; 11 - уплотнительное кольцо; 12 - резиновая прокладка; 13 - крышка; 14 - шейка; 15 - градационный хомут; 16 - кулачок; 17 - ручка; 18 - нажимная головка; 19 - стержень; 21 - винт; 23 - уплотнительное кольцо; 24 - кольцо; 25 - мембрана; 26 - нажимная шайба; 28 - возбудительный клапан; 29 - пружина; 30 - колпачок (упорка).

a) Зарядка.



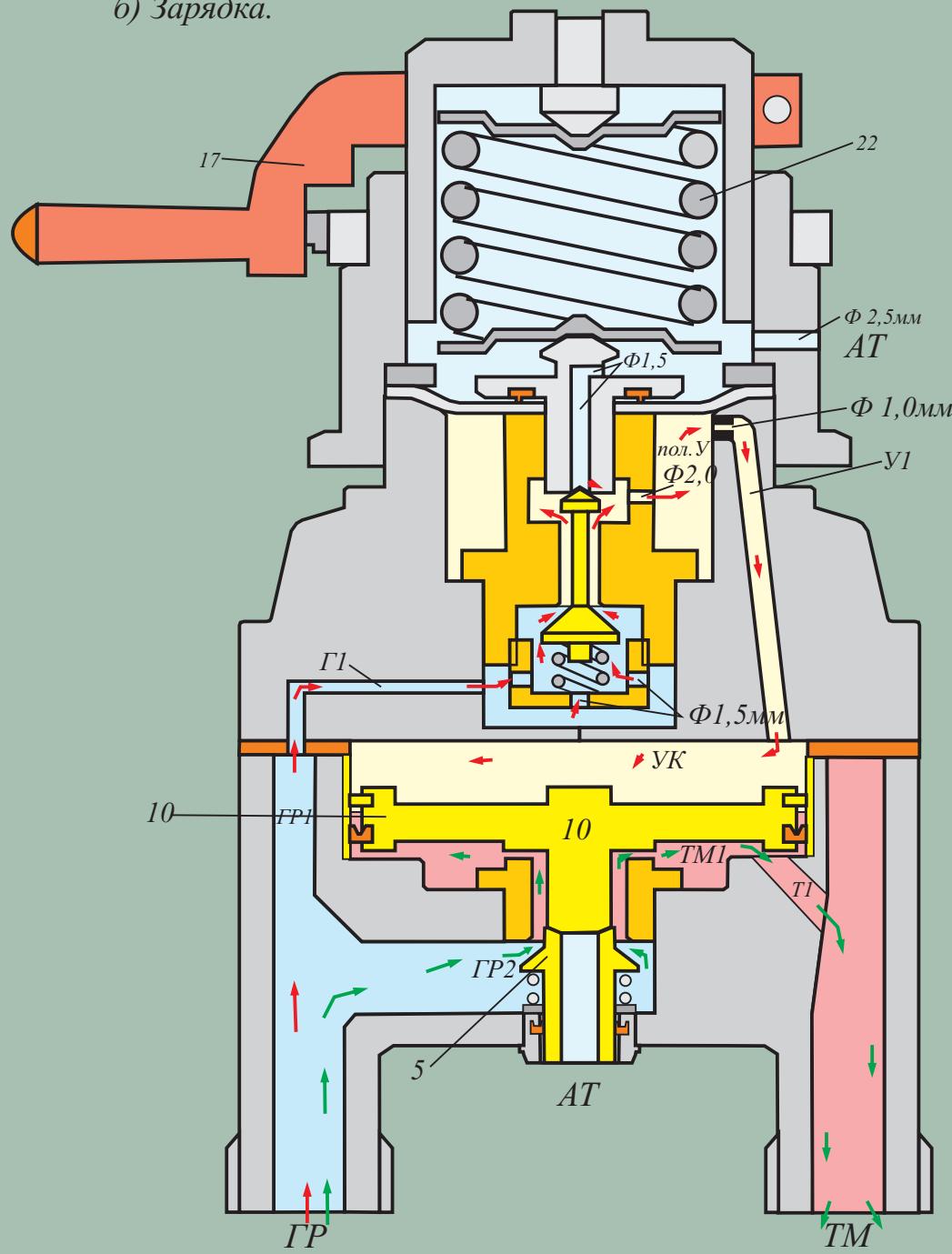
Зарядка и отпуск

При давлении сжатого воздуха в полости У меньше усилия пружины 22, отрегулированной на зарядное давление. Под действием усилия пружины 22 - мембра-на 25 прогнута вниз, впускная часть кла-пана 28 открыта сообщая главные резер-вуары ГР с камерой УК. При этом одновременно происходит несколько дейст-вий.

1) Зарядка полости У и камеры УК.

Воздух из главных резервуаров ГР по каналам ГР1, Г1 и далее через Зотв. Ф1,5мм, открытый возбудительный кла-пан 28, отв. Ф2,0мм поступает в полость У и далее через отв. Ф1,0мм и канал У1 поступает в уравнительную камеру УК. Давление в камере УК устанавливается равным усилию пружины 22, затем кла-пан 28 закрывается, прекращая наполне-ние уравнительной камеры УК.

б) Зарядка.

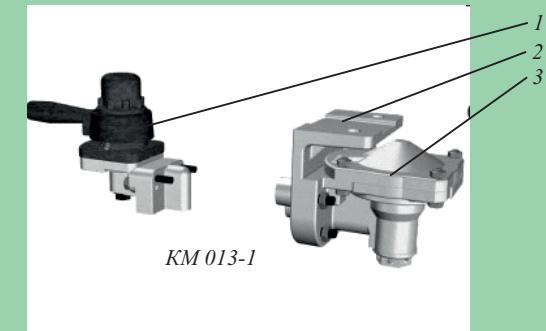
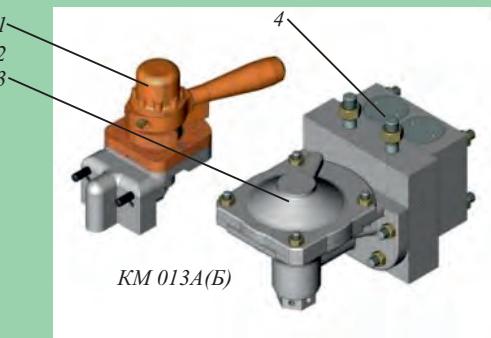


2) Зарядка полости ТМ1 и тормозной магистрали ТМ.

Уравнительный поршень 10 под действием давления воздуха из камеры УК перемещается вниз, открывая впускную часть клапана 5 и сообщая главные резервуары ГР с тормозной магистралью ТМ и камерой ТМ1.

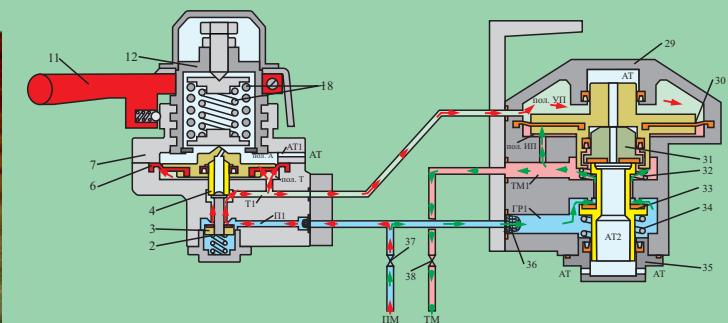
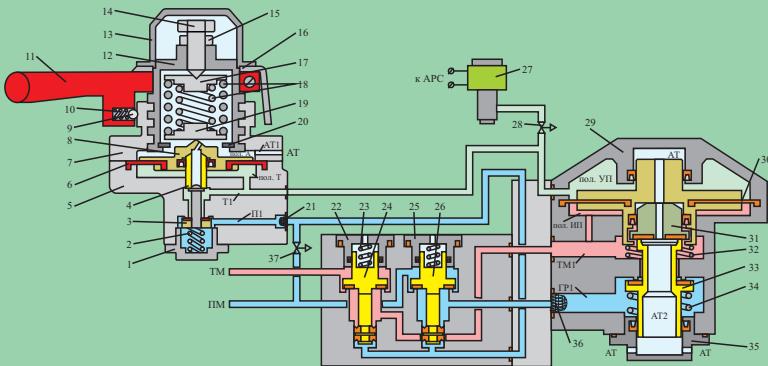
Воздух из главных резервуаров ГР через канал ГР2 и открывшуюся впускную часть клапана 5 поступает в полость ТМ1 и далее через канал Т1 поступает в тормозную магистраль ТМ. При выравнивании давлений в камере УК и тормозной магистрали ТМ, клапан 5 закрывается, прекращая наполнение тормозной магистрали ТМ. Давление в камере УК и тормозной магистрали ТМ поддерживается равным усилию пружины 22.

Алексей Мартынов



Кран машиниста

013-1, 013А(Б)



Красноярск

Оглавление

Назначение и применение крана 013

Устройство крана 013

Работа крана машиниста 013

Включение крана

Зарядка и отпуск

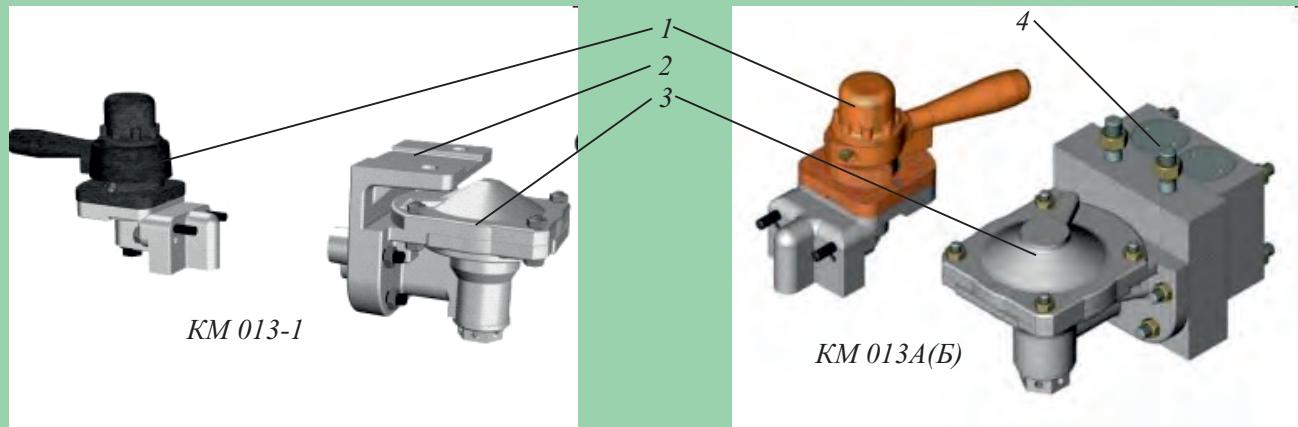
Торможение

Перекрыша

Экстренное торможение

Работа электропневматического вентиля ЭПВ АРС

Назначение и применение крана 013



Общий вид кранов машиниста 013-1 и 013А(Б).

1 - кран управления 013.010; 2 - кронштейн; 3 - реле давления 033.010; 4 - разобщительное устройство 013.200.

Краны 013А и 013-1 применяются на вагонах метрополитена, а кран 013Б на рельсовых автобусах. Они предназначены для управления автоматическими пневматическими тормозами поезда. Краны *прямодействующего* типа с *автоматическими* перекрышками. Каждому положению ручки крана машиниста соответствует определенное давление воздуха в тормозной магистрали, которое автоматически поддерживается на заданном уровне. По устройству кран – клапанно-диафрагменного типа. Краны 013А и 013Б состоят из трех частей – крана управления 013.010 с разобщительным устройством 013.200 и реле давления 033.010. А кран 013-1 состоит из двух частей - крана управления 013.010 и реле давления 033.010 с кронштейном.

Величина давления в тормозной магистрали по положениям ручки крана

Ручка крана имеет семь фиксированных положений:

- 1-е положение – не менее $6,0 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- 2-е положение – $5,2 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- 3-е положение – $4,4 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- 4-е положение – $4,1 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- 5-е положение – $3,8 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- 6-е положение – $3,1 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- 7-е положение – $0 \text{ кгс}/\text{см}^2$.

Допускаемое отклонение величины давления – $0,2 \text{ кгс}/\text{см}^2$.

Назначение составных частей

1. Кран управления предназначен для изменения давления в управляющей полости УП над диафрагмой реле давления, соответственно изменению усилия регулирующей пружины 18 крана.

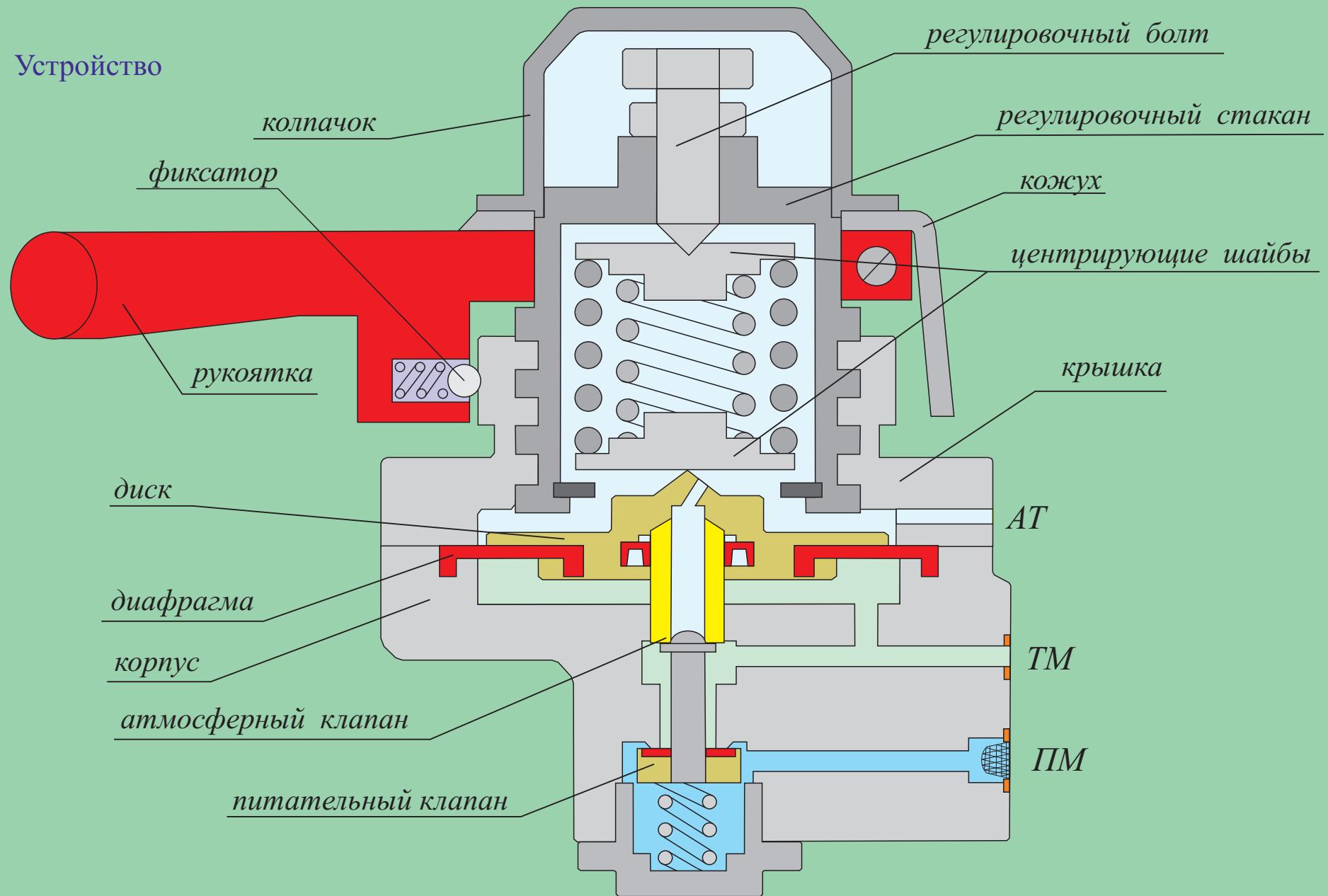
2. Реле давления исполняет роль повторителя, то есть в зависимости от давления, задаваемого краном управления в полости УП реле давления, устанавливает такое же давление и в тормозной магистрали ТМ.

3. Электропневматический вентиль ЭПВ АРС установлен на трубопроводе между краном управления и реле давления. Электрическая часть его включена в систему АРС. При отказе контроля скорости система автоматического регулирования скорости АРС воздействует на ЭПВ АРС и осуществляет экстренную разрядку ТМ. Трех ходовой кран 28 служит для отключения ЭПВ АРС.

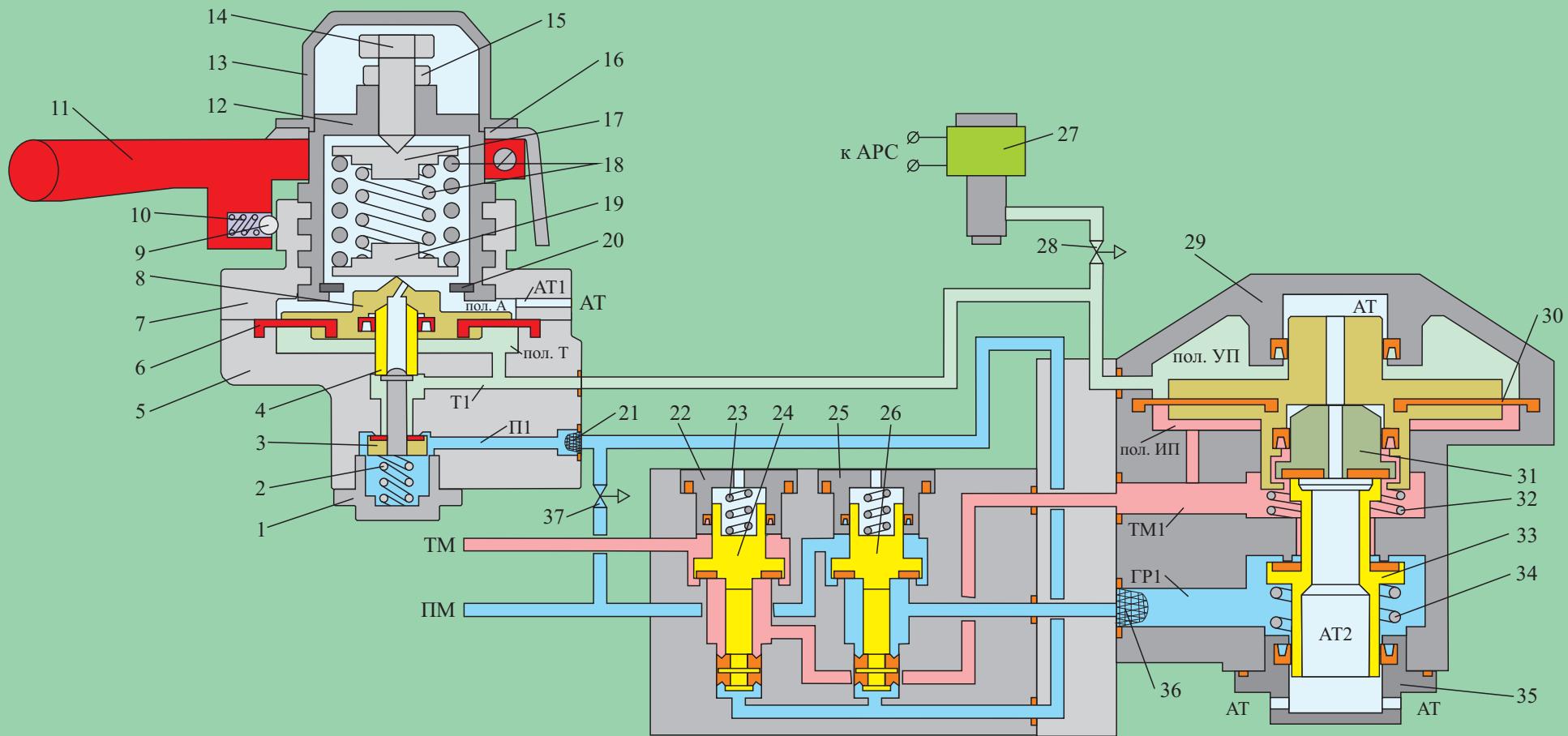
4. Разобщительное устройство служит для подключения и отключения крана машиниста от тормозной ТМ и питательной ПМ магистралей. Управление разобщительным устройством осуществляется от питательной ПМ магистрали с помощью трех ходового крана 37.

Кран управления и ЭПВ АРС установлены в кабине, а разобщительное устройство - под кабиной на кронштейне рамы кузова.

Устройство

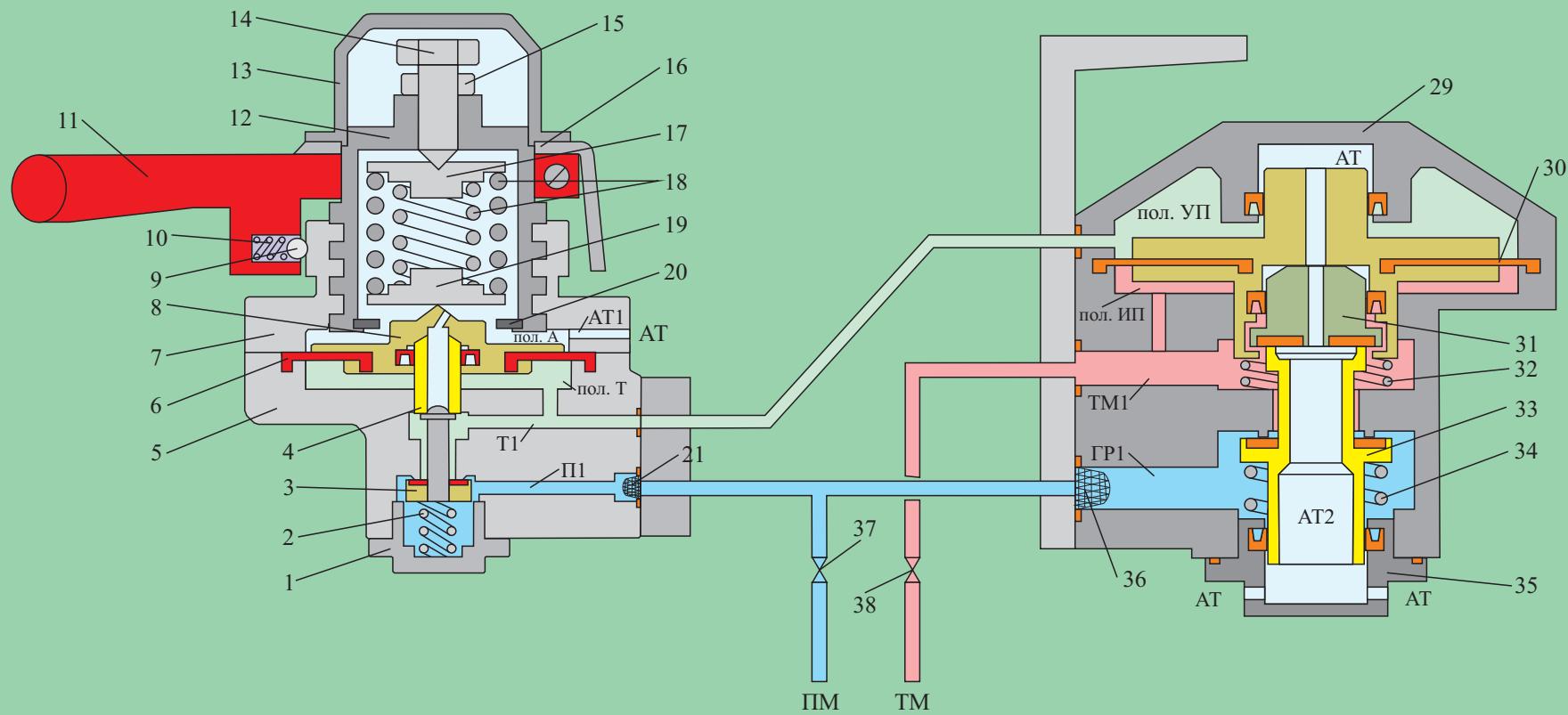


Устройство крана машиниста 013А(Б)



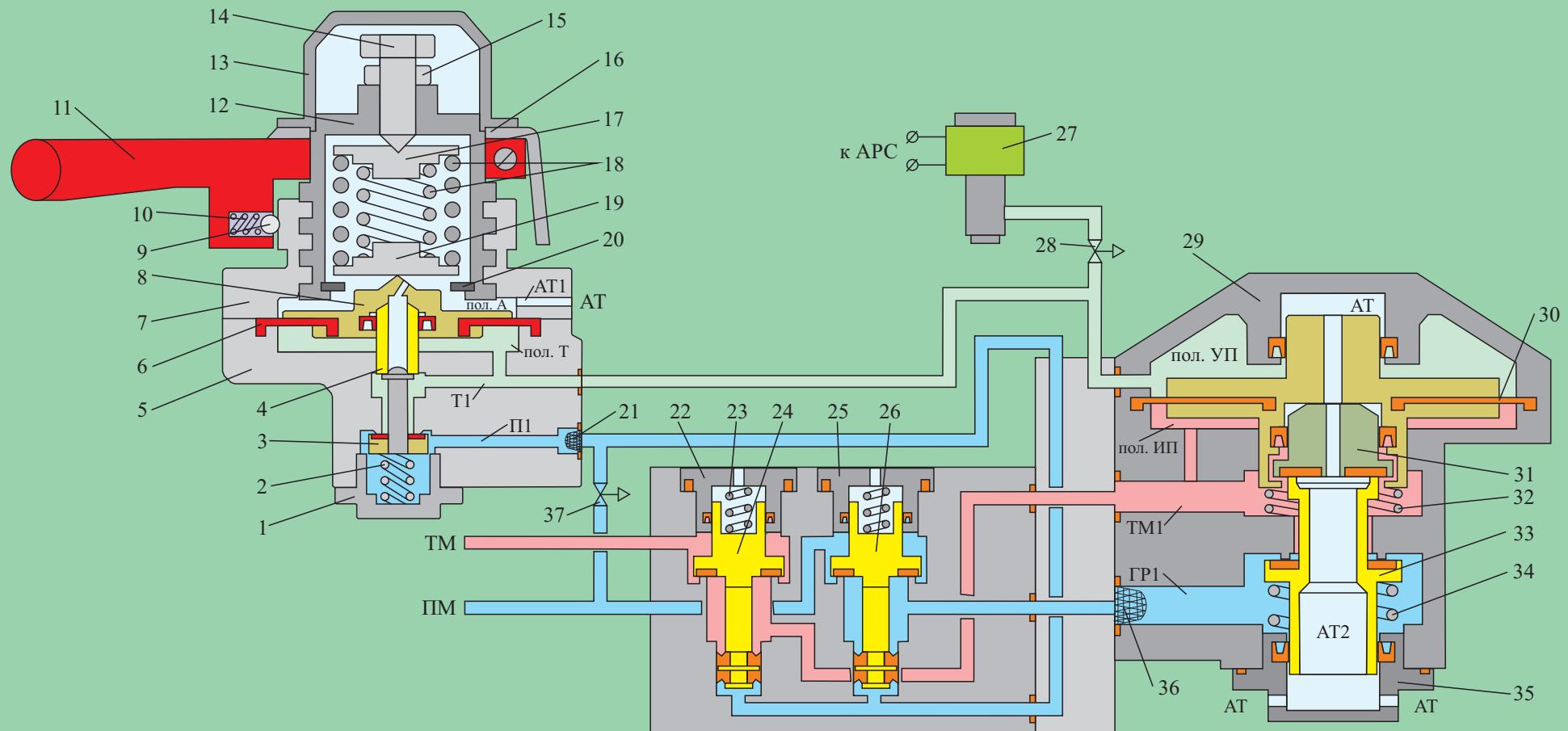
1, 22, 25, 35 - заглушки; 2, 10, 23, 32, 34 - пружины; 3, 33 - питательные клапаны; 4, 31 - атмосферные клапаны; 5, - корпус крана управления; 6, 30 - резиновые диафрагмы; 7 - крышка; 8 - диски; 9 - шарик; 11 - ручка; 12 - регулировочный стакан; 13 - колпачок; 14 - регулировочный болт; 15 - контргайка; 16 - кожух; 17, 19 - центрирующие шайбы; 18 - регулировочные пружины; 20 - шайба; 21, 36 - сетчатые колпачки; 24, 26 - клапаны разобщительного устройства; 27 - электропневматический вентиль; 28, 37 - трёхходовые краны; 29 - корпус реле давления;

Устройство крана машиниста 013-1



1, 35 - заглушки; 2, 10, 32, 34 - пружины; 3, 33 - питательные клапаны; 4, 31 - атмосферные клапаны; 5, - корпус крана управления; 6, 30 - резиновые диафрагмы; 7 - крышка; 8 - диски; 9 - шарик; 11 - ручка; 12 - регулировочный стакан; 13 - колпачок; 14 - регулировочный болт; 15 - контргайка; 16 - кожух; 17, 19 - центрирующие шайбы; 18 - регулировочные пружины; 20 - шайба; 21, 36 - сетчатые колпачки; 29 - корпус реле давления; 37, 38 - разобщительные краны.

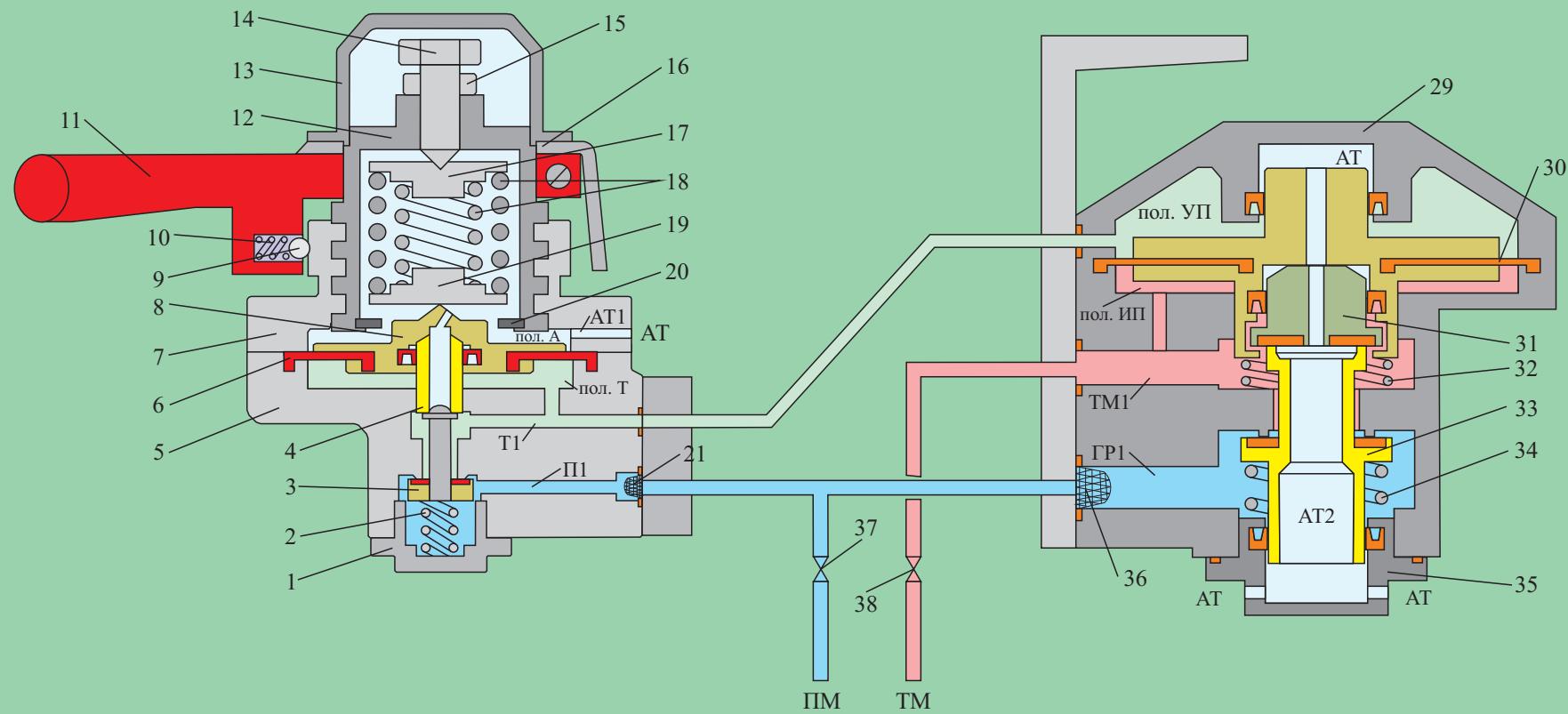
Работа крана машиниста 013А(Б)



Включение крана:

а) включение крана машиниста с разобщительным устройством осуществляется открытием трех ходового крана 37, который сообщает питательную магистраль с полостью питательного клапана 3 крана управления. Одновременно воздух из питательной магистрали поступает в разобщительное устройство под клапаны 24 и 26. Под действием давления поступающего воздуха клапаны 24 и 26 перемещаются вверх (открываются) и подключают тормозную и питательную магистраль к реле давления. Открытием крана 28 подключается электропневматический вентиль 27.

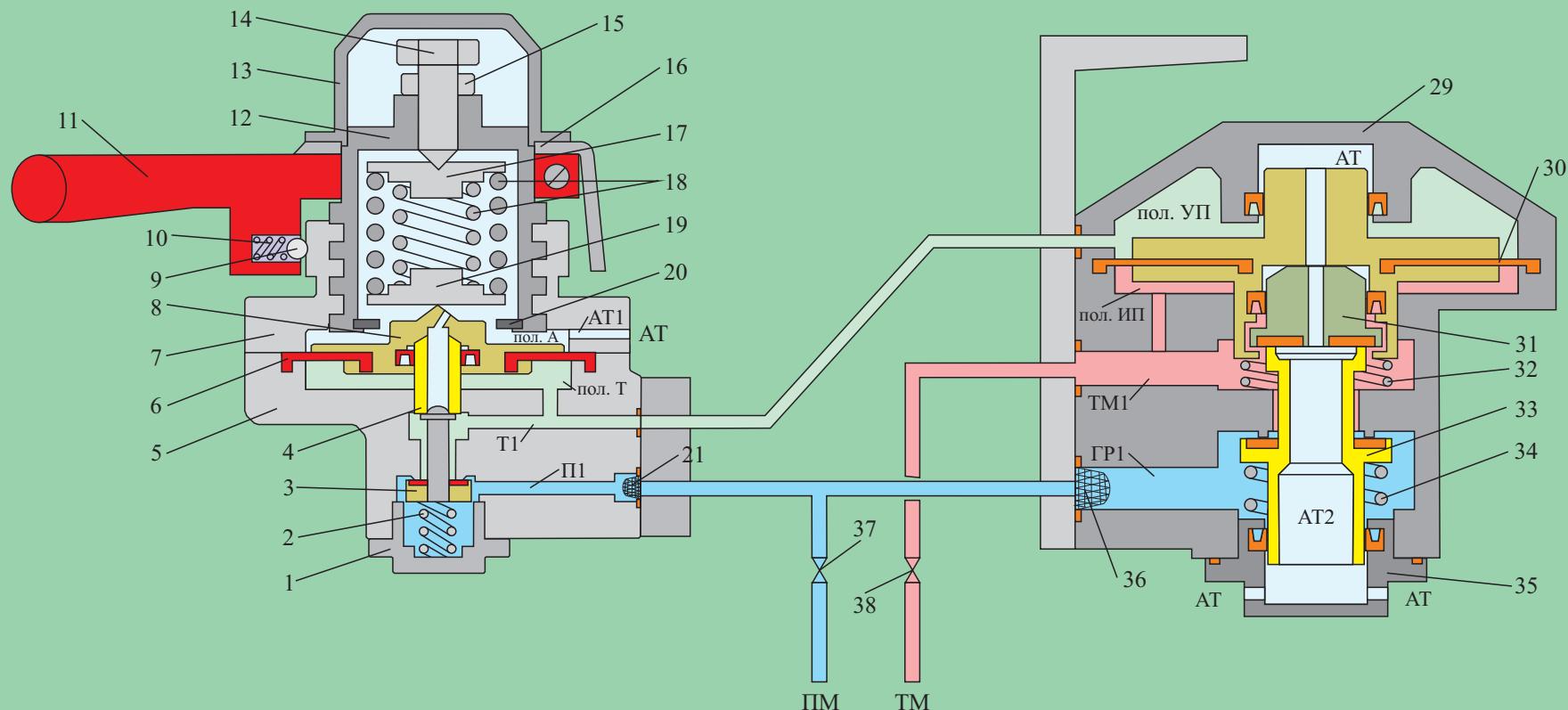
Работа крана машиниста 013-1



Включение крана:

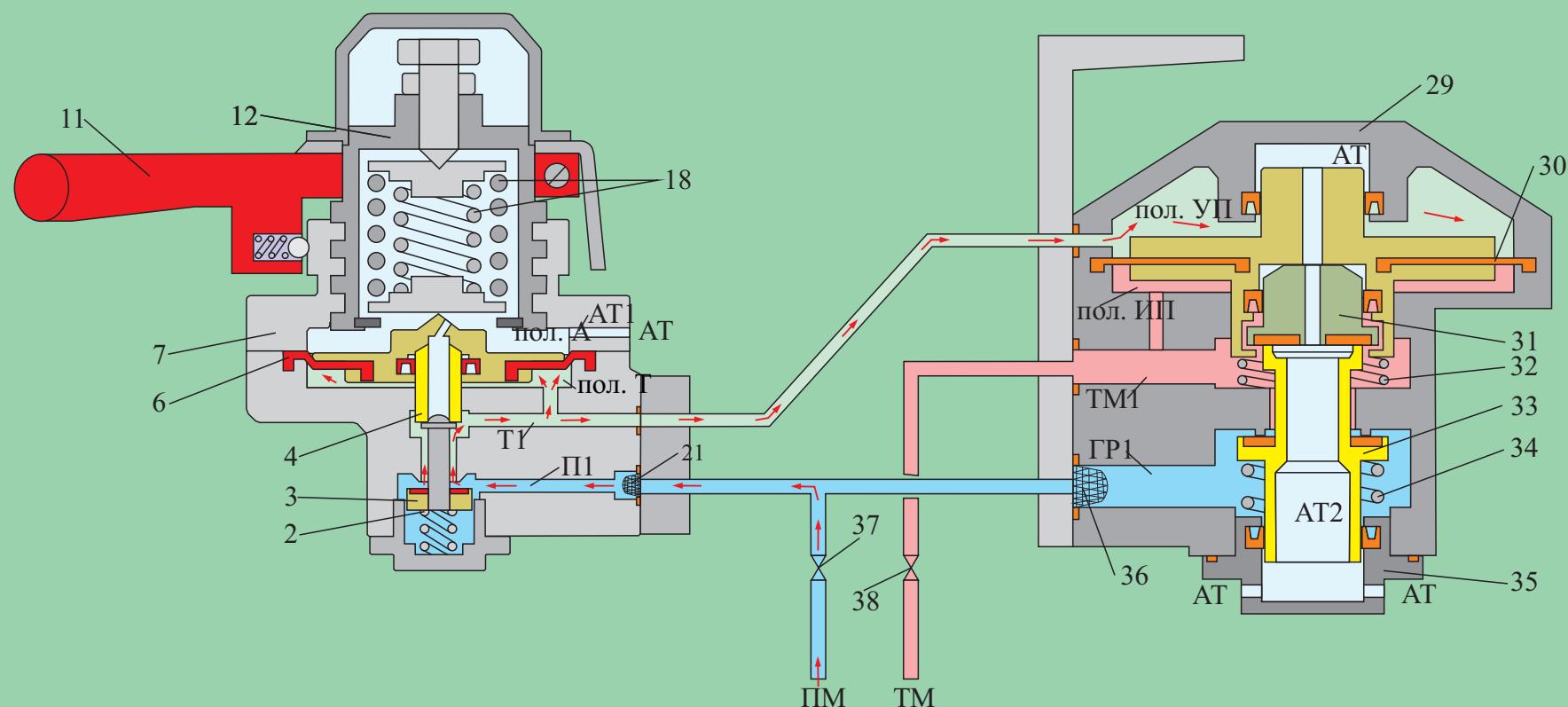
б) включение крана машиниста без разобщительного устройства осуществляется открытием разобщительных кранов 37 и 38. Кран 37 соединяет питательную магистраль с полостями питательных клапанов (3 и 33) крана управления и реле давления. Кран 38 подключает тормозную магистраль к реле давления.

Исходное положение



Зарядка и отпуск

а) наполнение полостей Т и УП

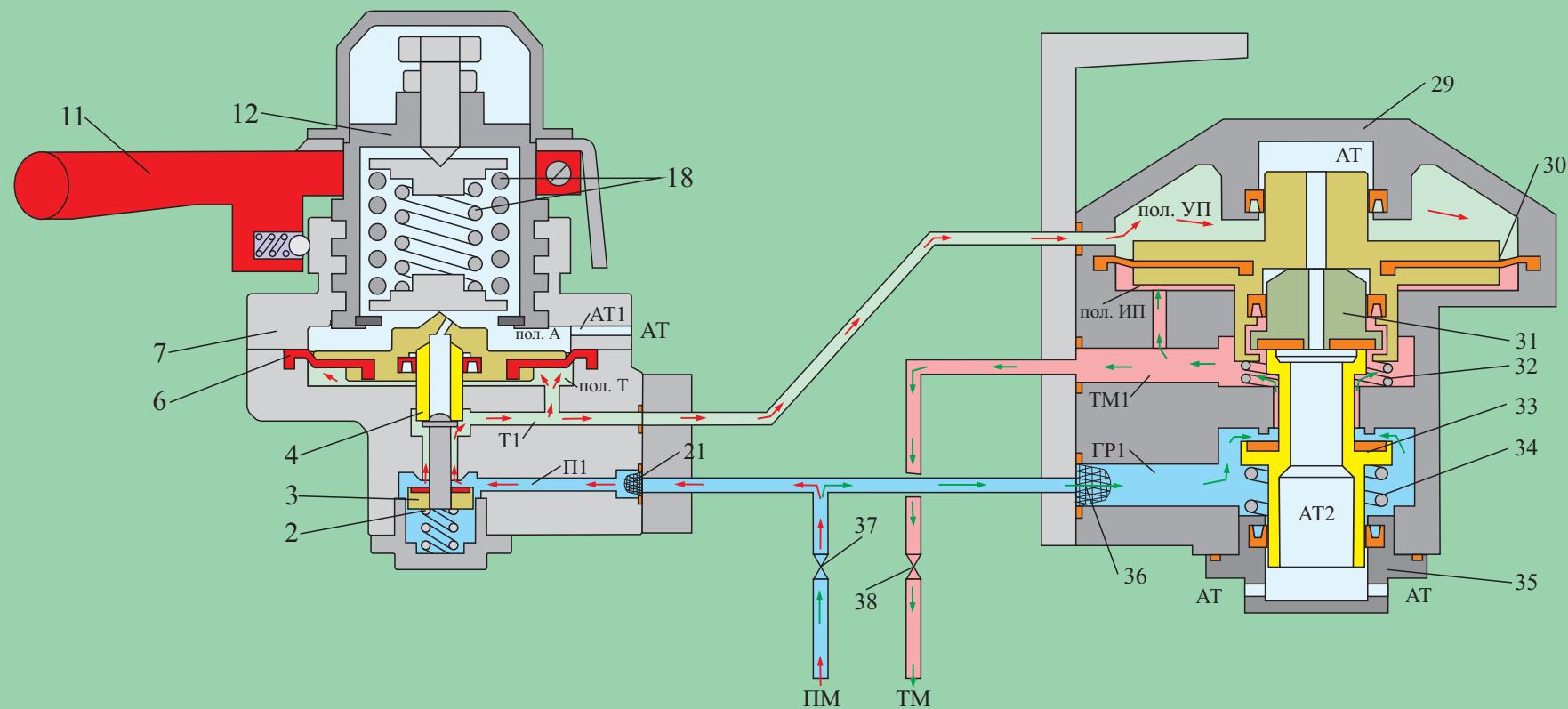


Ручку 11 крана управления переводят во 2-е положение. Под усилием регулирующих пружин 18, диафрагма 6 прогнута вниз, атмосферный клапан 4 закрыт, а питательный клапан 3 открыт. При этом происходят следующие действия:

1) Воздух из питательной магистрали через кран 37, сетчатый колпачок 21, канал $P1$, открытый питательный клапан 3, канал $T1$ поступает в полость T под диафрагмой 6 и далее, в управляющую полость УП над диафрагмой 30 реле давления.

Зарядка и отпуск

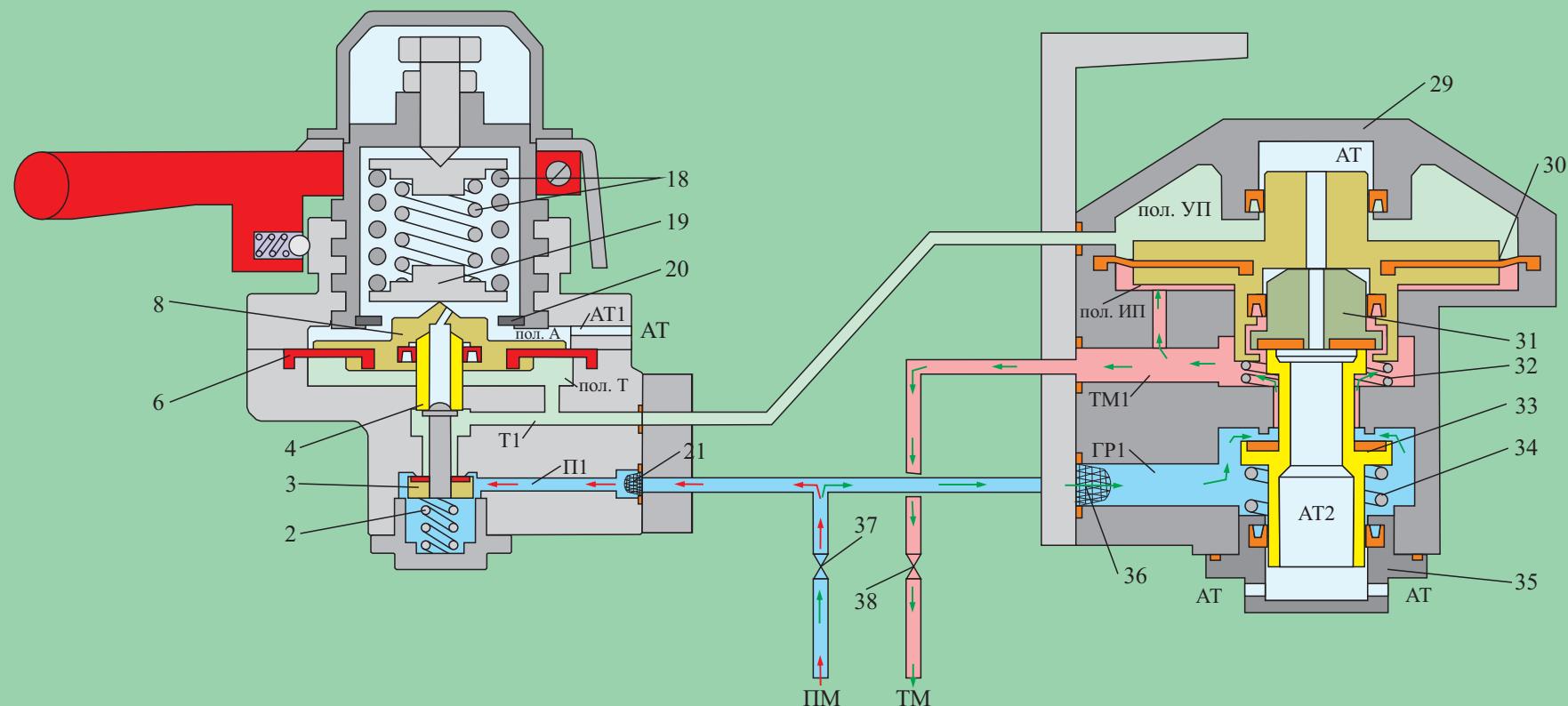
б) наполнение полости ИП и ТМ



2) под действием давления воздуха, поступающего в полость УП, диафрагма 30 прогибается вниз, открывая питательный клапан 33. При этом воздух из питательной магистрали ПМ через кран 37, сетчатый колпачок 36, канал ГР1, открывшийся питательный клапан 33 и канал ТМ1, поступает в полость ИП под диафрагмой 30 реле давления и далее, через кран 38 в тормозную магистраль ТМ.

Зарядка и отпуск

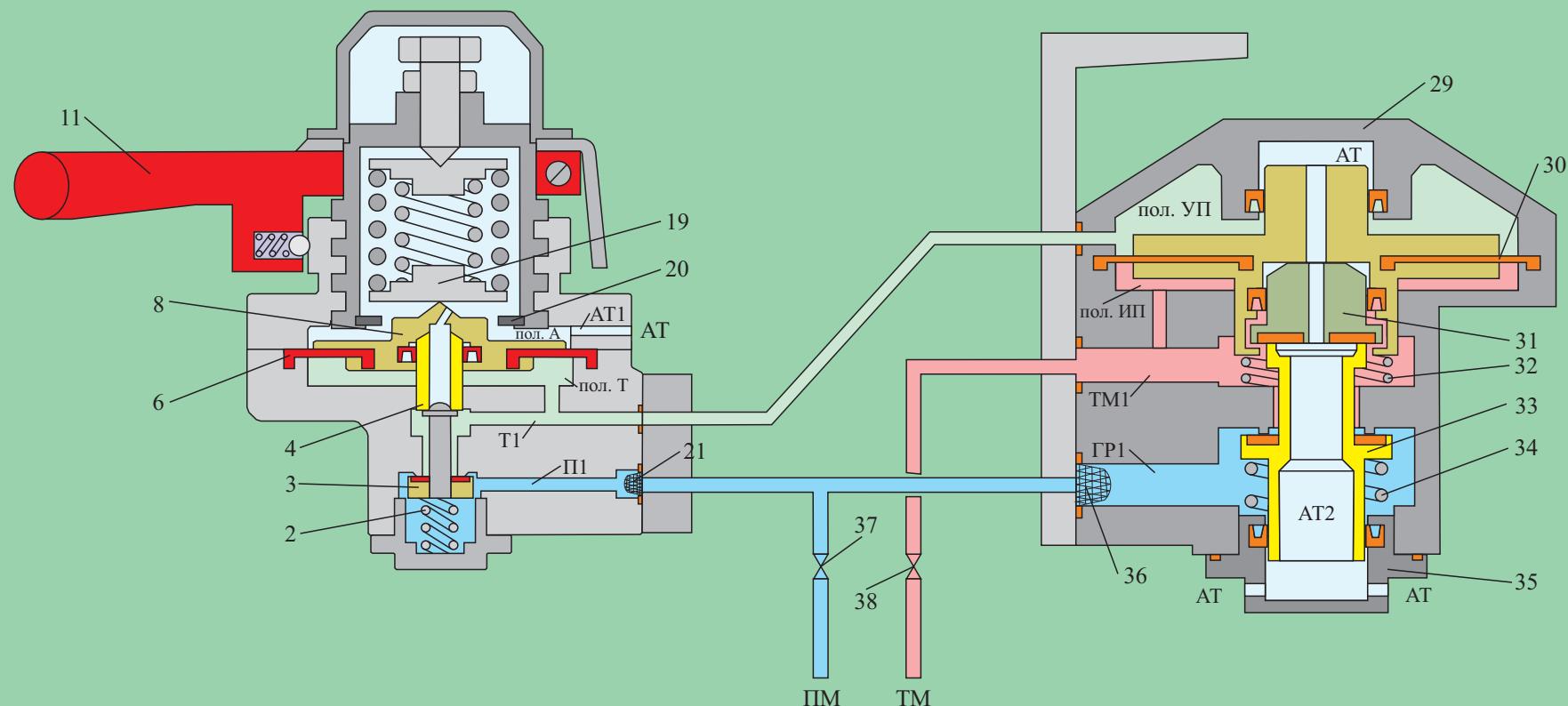
в) прекращение наполнения полостей Т и УП



3) При выравнивании давления воздуха в полостях T и $УП$ с усилием регулирующих пружин 18, диафрагма 6 крана управления выпрямляется, питательный клапан 3 под усилием пружины 2 закрывается. Наполнение полостей T и $УП$ прекращается.

Зарядка и отпуск

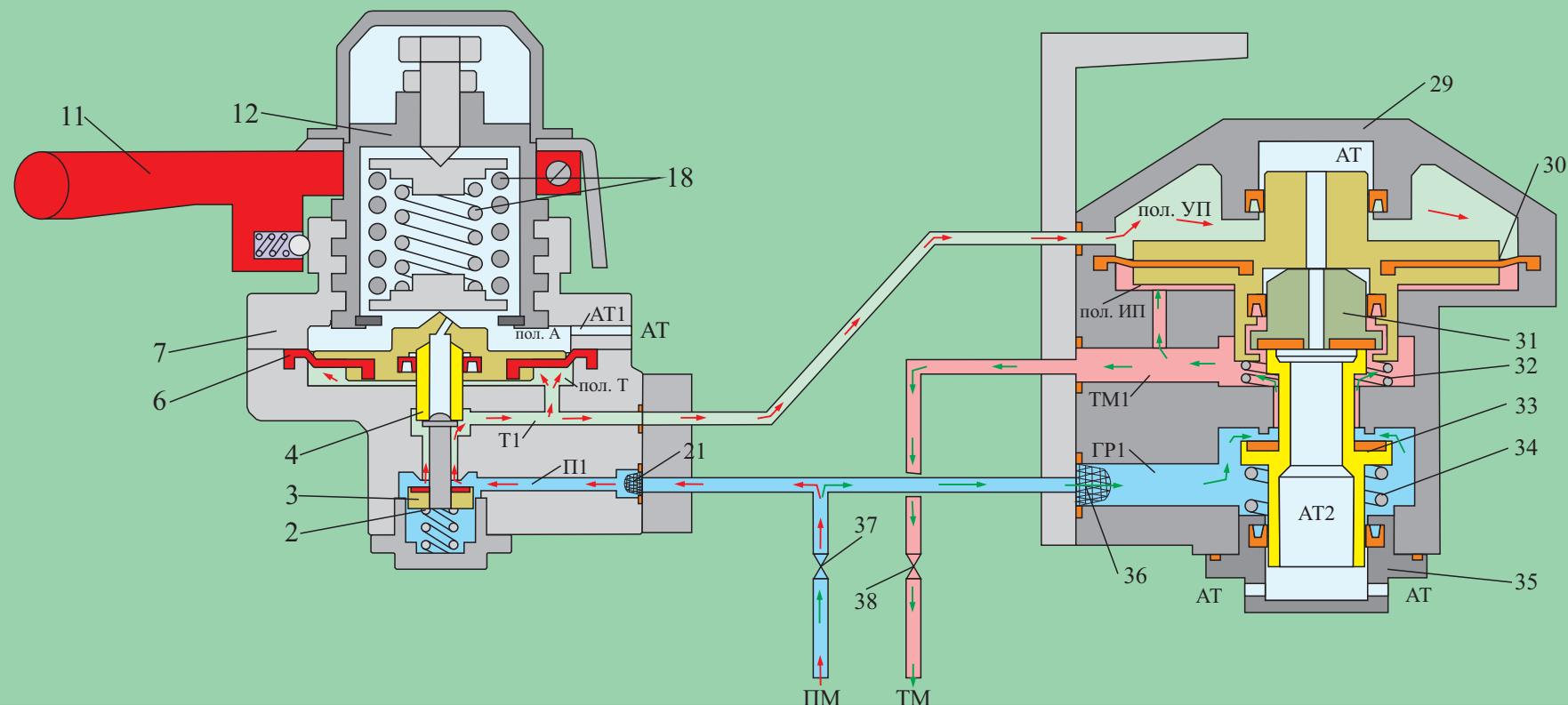
г) прекращение наполнения полостей ИП и ТМ



4) При выравнивании давления воздуха в полостях УП и ИП реле давления, диафрагма 30 выпрямляется, питательный клапан 33 закрывается, прекращая наполнение тормозной магистрали.

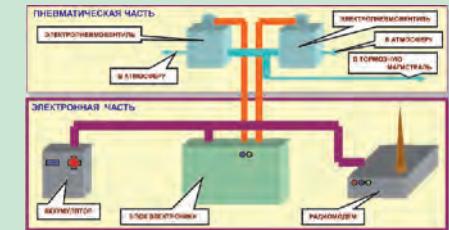
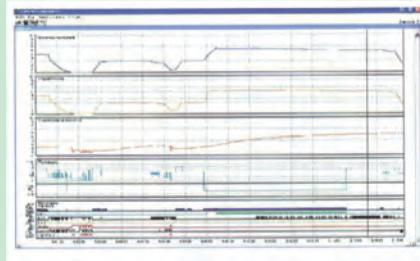
Зарядка и отпуск

д) пополнение утечек в полостях Т, УП, ИП и ТМ



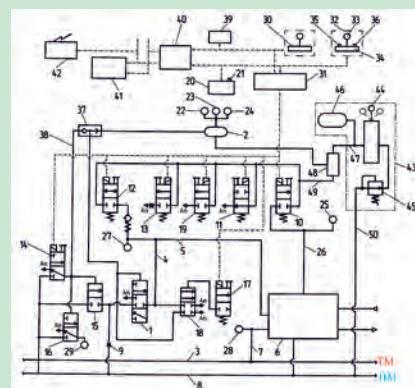
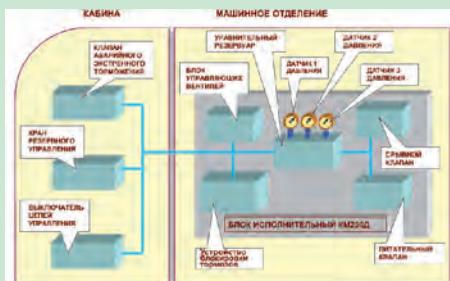
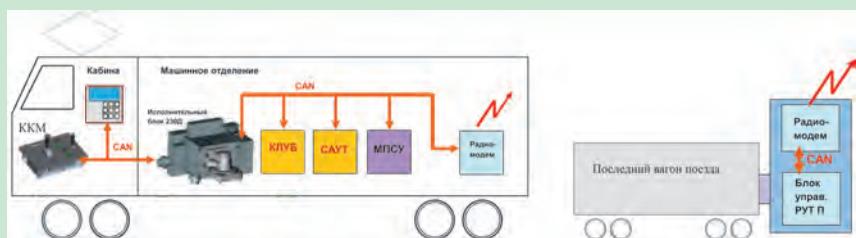
- 5) При снижении давления воздуха в полостях T и $УП$ из-за утечки, диафрагма 6 крана управления прогибается вниз, открывая питательный клапан 3 и пополняя утечки воздуха. Давление воздуха в полостях T и $УП$ поддерживается равным усилию регулирующих пружин 18;
- 6) При снижении давления воздуха в тормозной магистрали и полости $ИП$ из-за утечки, диафрагма 30 реле давления прогибается вниз, открывая питательный клапан 33 и пополняя утечки воздуха. Давление воздуха в тормозной магистрали и полости $ИП$ поддерживается равным давлению в полости $УП$;
- 7) Для выполнения сверхзарядки тормозной магистрали $ТМ$, ручку 11 крана управления переводят в 1-е положение. Регулировочный стакан 12 вкручиваясь в крышку 7, дополнительно сжимает регулирующие пружины 18, усилие на диафрагму 6 крана увеличивается, она прогибается вниз, открывая питательный клапан 3. Давление воздуха в полостях T и $УП$ устанавливается, а затем поддерживается равным усилию регулирующих пружин 18. Срабатывает реле давления - диафрагма 30 реле давления прогибается вниз, открывая питательный клапан 33 и устанавливая давление в тормозной магистрали равным давлению в полости $УП$, а значит, и усилию регулирующих пружин 18.

Алексей Мартынов



Кран машиниста с дистанционным управлением

230Д



Оглавление

Общий вид частей крана

Функциональная схема крана машиниста 230Д

Структурные схемы КМ 230Д

Составные части крана

Функции команды отпуска или торможения

Внешний вид и структурная схема блока хвостового вагона

Расшифровка записей регистратора («черного ящика»)

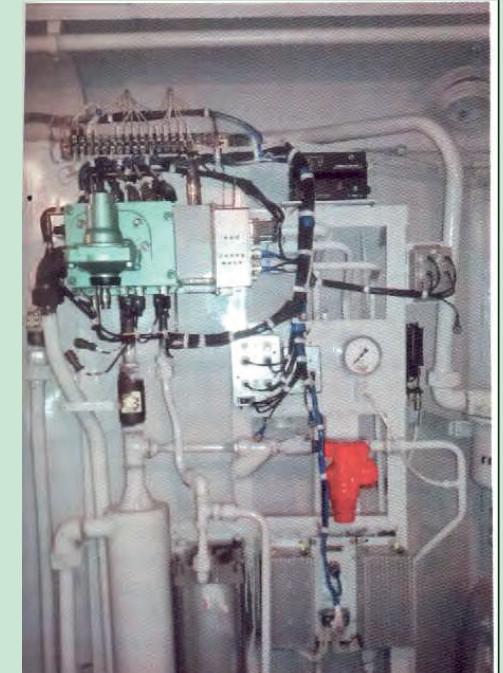
Устройство крана машиниста 230Д

Принцип работы крана машиниста 230Д

Достоинство крана машиниста 230Д в сравнении с аналогами

Результаты испытаний

Кран машиниста с дистанционным управлением 230Д Общий вид частей крана

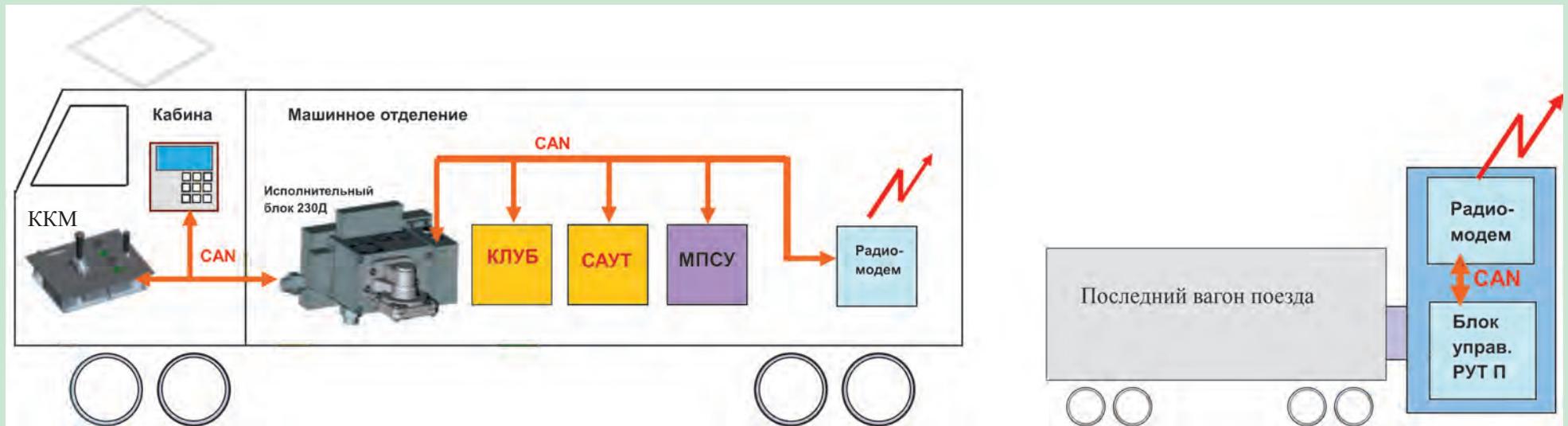


Кран машиниста 230Д на электровозе ВЛ10-269 (блок индикации и ввода)

Кран машиниста 230Д на электровозе ВЛ10-269 (семипозиционный и трехпозиционный контроллеры, электронный редуктор, клапан аварийного экстренного торможения, выключатель цепей управления)

Кран 230Д на электровозе ВЛ10-269(исполнительная часть, источник стабилизированного питания, шлюз, регистратор)

Функциональная схема крана машиниста 230Д



Функциональная схема крана машиниста 230Д с дистанционным управлением и функцией распределенного управления тормозами поезда РУТП

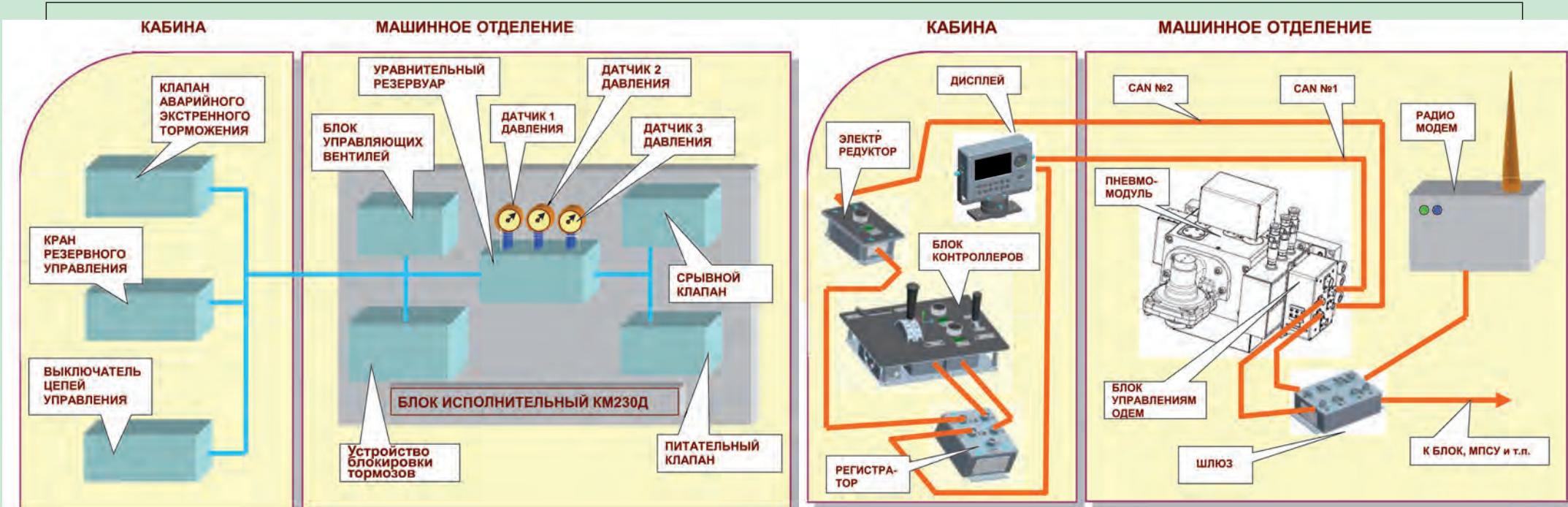
Кран машиниста имеет улучшенные свойства: а) оперативное изменение ступеней торможения и отпуска; б) оперативное изменение зарядного (поездного) давления; в) уменьшенную нагрузку на машиниста при управлении тормозами; г) раннюю диагностику оборудования; д) совмещенный контроллер для управления тормозами; е) облегченный процесс опробования тормозов.

Диагностический дисплей обеспечивает: а) ввод служебной информации; б) отчеты по опробованию тормозов; в) информацию о состоянии всех систем КМ 230Д, в том числе РУТП.

Исполнительный блок КМ 230Д включает в себя: а) пневматический модуль; б) блокировка тормозов; в) электронный модуль управления; г) пневматический резерв; д) электронный регистратор (черный ящик); е) интерфейсный модуль взаимодействия с устройствами безопасности и системами автоведения; ж) модуль распределенного управления тормозами РУТП.

В состав блока управления РУТП входит: а) пневматический модуль; б) электронный модуль управления; в) электронный модуль управления электропитанием.

Структурные схемы КМ 230Д



Структурная схема пневматической части КМ 230Д

Структурная схема электронной части КМ 230Д

Кран машиниста 230Д предназначен для управления пневматическими и электропневматическими тормозами грузовых и пассажирских поездов. Кран машиниста состоит из ряда приборов и узлов, которые располагаются в кабине и машинном отделении локомотива.

В **кабине** расположены: а) контроллер крана машиниста; б) кран резервного управления; в) клапан аварийного экстренного торможения; г) выключатель цепей управления; д) электронный редуктор; е) блок индикации и ввода данных; ж) регистратор «черный ящик» (может располагаться в машинном отделении); з) переключатель.

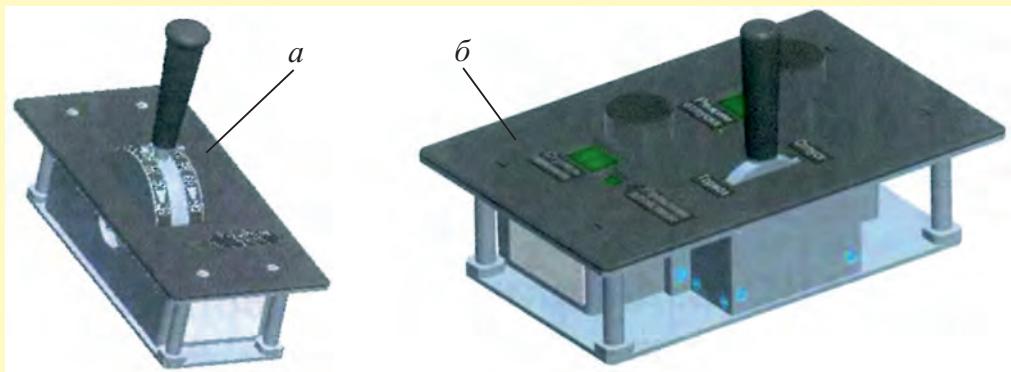
В **машинном отделении** устанавливается исполнительный блок, выполненный по интегральной технологии, который содержит: а) блок управляющих вентилей; б) уравнительный резервуар; в) датчики давления; г) срывной клапан; д) питательный клапан; е) устройство блокировки тормозов; ж) реле давления; з) датчики давления; и) блок управляющих вентилей; к) уравнительный резервуар. Также, в машинном отделении расположены, источник стабилизированного питания ИП-ЛЭ и шлюз (может располагаться в кабине машиниста).

При необходимости в кабине машиниста или в машинном отделении локомотива могут располагаться модемы основного и резервного каналов для управления тормозами длинносоставного поезда с его головной и хвостовой части, а также для реализации функции распределенного управления тормозами поезда (РУТП).

Составные части крана

Контроллер крана машиниста «ККМ» секторного типа с вертикально расположенной рукояткой. Электрические сигналы от контроллера передаются в блок управляющих вентилей исполнительной части крана. Управление краном машиниста осуществляется одним из двух контроллеров – семипозиционным 230Д.10.600 или трехпозиционным 230Д.10.300. Контроллеры имеют одинаковые функциональные возможности и снабжены светодиодами, которые сигнализируют об активности контроллера. Одновременно может быть активным только один из контроллеров.

Рукоятка семипозиционного контроллера крана имеет следующие положения:



Семипозиционный (а) и трехпозиционный (б) контроллеры

1 - сверхзарядка; 2 - поездное; 3 - перекрыша без питания; 4 – перекрыша с питанием; 5А – замедленное торможение; 5 – служебное торможение; 6 – экстренное торможение. Первое положение не фиксированное с самовозвратом во второе (поездное) положение. Остальные положения фиксированные.

Рукоятка трехпозиционного контроллера имеет три положения: отпуск, нейтральное положение и тормоз. Положения отпуск и тормоз не фиксированы с самовозвратом в фиксированное нейтральное положение. Контроллер обеспечивает управление краном машиниста с помощью автоматических команд. Основой управления

служат команды отпуска или торможения. Для того что бы под-

ать соответствующую команду необходимо рукоятку контроллера кратковременно перевести в соответствующее положение и отпустить. При этом рукоятка самостоятельно вернется в нейтральное положение. Перемещение рукоятки происходит в вертикальной плоскости.

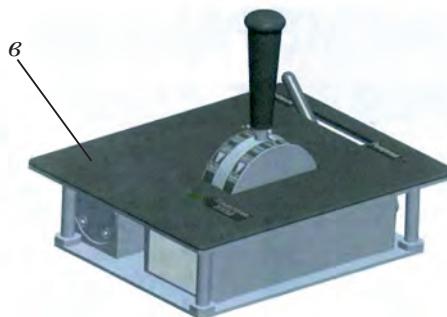
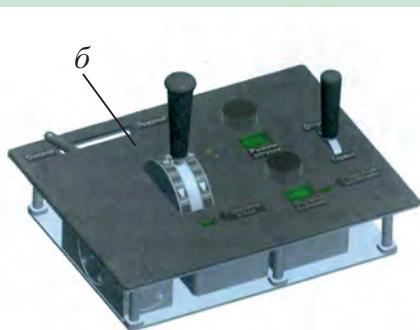
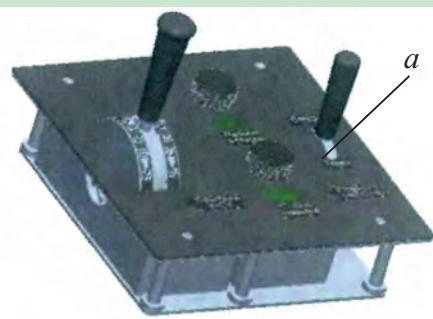
Трехпозиционные контроллеры имеют две рукоятки с индикаторами: «Режим торможения» и «Ступень торможения». Вращением рукояток устанавливаются режим и ступень. Эти параметры определяют алгоритм работы трехпозиционного контроллера. В зависимости от режима работы команды отпуска или торможения имеют функции, приведенные в таблице 1.

Функции команды отпуска или торможения

Функции команды отпуска или торможения в зависимости от режима работы крана машиниста 230Д.

Таблица 1.

Режим	Функция команды отпуска	Функция команды торможения
=0= Зарядка + служебное торможение	Зарядка УР и ТМ до поездного давления.	Ступень служебного торможения. Выполняет снижение давления в УР и ТМ на величину заданную регулятором ступени. Если в начале выполнения команды давление в УР выше поездного, то ступень отсчитывается от поездного давления.
=1= Сверхзарядка + служебное торможение	Сверхзарядка УР и ТМ на завышение давления относительно зарядного установленного в редукторе. После достижения этого давления - ликвидация сверхзарядки темпом «мягкости» до поездного давления.	Ступень служебного торможения. Выполняет снижение давления в УР и ТМ на величину заданную регулятором ступени. Если в начале выполнения команды давление в УР выше поездного, то ступень отсчитывается от поездного давления. При выполнении команды значение последующей ступени автоматически переходит на 0,3кгс/см ² . Любое воздействие на контроллеры, кроме команды торможения, отменяет это изменение.
=2= Отпуск + служебное торможение	Зарядка УР и ТМ до поездного давления темпом сверхзарядки.	Аналогично режиму =1=
=3= Сверхзарядка + служебное торможение с БХВ.	Аналогично режиму =1=	Ступень служебного торможения с функцией РУТП. Основной алгоритм аналогичен режиму =1= . Та же ступень торможения выполняется блоком хвостового вагона. Может быть установлена задержка срабатывания БХВ с помощью БИВ.
=4= Отпуск + служебное торможение с БХВ.	Аналогично режиму =2=	Аналогично режиму =3=
=5= Ручное торможение	До тех пор, пока джойстик удерживается в положении отпуска, выполняется зарядка УР и ТМ темпом сверхзарядки.	До тех пор, пока джойстик удерживается в положении торможения, выполняется разрядка УР и ТМ служебным темпом.
=6= Сверхзарядка + замедленное торможение	Аналогично режиму =1=	Ступень замедленного торможения. Выполняет снижение давления в УР и ТМ замедленным темпом на величину заданную регулятором ступени. Если в начале выполнения команды давление в УР выше поездного, то ступень отсчитывается от поездного давления.
=7= Сверхзарядка + смешанное торможение	Аналогично режиму =1=	Ступень смешанного торможения. Выполняет снижение давления в УР и ТМ на величину заданную регулятором ступени. В первый момент времени снижение осуществляется служебным темпом. Последняя ступень снижения 0,2 кгс/см ² осуществляется замедленным темпом. Если в начале выполнения команды давление в УР выше поездного, то ступень отсчитывается от поездного давления.
=8= Сверхзарядка + экстренное торможение	Аналогично режиму =1=	Полное экстренное торможение.
=9= Перекрыша без питания.	Перекрыша с питанием.	Перекрыша без питания.



Совмещенные контроллеры под одной панелью: а) семипозиционный и трехпозиционный контроллеры; б) семипозиционный пневматический резерв и трехпозиционный; в) семипозиционный и пневматический резерв

Кран резервного управления 025М

Также существует большая разновидность других контроллеров, выполненных по модульной схеме. Например: а) совмещенный семипозиционный и трехпозиционный контроллеры под одной панелью; б) совмещенный семипозиционный пневматический резерв и трехпозиционный под одной панелью; в) совмещенный семипозиционный и пневматический резерв. Это позволяет выбрать оптимальный вариант системы для управления тормозами при проектировании.

Для того чтобы начать управление тормозами трехпозиционным контроллером, необходимо перевести рукоятку семипозиционного контроллера в положение IV (перекрыша с питанием) – вертикальное положение рукоятки. В случае любого воздействия на рукоятку семипозиционного контроллера, управление трехпозиционным контроллером блокируется и передается семипозиционному контроллеру.

Кран резервного управления 025М служит для управления пневматическими тормозами локомотива при отказе основного.



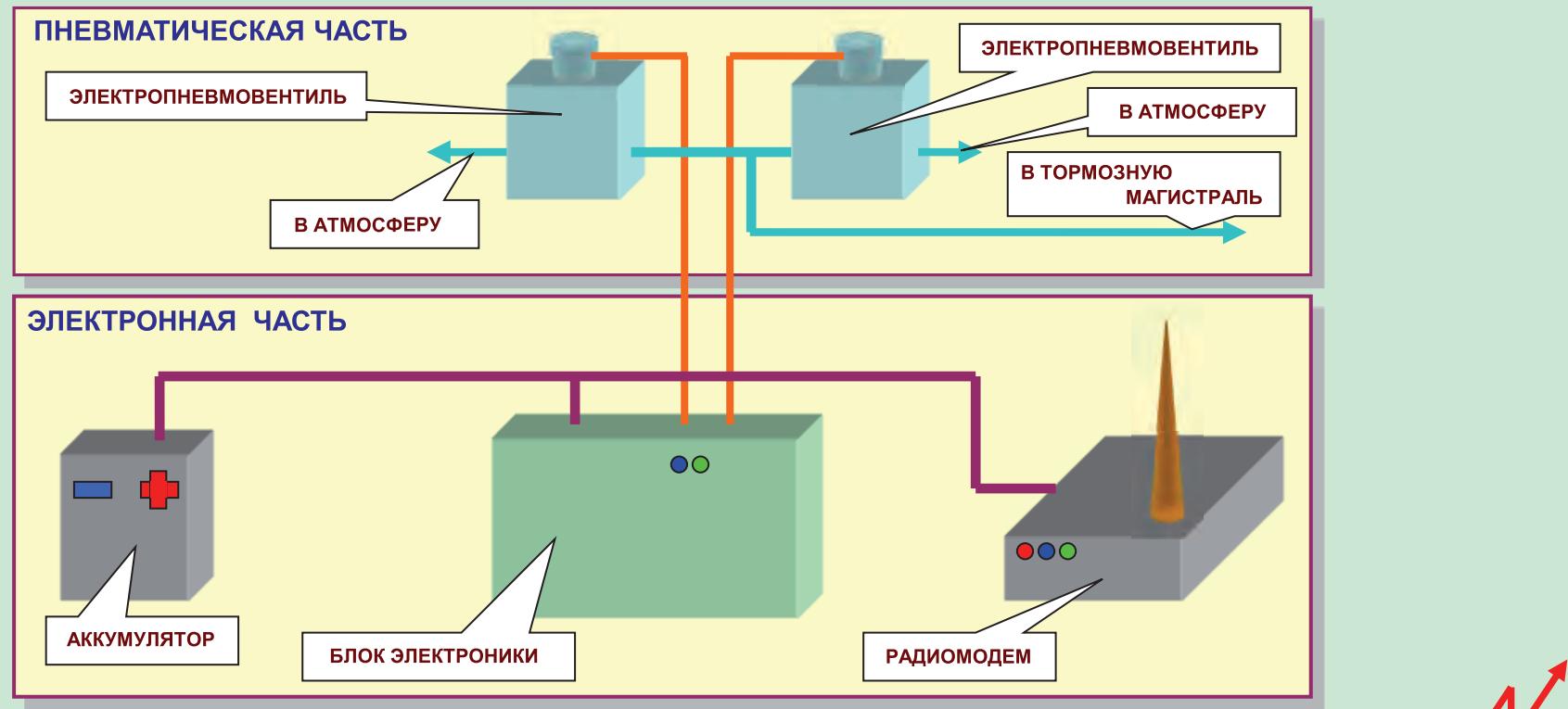
Выключатель цепей управления «ВЦУ» предназначен для включения и выключения крана машиниста (устройства блокировки тормозов).

Состоит из корпуса с пакетным выключателем, поршня и съемного ключа. Съемный ключ имеет три фиксированных положения.

1. Включено – осуществляется поворотом ключа по часовой стрелке до упора.
2. Выключено – поворотом ключа из первого положения на 90° против часовой стрелки.
3. Смена кабины – поворотом ключа еще на 90° против часовой стрелки и ключ вынимается из гнезда.

В первых двух положениях ключ блокируется.

Внешний вид и структурная схема блока хвостового вагона и схема хвостовой части РУТП



Структурная схема блока хвостового вагона



Блок хвостового вагона

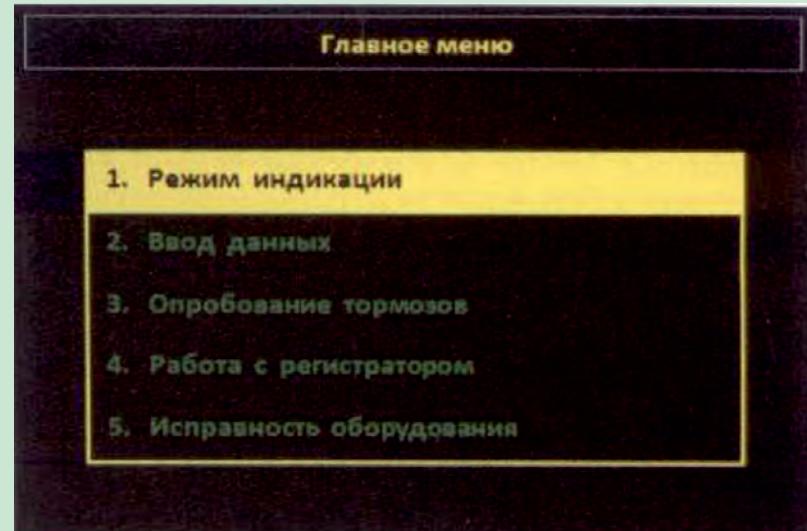


Схема хвостовой части РУТП

Информация, отображаемая на блоке индикации и ввода



Информация, отображаемая на блоке индикации и ввода при включении питания



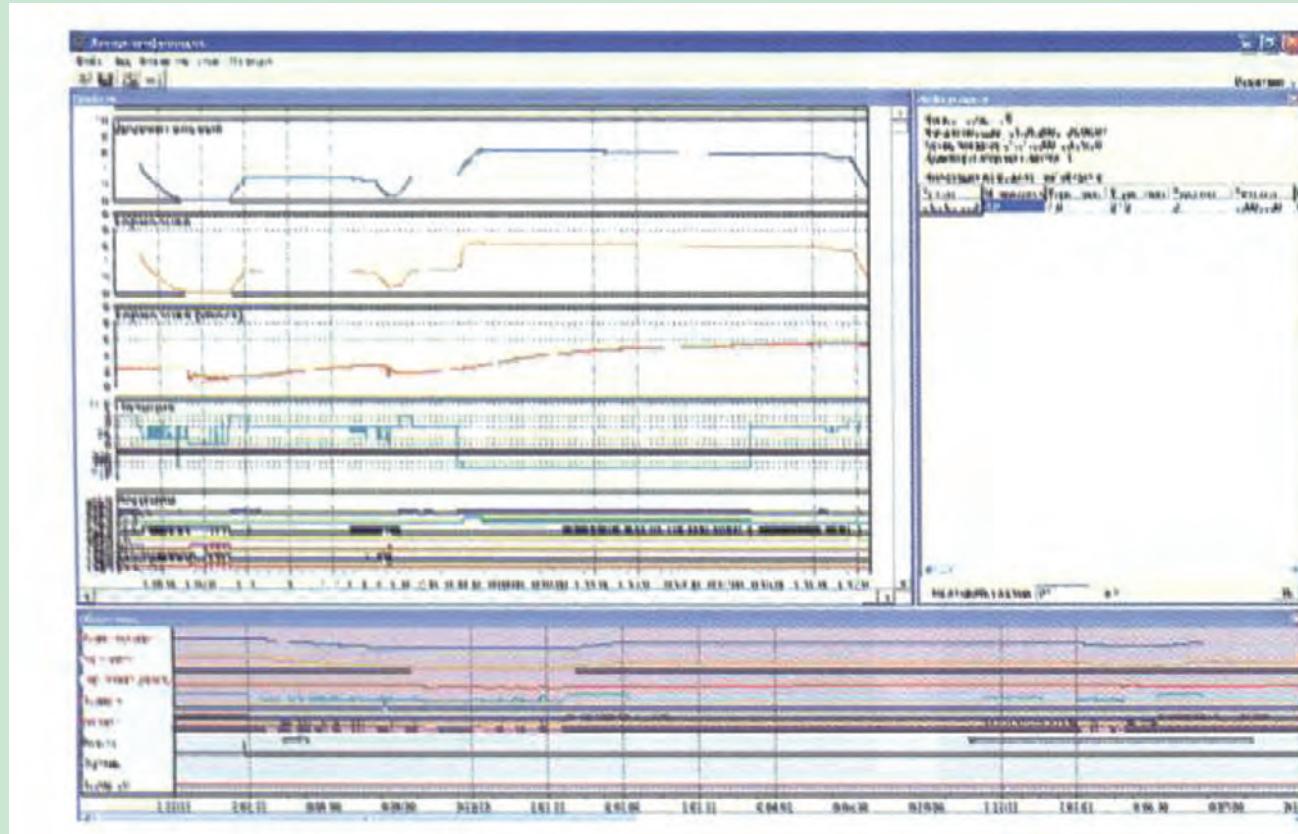
Главное меню блока индикации и ввода с возможными режимами работы

При включении питания блок индикации и ввода работает в режиме индикации. Данные, отображаемые блоком индикации и ввода в этом режиме, схематично приведены на рисунке и в таблице 2. Знаки (7) или (3), расположенные внизу слева и посередине на табло блока, подсвечиваются серым цветом для активного в данный момент контроллера.

Для перехода в «Главное меню» необходимо нажать кнопку «Выход в главное меню». При этом блок индикации и ввода начнет отображать главное меню с возможными режимами работы. В главном меню следует выбрать с помощью стрелок (вверх/вниз) необходимый пункт и нажать «Ок».

Кроме основного режима индикации, блок индикации и ввода может работать в следующих режимах:

Расшифровка записей регистратора («черного ящика»)

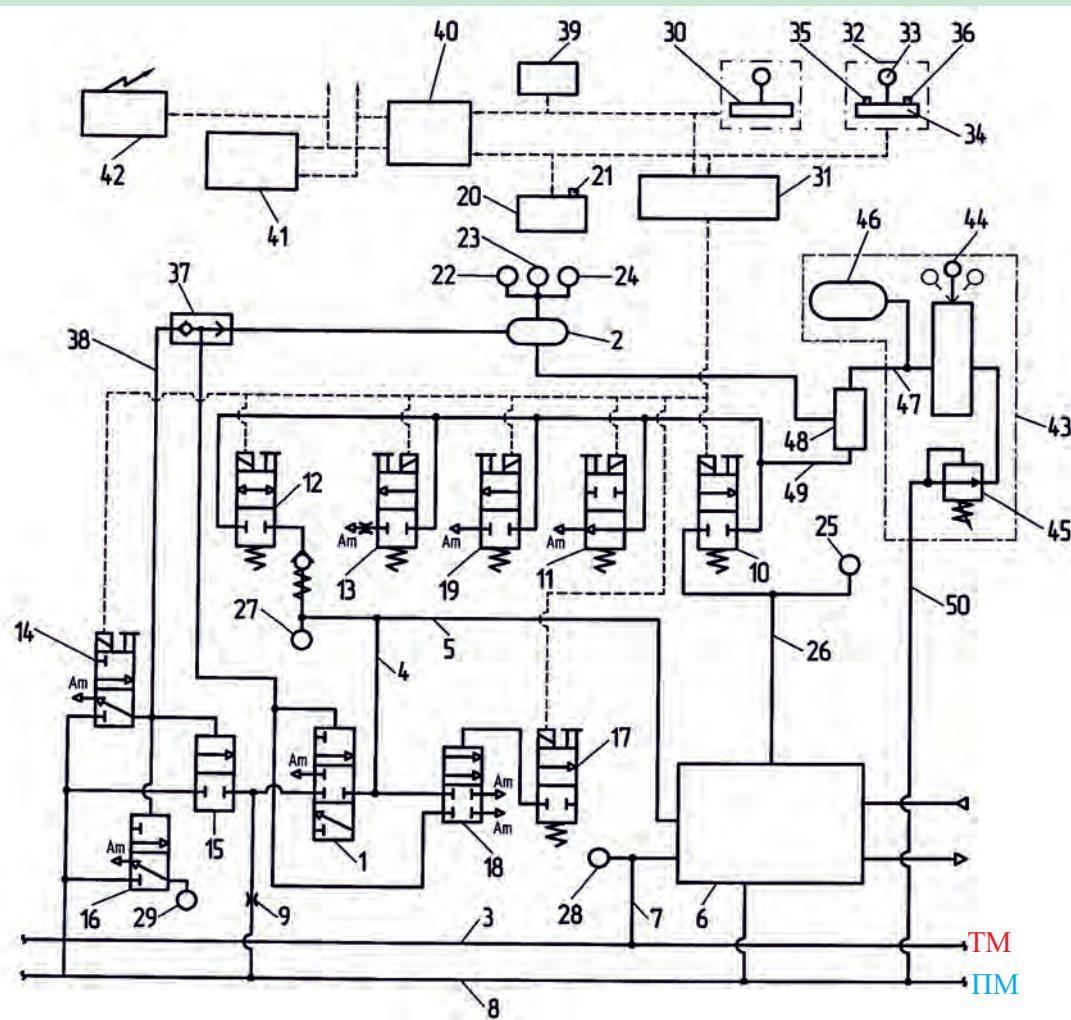


Расшифровка опробования тормозов (интерфейс 1)

В процессе работы крана машиниста при движении или стоянке локомотива, на регистраторе сохраняется большое количество различных параметров функционирования крана. То есть записываются все действия машиниста по переводу различных рукояток, включая положения семи- и трехпозиционных контроллеров. А также регистрируются состояние и все срабатывания вентилей входящих в кран, давления в различных точках пневматической системы и другие параметры. Все они записываются в «черный ящик» в реальном масштабе времени. Объем памяти позволяет записать в среднем десять поездок средней протяженности.

Записанные параметры работы тормозной системы могут быть использованы в депо при проведении ремонтных работ и технических обслуживаниях. А также при разборе действий локомотивной бригады в нештатных ситуациях, особенно приводящих к тяжелым последствиям.

Устройство крана машиниста 230Д



Принципиальная пневматическая схема крана машиниста 230Д

1 - реле давления; 2 – уравнительный резервуар; 3 - тормозная магистраль; 4; 5; 7; 9; 38; 47; 49; 50; - каналы; 6 - блокировка тормоза; 8 - питательная магистраль; 10 – электропневматический вентиль отпуска; 11 – электропневматический вентиль торможения; 12 – электропневматический вентиль перекрыши; 13 – электропневматический вентиль торможения длинносоставных поездов; 14 – электропневматический вентиль сверхзарядки; 15 - питательный орган; 16 - устройство переключения режимов; 17 - электропневматический вентиль экстренного торможения; 18 – орган переключения; 19 - дополнительный электропневматический вентиль торможения; 20 - электронный редуктор; 21 – рукоятка; 22; 23; 24; 27; 28; 29 - датчики давления; 30 – контроллер крана машиниста; 31 - электронный блок управления исполнительной частью крана машиниста; 32 - автоматический задатчик режима отпуска и величин ступеней торможения; 33 - трехпозиционный контроллер; 34 - задающий орган; 35; 36 – рукоятки задающего органа; 37 - переключательный клапан; 39 - диагностический дисплей; 41 – электронный регистратор; 42 – радиомодем локомотива; 43 – устройство резервного пневматического управления тормозами; 44 – кран резервного управления; 45 – редуктор зарядного давления; 46 – дополнительный резервуар; 47 - переключательный орган.

Кран машиниста 230Д состоит из двух частей - управляющей и исполнительной.

Управляющая часть крана машиниста, состоит из контроллера 30, электронного блока 31, автоматического задатчика 32 и электронного редуктора 20. Которые при помощи шлюза CAN 40 связаны с электронным регистратором 41 информации и хранения параметров управления тормозом железнодорожного транспортного средства.

Управляющая часть крана машиниста связана с радиомодемом 42 передачи требуемой информации на радиомодемы,

размещенные на удаленных от ведущего локомотива единицах железнодорожного транспортного средства.

Кран машиниста имеет устройство 43 резервного пневматического управления тормозом с краном 44 резервного управления, редуктором 45 зарядного давления, дополнительным резервуаром 46. На канале 47 связи устройства 43 с уравнительным резервуаром 2 установлен переключательный орган 48. Посредством канала 49 переключательный орган 48 связан с электромагнитными вентилями 10, 11, 19, 13, 12. Посредством канала 50 редуктор 45 связан с питательной магистралью 8.

Контроллер 30, электронный блок 31, автоматический задатчик 32, электронный редуктор 20 размещены в кабине машиниста локомотива и связаны с диагностическим дисплеем 39, установленным в кабине машиниста и отображающим вводимую служебную информацию, диагностику составных частей крана машиниста.

На лицевой панели электронного редуктора 20 размещен экран отображения величины заданного зарядного давления.

На лицевой панели задающего органа 34 автоматического задатчика 32 режима отпуска и величин ступеней торможения с автоматической перекрышкой размещены экран отображения величины заданного зарядного или сверхзарядного давления и экран отображения величины заданной ступени торможения, полного служебного торможения.

В исполнительной части крана машиниста размещен переключательный клапан 37, установленный на канале 38 сообщения электропневматического вентиля 14 сверхзарядки с уравнительным резервуаром 2 и с уравнительной полостью реле 1 давления. А электронный блок 31 управления исполнительной частью связан с датчиком давления (на чертеже не показан), установленным на камере управляющего давления воздухораспределителя тормоза локомотива - на рабочей камере грузового воздухораспределителя или на полости запасного резервуара пассажирского воздухораспределителя (на чертеже не изображено). При этом в программу микропроцессора электронного блока 31 управления заложен алгоритм процесса установления сверхзарядного давления в уравнительном резервуаре 2 в соответствии с процессом установления сверхзарядного давления в камере управляющего давления воздухораспределителя тормоза локомотива.

Датчики 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29 давления связаны с управляющей частью крана, включая электронный блок 31 управления, который имеет микропроцессор с заложенной в нем программой, составленной на основе алгоритма непрерывной индикации величин давления в уравнительном резервуаре, в тормозной и питательной магистралях.

Принцип работы крана машиниста 230Д

Подготовка к работе. Для подготовки крана машиниста к работе необходимо включить блокировку 6 тормоза локомотива. При этом электропневматический вентиль 10 отпуска подключается через канал 26, блокировку 6 к питательной магистрали 8. Реле давления 1 через каналы 4, 5, блокировку 6, канал 7 подключается к тормозной магистрали 3.

Зарядка. Для зарядки тормозной системы зарядным (поездным) давлением машинист устанавливает трехпозиционный контроллер 33 автоматического задатчика 32 режима отпуска и величин ступеней торможения в отпускное положение. Путем кратковременного перевода его в отпускное положение с автоматическим возвратом в среднее. Задающий орган 34 устанавливают на режим отпуска зарядным давлением и включают в действие рукояткой 21 электронный редуктор 20, задавая необ-

Алексей Мартинов

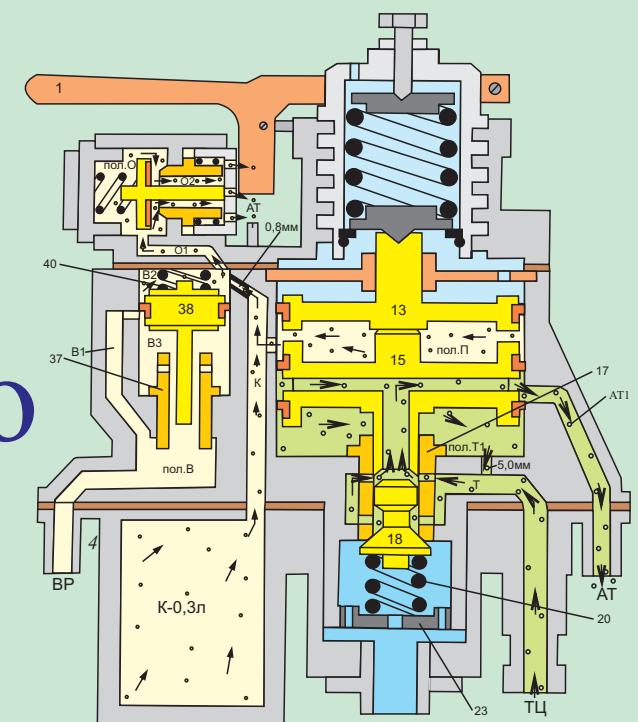


КРАН ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТОРМОЗА 254



Кран вспомогательного тормоза 254

КРАН ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТОРМОЗА 254



Красноярск-2013

Краны вспомогательного тормоза

Общие сведения о КВТ

Кран вспом. тормоза 254

1. Общие сведения
2. Устройство
3. Положения ручки КВТ 254

Принцип действия КВТ 254

4. Поездное положение
5. Торможение и отпуск КВТ
6. Работа крана в роли повторителя
 - а) торможение «КМ 395»
 - б) отпуск «КМ 395»
7. Отпуск 1-м положением КВТ 254
8. Регулировка крана 254
9. Неисправности крана 254

Краны вспомогательного тормоза

Для управления только тормозами локомотива независимо от действия тормозов состава предназначены краны вспомогательного тормоза. Для этой цели на локомотивах прежнего выпуска и на испытательных стендах применялся трехходовой золотниковый кран 4ВК, а на современных локомотивах - краны 215, 224, 224Д, 172 и кран 254, выполняющий, помимо независимого управления тормозами локомотива, функции повторителя действия воздухораспределителя при управлении тормозами основным поездным краном машиниста. На самоходных путевых машинах и рельсовых автобусах, так же применяется кран 172.

*КРАН
ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО
ТОРМОЗА 254*

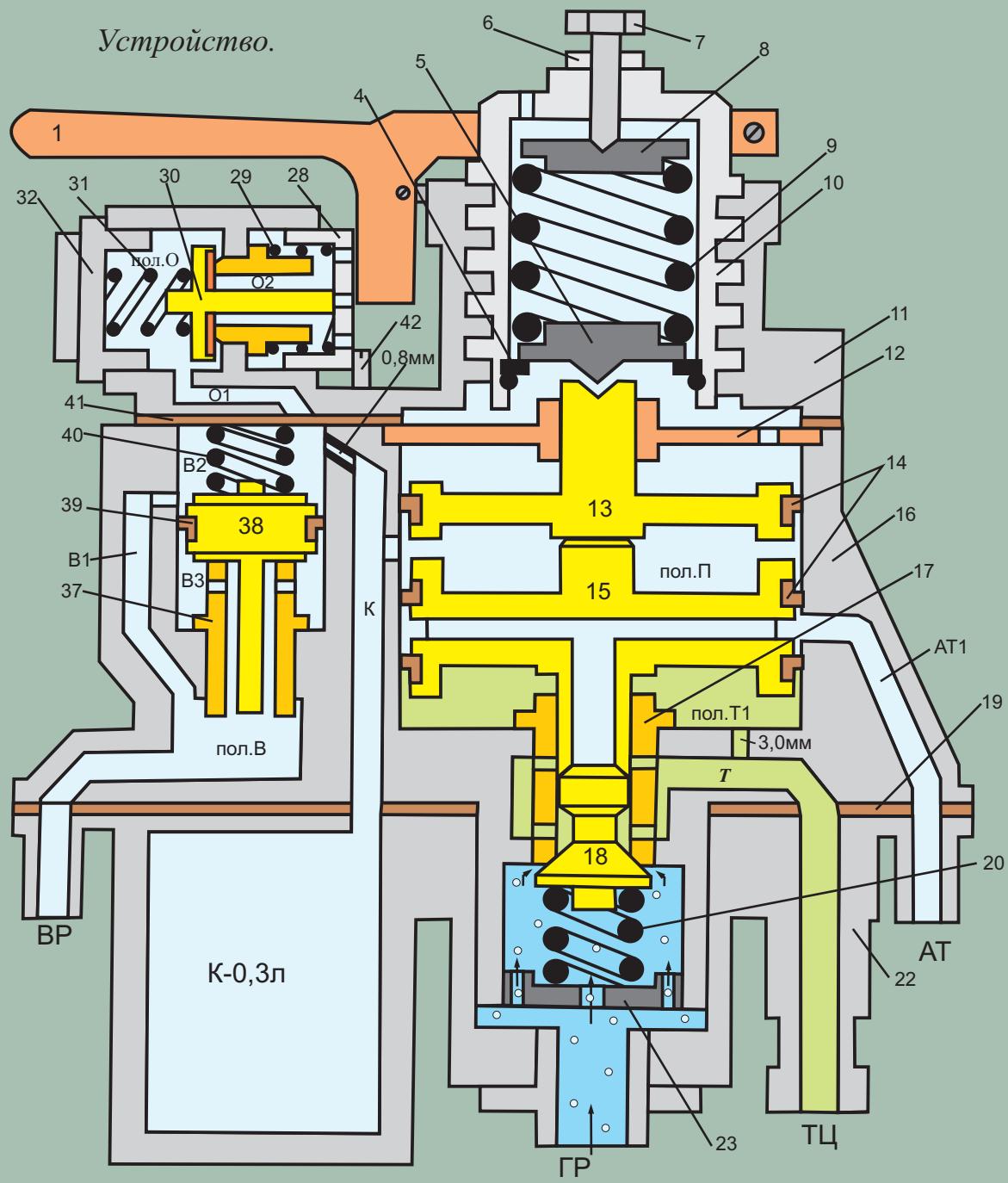


Общий вид крана 254

Кран 254 является прямодействующим, неавтоматического типа, с автоматическими перекрышами. То есть, каждому положению ручки крана, (с 3-го по 6-е) соответствует определенное давление в тормозных цилиндрах, которое автоматически поддерживается равным усилию регулирующей пружины, независимо от величины утечки воздуха.

Устройство крана 254

Кран 254 состоит из трех основных частей: **верхней 1** - регулирующей с ручкой для независимого управления тормозами локомотива; **средней 2** - повторителя или реле давления осуществляющего впуск и выпуск сжатого воздуха из тормозных цилиндров локомотива; **нижней 3** - привалочной плиты для подвода трубопроводов и крепления крана на локомотиве. Все части крана соединяются между собой при помощи шпилек и гаек и уплотняются резиновыми прокладками.

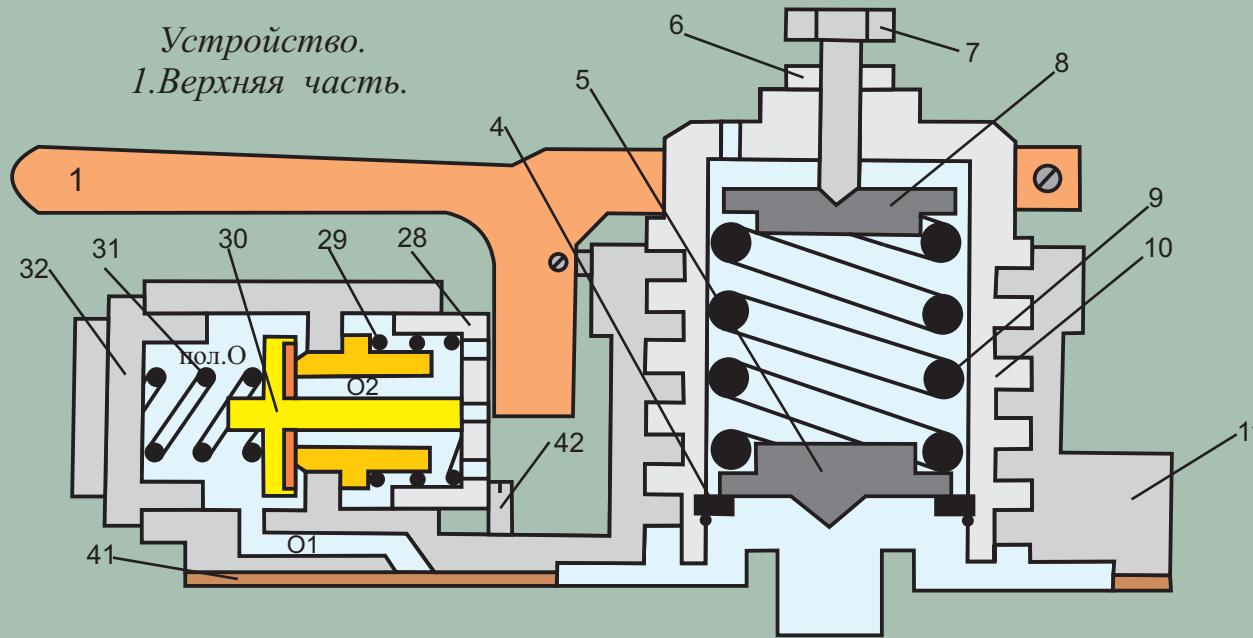


1 - ручка; 4 - кольцо; 5, 8 - центрирующие шайбы; 9, 20, 29, 31, 40 - пружины; 10 - регулировочный стакан; 11 - крышка; 12 - пластмассовая направляющая; 13 - верхний поршень; 14, 39 - резиновые манжеты; 15 - нижний поршень; 16 - корпус средней части; 17, 37 - втулки; 18 - двухседельчатый клапан; 19, 41 - резиновые прокладки; 22 - привалочная плита; 23 - шайба; 28 - упор; 30 - отпускной клапан; 32 - пробка; 38 - переключательный поршень; 42 - штифт.

Кран вспомогательного тормоза №254

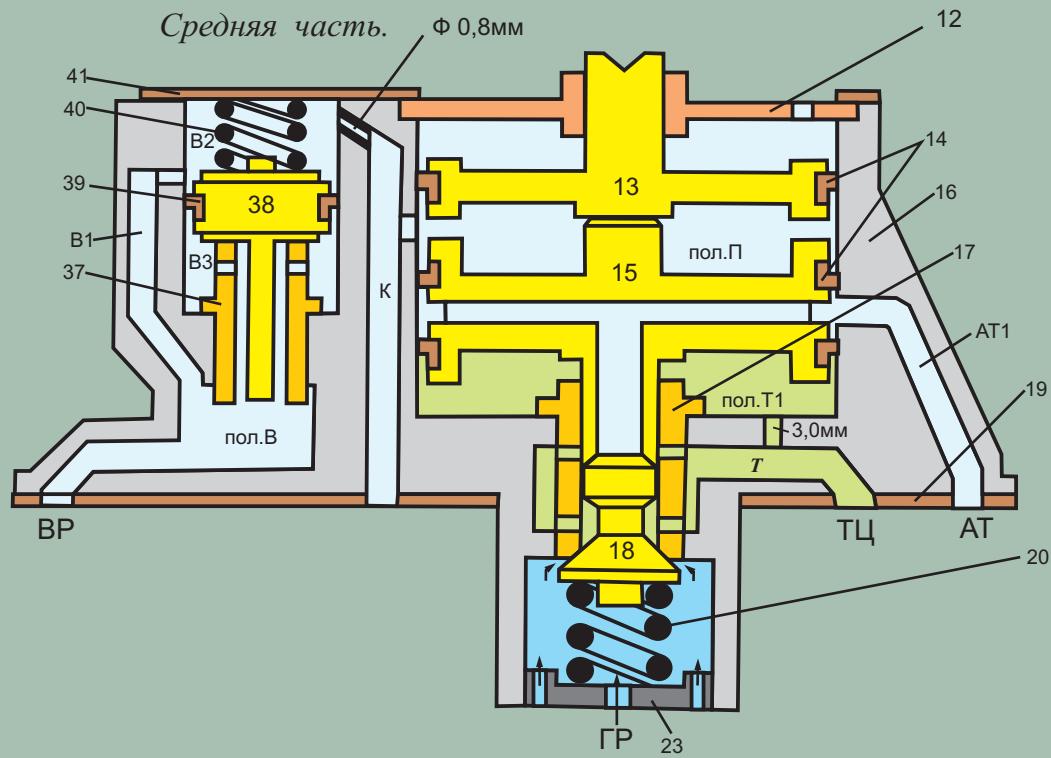


Устройство.
1.Верхняя часть.



Верхняя часть - состоит из крышки 11 с ввернутым в нее на левой двухзаходной ленточной резьбе стаканом 10, на который надета ручка 1 с разрезной головкой, стянутой винтом. В ручке расположен (фиксатор) 3, прижимаемый пружиной 2 к градационному сектору крышки 11.

В приливе крышки находится упор 28 с предварительно сжатой буферной пружиной 29. Для предупреждения выпадения упора в крышку ввернут штифт 42. В этом же приливе крышки запрессована втулка являющаяся седлом отпускного клапана 30. Клапан прижимается к седлу пружиной 31, второй конец которой упирается в пробку 32. Внутри регулировочного стакана 10 расположена пружина 9, опирающаяся верхним концом через центрирующую шайбу 8 на регулирующий винт 7, зафиксированный контргайкой. А нижним - на центрирующую шайбу 5, которая при поездном и отпускном положениях ручки прижата к кольцу 4, закрепленному в стакане стопорным кольцом, а при всех тормозных положениях - к хвостовику верхнего поршня 13.

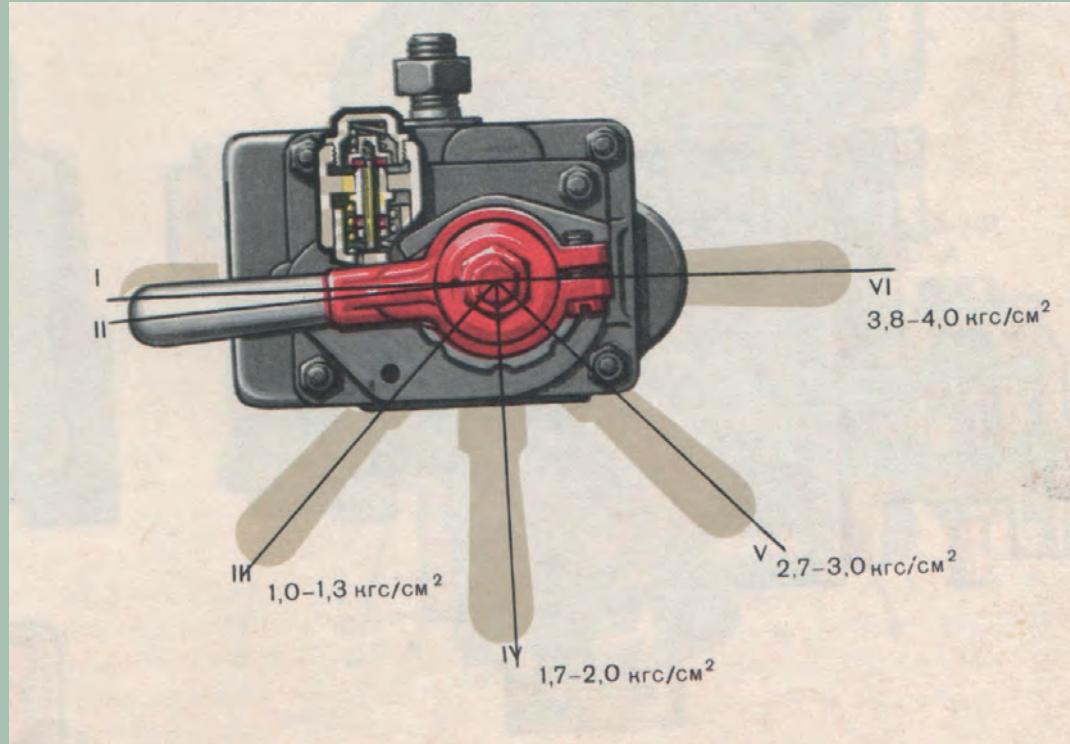


Средняя часть состоит из корпуса 16, в проточке правой части которого расположены верхний 13 и нижний 15 поршни, уплотненные резиновыми манжетами 14. Нижний поршень имеет осевое и радиальные отверстия для сообщения тормозных цилиндров локомотива с атмосферой при отпуске тормозов. Направляющей для хвостовика нижнего поршня 15 служит втулка 17 запрессованная в корпус, которая одновременно служит седлом для нижней (впускной) притирочной части двух седельчатого клапана 18. Седлом для верхней (выпускной) притирочной части этого клапана служит пустотелый хвостовик поршня 15. К седлу двух седельчатый клапан

прижат усилием пружины 20, которая вторым концом упирается в шайбу 23 с отверстиями ввернутую на резьбе в корпус 16.

В проточке левой части корпуса запрессована втулка 37, которая служит направляющей для хвостовика переключательного поршня 38, уплотненного манжетой 39 и нагруженного сверху пружиной 40. В канал сообщающий полость над переключательным поршнем 38 с полостью между поршнями 13 и 15, запрессован ниппель с дроссельным отверстием диаметром 0,8мм.

Нижняя часть крана - привалочная плита 22 имеет камеру объемом 0,3л сообщенную каналом с полостью между поршнями 13 и 15 и увеличивает объем этой полости. Это обеспечивает стабильную работу крана при действии автоматического тормоза и при отпуске тормозов 1-м положением ручки крана 254. Снизу в плиту ввернуты четыре штуцера со сферическими наконечниками и накидными гайками для присоединения трубопроводов от воздухораспределителя ВР (импульсная магистраль), тормозных цилиндров ТЦ, главных резервуаров ГР (питательная магистраль) и выпуска воздуха из тормозных цилиндров в атмосферу АТ.



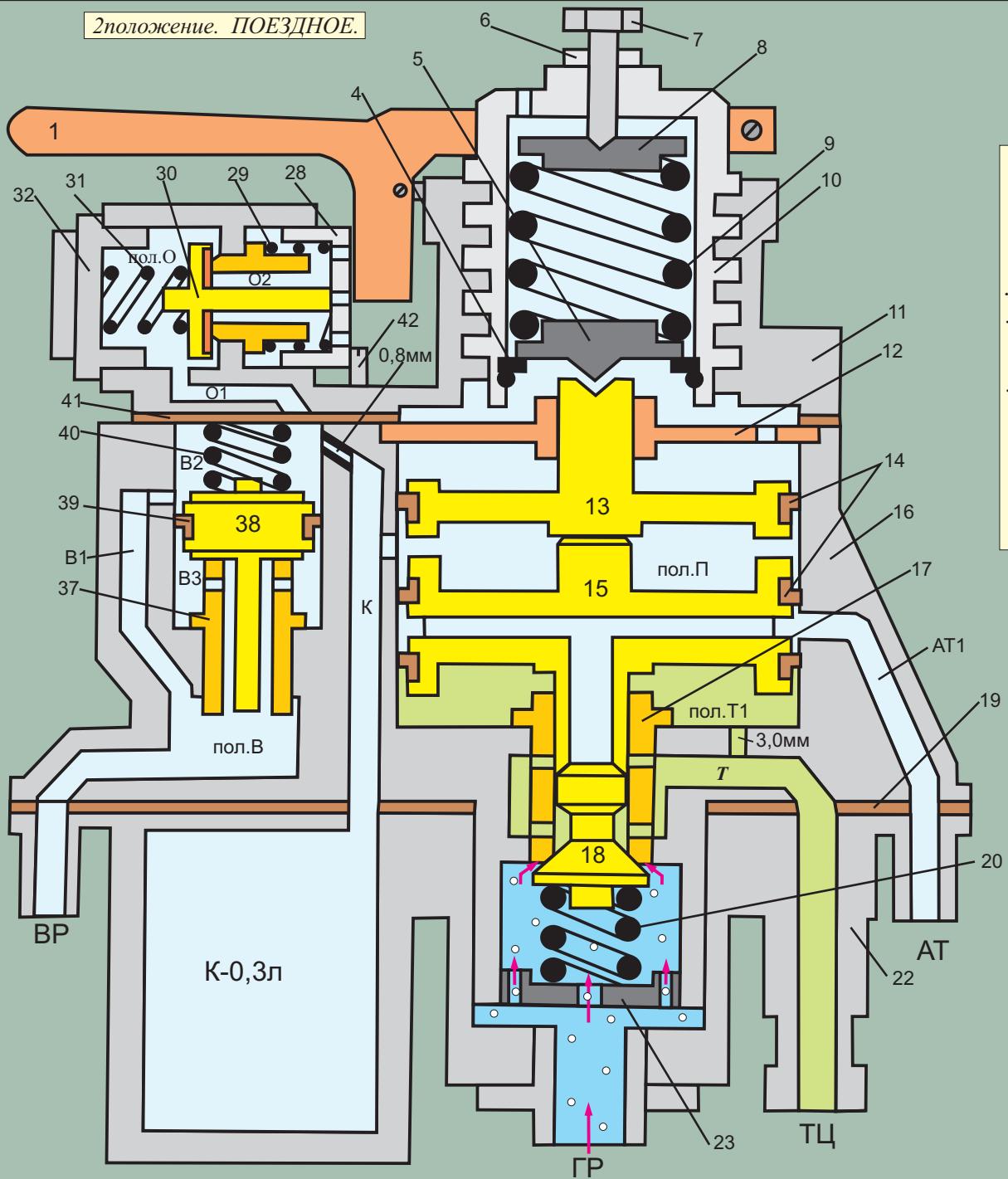
Положения ручки крана 254

1 положение - отпускное - для отпуска тормозов локомотива при действующих автоматических тормозах состава. Из 1-го положения во 2-е ручка перемещается автоматически под действием упора и буферной пружины, а удерживается в 1-м положении только усилием руки машиниста.

2 положение - поездное, при котором тормоза локомотива отпущены, но обеспечивается их действие при работе автоматического тормоза (кран работает как повторитель).

3 - 6 - тормозные положения при перемещении ручки крана против часовой стрелки и отпускные - при перемещении ее по часовой стрелке. Разница в давлении в тормозных цилиндрах между соседними положениями примерно 1,0 кгс/см².

2 положение. ПОЕЗДНОЕ.



Действие КВТ 254.

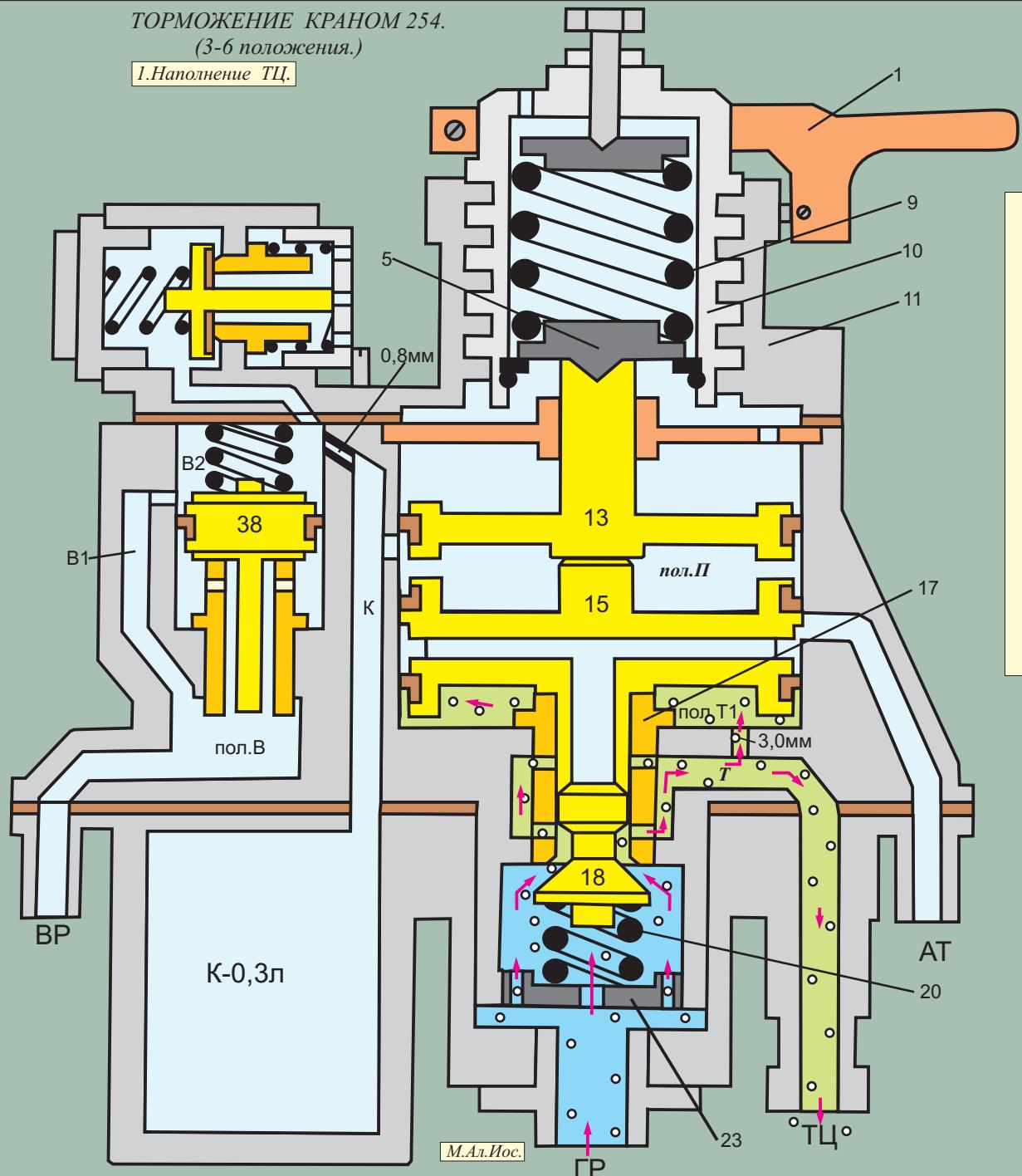
Во 2-м (поездном) положении ручки крана центрирующая шайба 5, под усилием пружины 9, прижата к кольцу 4 закреплённому в стакане 10 стопорным кольцом и не доходит до хвостовика верхнего поршня 13.

Тормозной цилиндр ТЦ сообщается с атмосферой AT через осевое и радиальные отверстия в нижнем поршне 15 и полость между манжетами.

ТОРМОЖЕНИЕ КРАНОМ 254.

(3-6 положения.)

1. Наполнение ТЦ.



Для приведения в действие только тормозов локомотива, ручку 1 КВТ переводят в тормозное положение (с3 поб).

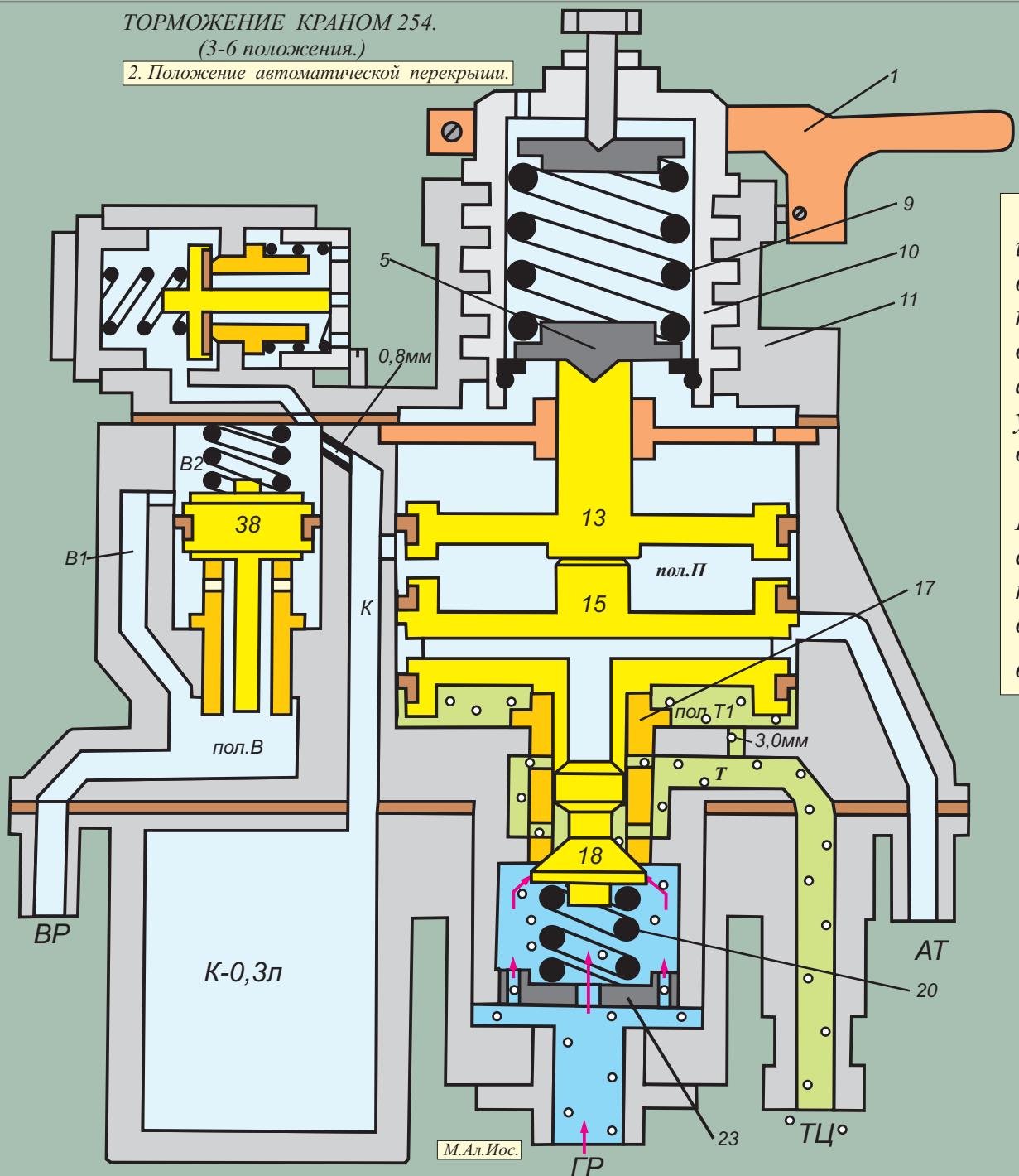
Регулировочный стакан 10 вкручивается в крышку 11, сжимая пружину 9 и через центрирующую шайбу 5 перемещает вниз верхний 13 и нижний 15 поршни.

Хвостовик поршня 15 открывает выпускную часть клапана 18. Воздух из главных резервуаров ГР через открывшуюся выпускную часть клапана 18 и канал Т поступает в тормозные цилиндры ТЦ, а через отв. Ф 3,0 мм в полость Т1.

ТОРМОЖЕНИЕ КРАНОМ 254.

(3-6 положения.)

2. Положение автоматической перекрыши.



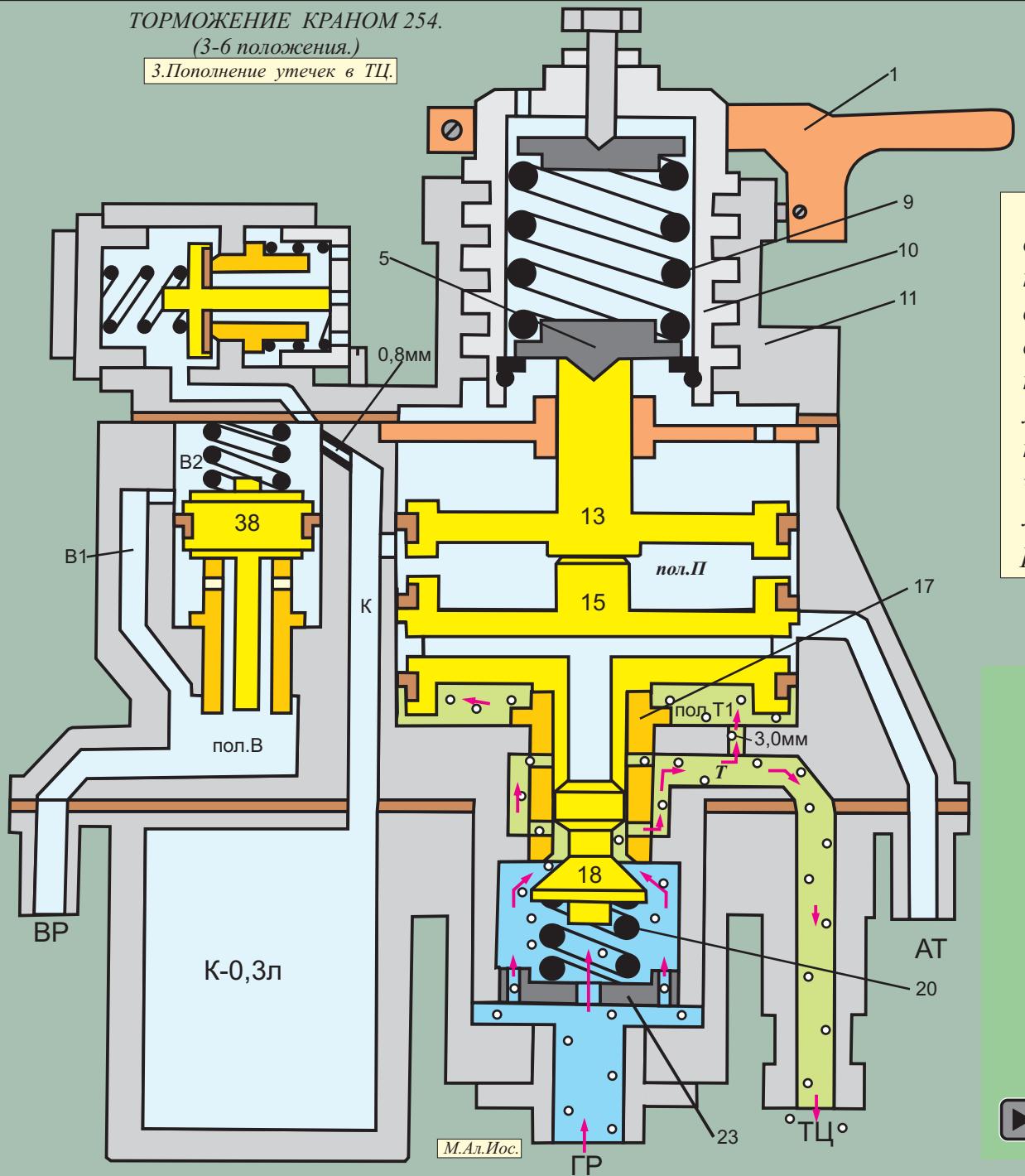
При выравнивании давлений в тормозном цилиндре ТЦ и пол. Т1 с усилием пружины 9 впускная часть клапана 18 закрывается, прекращая наполнение тормозного цилиндра ТЦ. Установившееся давление в ТЦ автоматически поддерживается равным усилию пружины 9, за счёт открытия впускной части клапана 18.

Для увеличения давления в ТЦ ручку 1 КВТ переводят дальше против часовой стрелки. При этом увеличивается усилие пружины 9, а соответственно и величина давления в ТЦ. В 6-м положении давление в ТЦ максимальное и равно $3,8-4,0 \text{ кгс}/\text{см}^2$.

ТОРМОЖЕНИЕ КРАНОМ 254.

(3-6 положения.)

3.Пополнение утечек в ТЦ.

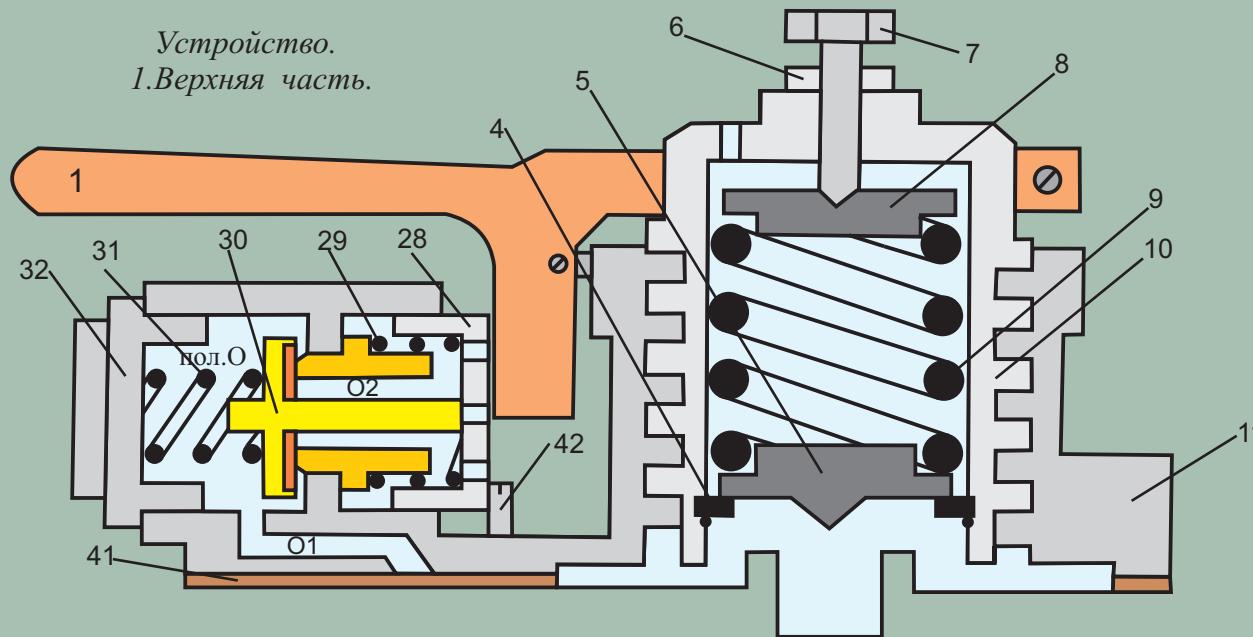


При утечке воздуха из тормозного цилиндра ТЦ, давление в нём и полости Т1 под нижним поршнем 15 уменьшается. Равновесие сил действующих на поршни 13 и 15 сверху и снизу нарушается, и под усилием пружины 9 поршни 13 и 15 смешаются немного вниз и хвостовик поршня 15 приоткроет впускную часть клапана 18 на величину утечки и давление в тормозном цилиндре ТЦ поддерживается постоянным, равным усилию пружины 9.

Торможение краном
вспомогательного тормоза №254



Регулировка крана 254



Для регулировки крана ослабляют винт крепления ручки 1 и болт 7 изменяющий усилие регулирующей пружины 9. Вращением регулировочного стакана 10 устанавливают давление в тормозном цилиндре $0,2 - 0,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$, устанавливают и закрепляют ручку 1 на регулировочном стакане 10 в 3-ем положении так, чтобы верх ручки 1 и стакана 10 был на одном уровне. Вращением регулировочного болта 7 устанавливают давление в тормозном цилиндре $1,0 - 1,3 \text{ кгс}/\text{см}^2$. Переводят ручку 1 в 6-е положение и болтом 7 устанавливают давление в тормозном цилиндре ТЦ $3,8 - 4,0 \text{ кгс}/\text{см}^2$. При переводе ручки во 2-е положение должен произойти полный отпуск, а при перемещении на 15° в сторону 3-го положения давления в тормозном цилиндре не должно быть. При необходимости регулировку крана повторяют. После регулировки болт 7 закрепляют контргайкой 6. Давление в тормозных цилиндрах должно быть в тормозных положениях: 3-е --- $1,0 - 1,3 \text{ кгс}/\text{см}^2$; 4-е --- $1,7 - 2,0 \text{ кгс}/\text{см}^2$; 5-е --- $2,7 - 3,0 \text{ кгс}/\text{см}^2$; 6-е --- $3,8 - 4,0 \text{ кгс}/\text{см}^2$.

Неисправности крана вспомогательного тормоза 254

При первой ступени торможения (3-е положение) краном 254 нет наполнения тормозных цилиндров. Основные причины неисправности - неправильная регулировка крана; заедание или тугое перемещение поршней; излом регулирующей пружины. Для устранения неисправности необходимо - отрегулировать кран на давление в тормозных цилиндрах ТЦ в 3-ем положении -- 1,0 – 1,3 кгс/см², в 6-м – 3,8 – 4,0 кгс/см²; в депо смазать при необходимости заменить манжеты поршней; заменить регулировочную пружину.

В тормозных положениях ручки крана 254 (3 -6 положения) давление в тормозном цилиндре не соответствует норме. Причина неправильная регулировка крана. Необходимо отрегулировать кран (см. выше).

Медленное наполнение тормозных цилиндров. Причина - малый подъем (открытие) двух седельчатого клапана. При следовании одиночного локомотива (резервом) тормоза локомотива приводить в действие заблаговременно или перейти на управление из второй кабины (секции). В депо отрегулировать подъем клапана или заменить его.

Медленный выпуск воздуха из тормозных цилиндров локомотива. Засорение отверстий в нижнем поршне или неполное открытие атмосферных каналов в корпусе крана. В пути следования при торможении краном 254 для предупреждения заклинивания колесных пар локомотива выполнять ступени торможения не более 2,0 – 2,5 кгс/см². В депо прочистить отверстия в нижнем поршне и корпусе крана.

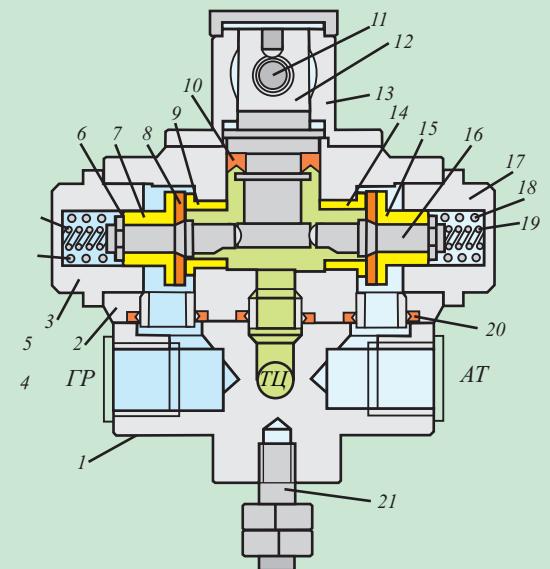
При отпуске тормозов 2-м (поездным) положением ручки крана 254 нет полного отпуска тормозов локомотива. Причина - пропуск воздуха в камеру объемом 0,3 л из питательной магистрали по прокладке нижней части крана. В пути следования отпуск тормозов локомотива выполнять 1-м положением (на буфер) ручки крана. В депо сменить прокладку.

Алексей Мартинов



Кран вспомогательного тормоза 172

КРАН ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТОРМОЗА 172



Красноярск-2013

Кран вспомогательного тормоза 172

1. Общие сведения
2. Устройство крана

Принцип действия КВТ 172

3. Поездное положение (перекрыша)
4. Торможение
5. Перекрыша
6. Отпуск

Общие сведения



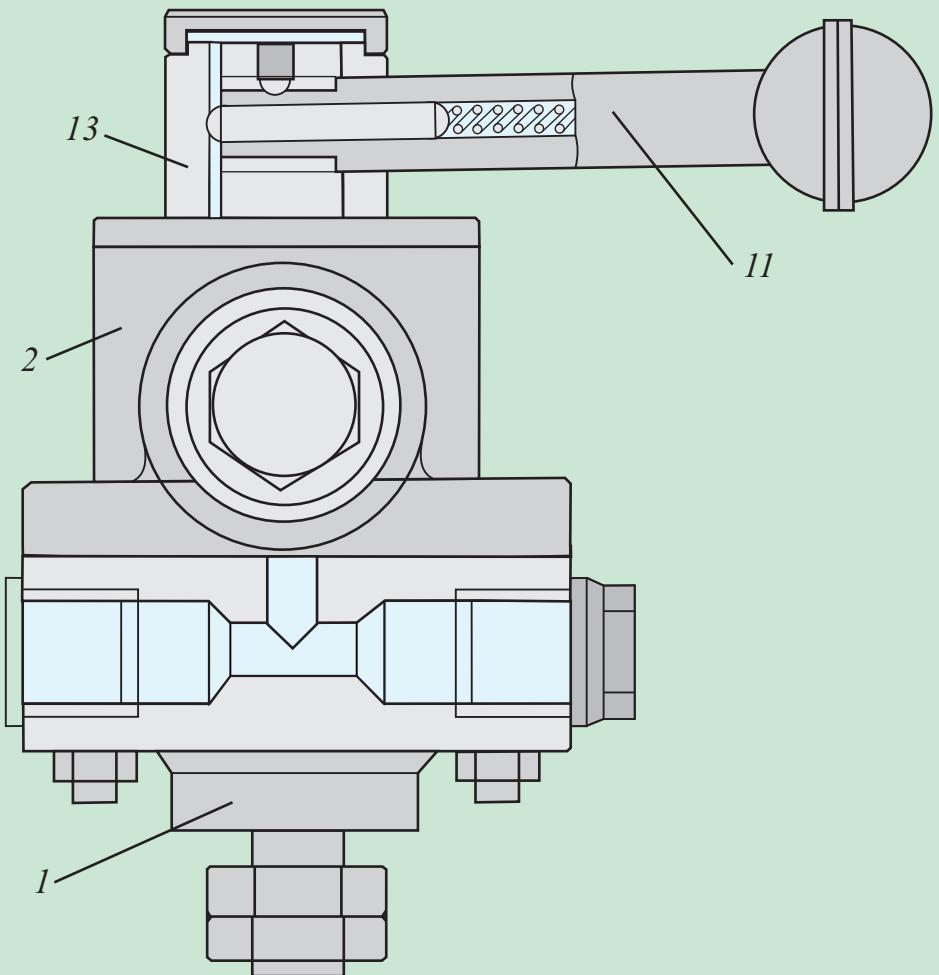
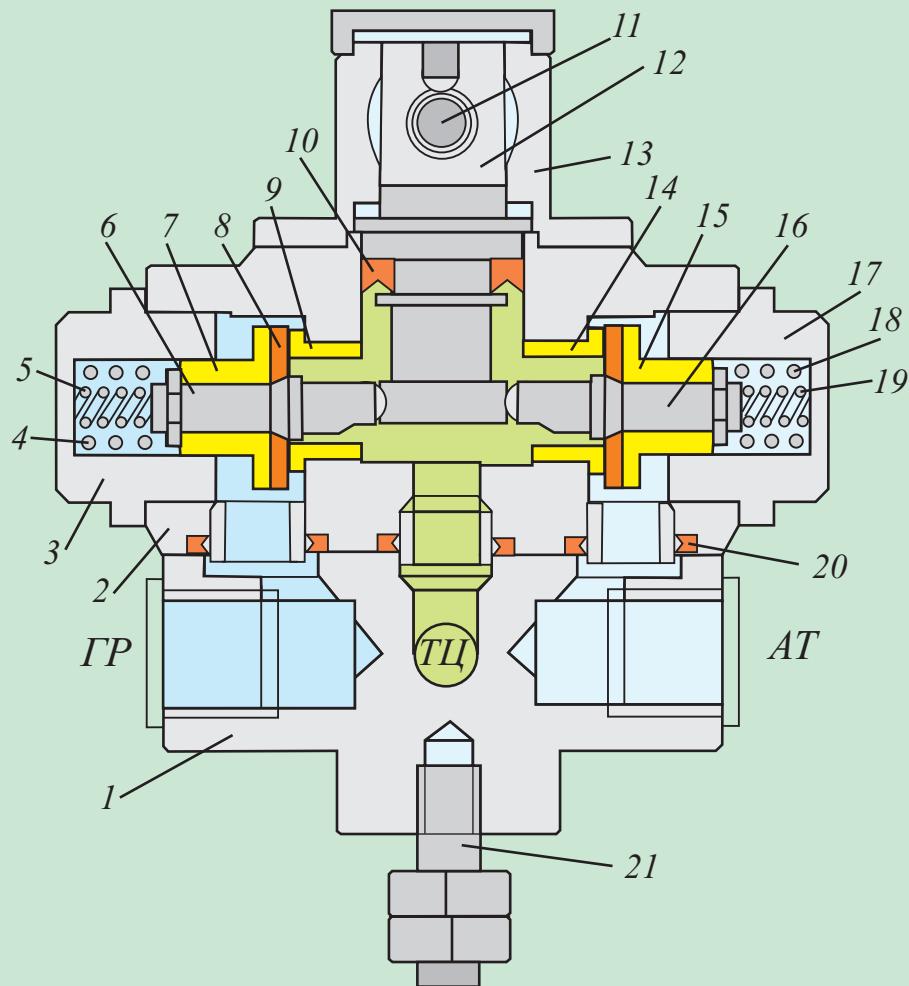
*КРАН ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО
ТОРМОЗА №172.*

■ ▶ □



Кран 172 применяется на рельсовых автобусах и специальных самоходных машинах железных дорог России, для приведения в действие тормозов данной единицы подвижного состава. Кран не прямодействующего не автоматического типа. Это означает, что в процессе торможения при наличии утечки в тормозном цилиндре давление в нем будет снижаться, а значит, будет снижаться и величина тормозной силы. При обрыве магистрали к тормозному цилинду тормоза будут находиться в отпущенном состоянии, даже если они были приведены в действие.

УСТРОЙСТВО



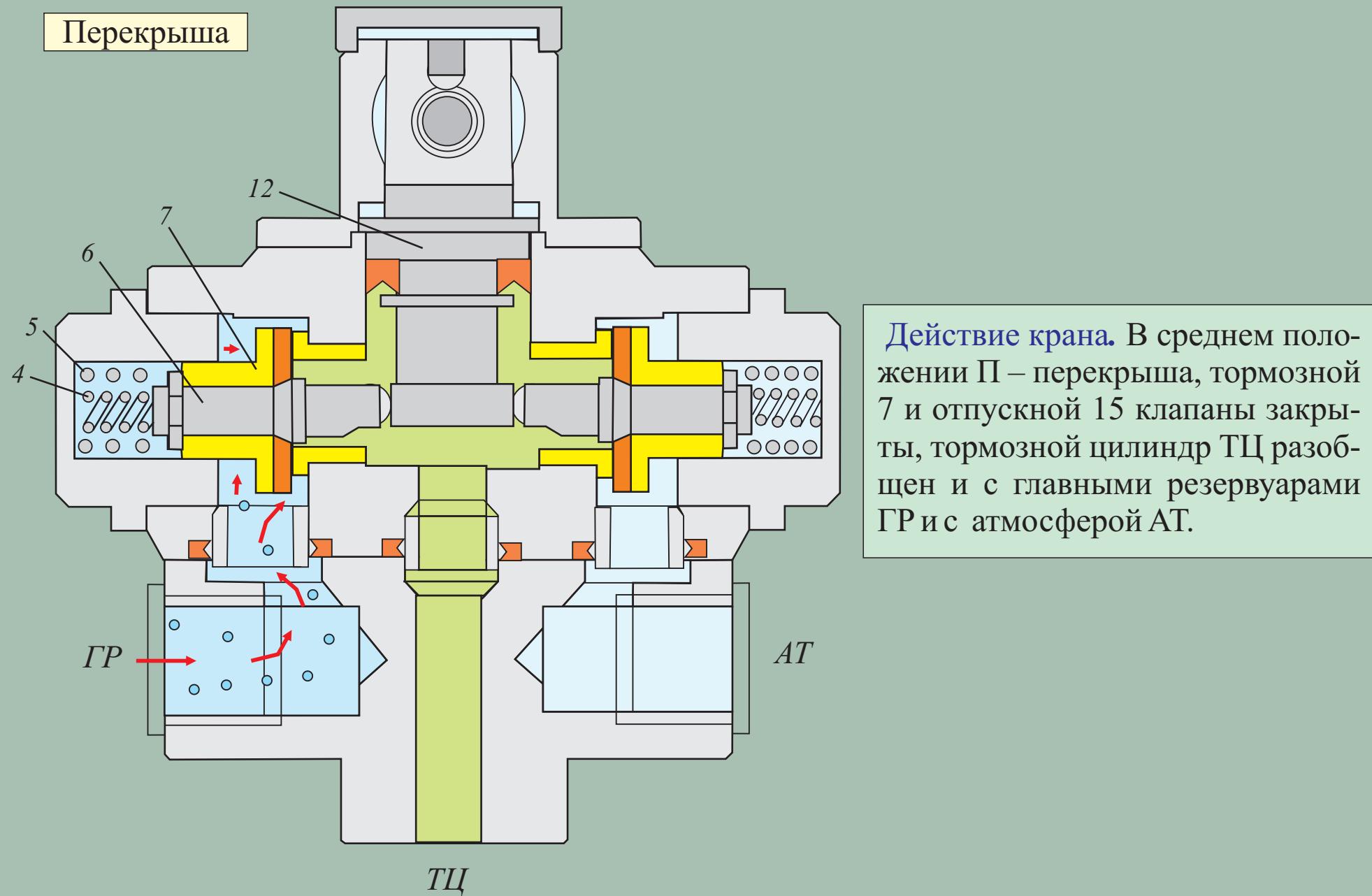
1 - кронштейн; 2 - корпус; 3, 17 - заглушка; 4, 5, 18, 19 - пружины; 6, 16 - толкатель; 7 - тормозной клапан; 8 - уплотнение клапана; 9, 14 - втулки; 10, 20 - манжеты; 11 - рукоятка; 12 - эксцентриковый валик; 13 - крышка; 15 - отпускной клапан; 21 - шпилька.

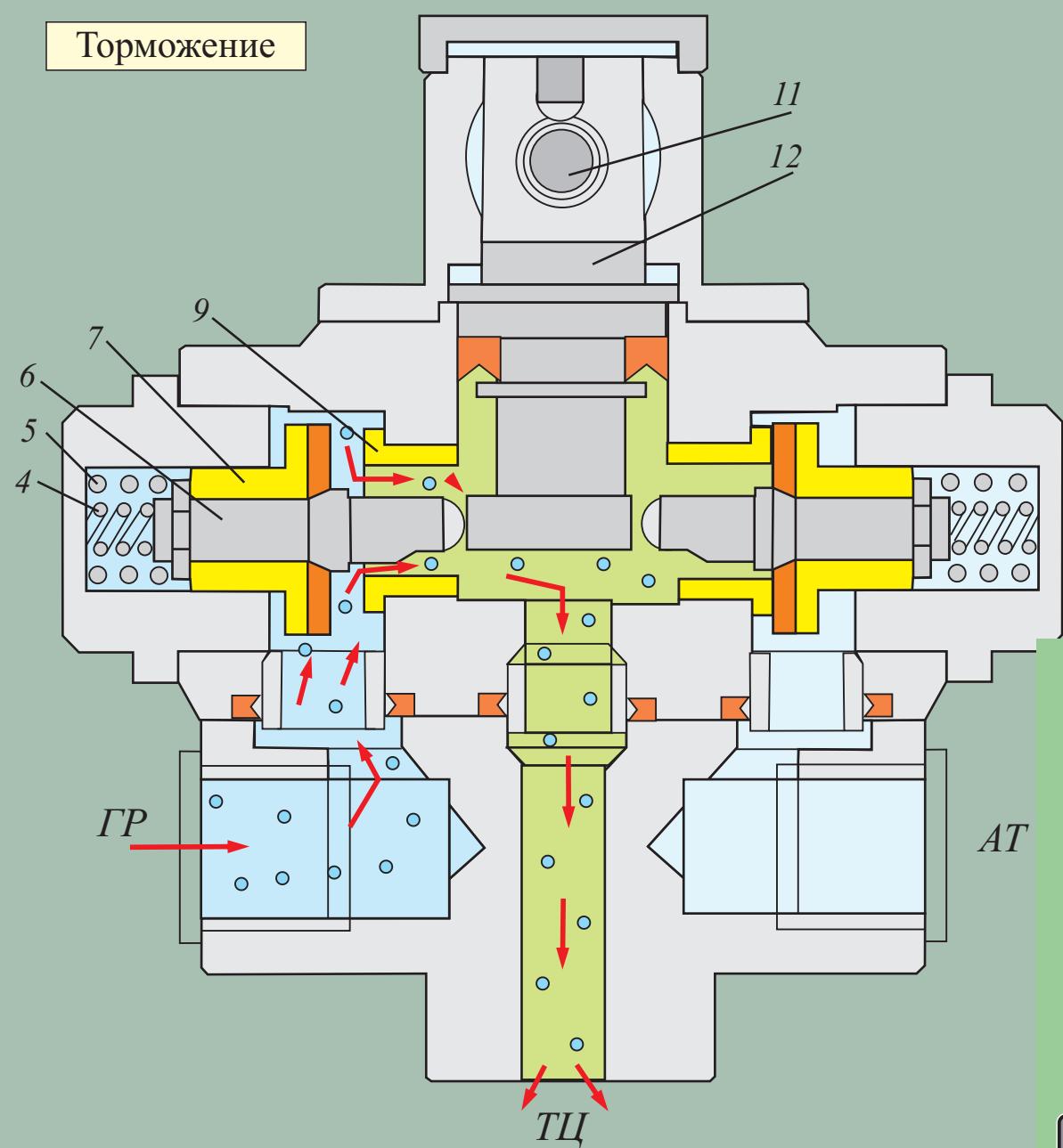
Устройство. Кран состоит из кронштейна 1, корпуса 2 и крышки 13. Кронштейн 1 служит для крепления крана на машине и подвода трубопровода от питательной магистрали ГР и отводов к тормозному цилиндру ТЦ и в атмосферу АТ. В корпусе 2 находятся тормозной 7 и отпускной 15 клапаны с резиновым уплотнением 8. Седлами для клапанов 7 и 15 служат втулки 14 запрессованные в корпус 2, к которым они прижимаются усилием пружин соответственно 4,5 и 18,19 упирающихся в заглушки 3 и 17. Толкатели 6 и 16 закреплены в клапанах при помощи гаек. Эксцентриковый валик 12 проходит через отверстия в крышке 13 и корпусе 2 и служит для переключения тормозного 7 и отпускного 15 клапанов. В верхнюю часть валика 12 вкручена на резьбе рукоятка 11 для управления тормозами. Для фиксации положений ручки 11 крана, внутри нее расположен подпружиненный кулачок, а на крышке 13 имеются выемки.

Устройство



Поездное положение (перекрыша)





Торможение. При переводе ручки крана 11 в тормозное положение эксцентриковый валик 12 поворачивается и своим кулачком отжимает от седла тормозной клапан 7, сообщая главные резервуары ГР с тормозными цилиндрами ТЦ и производя их наполнение сжатым воздухом.

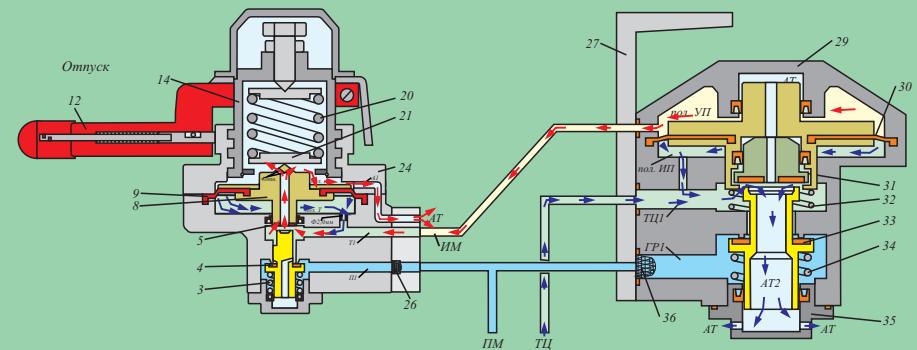
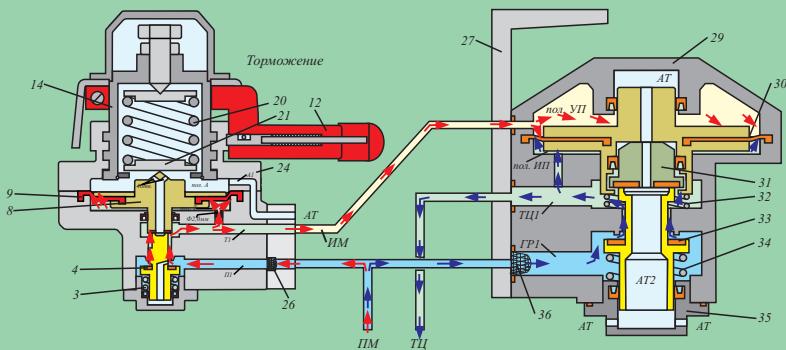
Действие крана



Алексей Мартынов



Кран управления 215-1



Красноярск

Оглавление

Общие сведения

Устройство крана

Действие крана управления 215-1

Поездное положение

Торможение

Отпуск

Регулировка крана

Неисправности крана управления 215-1

Общие сведения

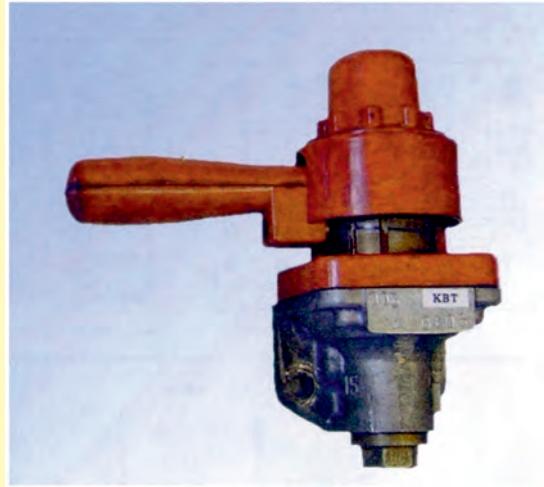
Кран управления 215-1 предназначен для управления только тормозами локомотива независимо от действия тормозов состава. Применяется на тяговом подвижном составе, а также на специальном самоходном подвижном составе, в котором наполнение тормозных цилиндров осуществляется через реле давления. Прямодействующего неавтоматического типа, с автоматическими перекрышами. То есть каждому положению ручки крана (со 2-го по 5-е) соответствует определенное давление в тормозных цилиндрах, которое автоматически поддерживается равным усилию регулирующей пружины, независимо от величины утечки воздуха. По устройству кран – клапанно-диафрагменного типа.

В связи с изменением пневматических схем современных локомотивов, отпала необходимость в функции работы крана вспомогательного тормоза в роли повторителя действия воздухораспределителя. Так как наполнение всех тормозных цилиндров локомотива происходит через реле давления. Применение клапанно-диафрагменной конструкции избавило от необходимости притирки клапанов. Все это позволило значительно упростить конструкцию крана и снизить эксплуатационные расходы.

Основные технические данные и свойства крана

1. Давление сжатого воздуха в питательной магистрали - 7,0 - 10,0 кгс/см².
2. Величина давления в тормозных цилиндрах по положениям ручки крана:
 - I положение – поездное..... - 0 кгс/см²;
 - II положение – 1-ая ступень торможения... - 1,0-1,3 кгс/см²;
 - III положение – 2-ая ступень торможения.. - 1,7-2,0 кгс/см²;
 - IV положение – 3-ая ступень торможения.. - 2,7-3,0 кгс/см²;
 - V положение - 4-ая ступень торможения.... - 3,7-4,0 кгс/см²;
3. Диаметр условного прохода,..... - 8,0 мм;
4. Время наполнения резервуара объемом 8 л (имитирующего импульсную магистраль) сжатым воздухом от 0 до 3,5 кгс/см², не более - 3,0с;
- 5 Время снижения давления в резервуаре объемом 8 л с 3,5 до 0,5 кгс/см², не более - 10,0с.

Устройство крана



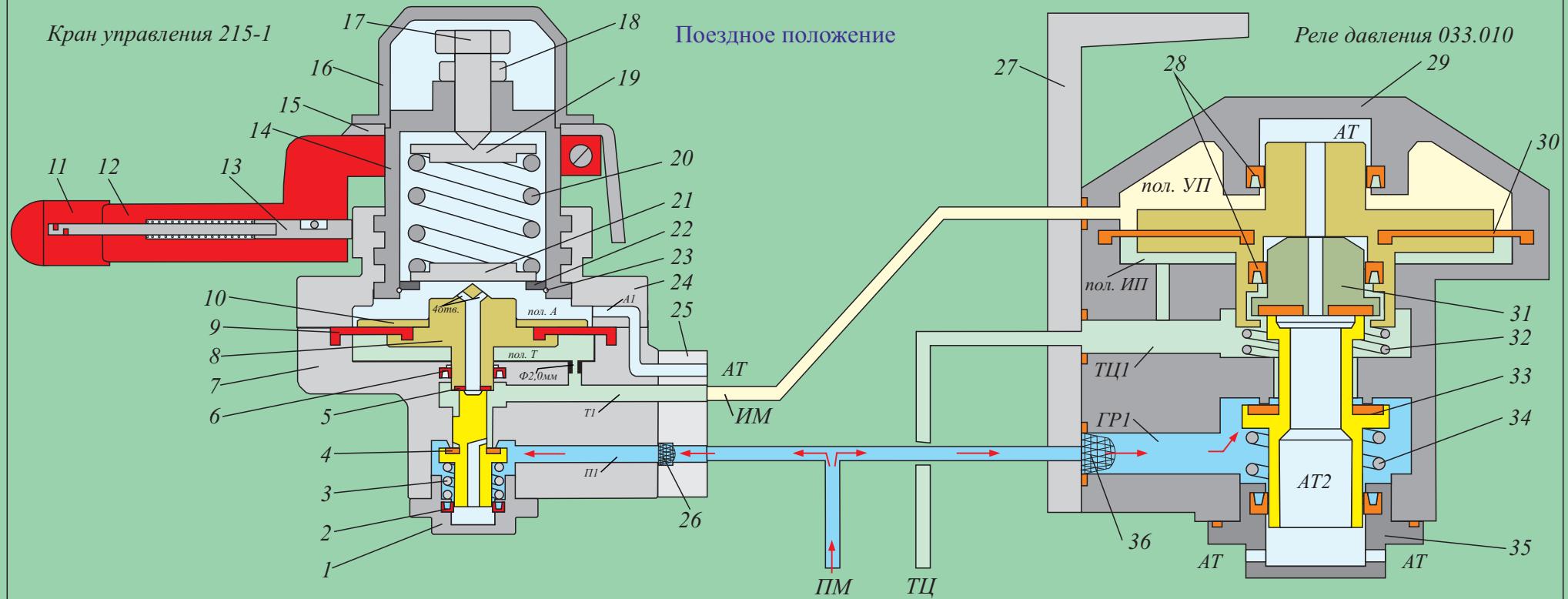
Общий вид крана управления 215

Кран управления 215-1 состоит из трех основных частей: верхней (1) – регулирующей, нижней (2) – реле давления и кронштейна.

Верхняя часть состоит из крышки 24 с ввернутым в нее регулировочным стаканом 14, на котором закреплена ручка 12 с наконечником 11, а также кожух 15 и колпачок 16. Внутри ручки расположен фиксатор 13, прижимаемый пружиной к градационному сектору крышки. Ручка крана имеет 5-ть фиксированных положений – поездное, при котором в тормозных цилиндрах отсутствует сжатый воздух, и 4-е ступени торможения, и отпуска. Ручка 12 крана блокируется в положении полного торможения, что исключает самопроизвольный выход ее из этого положения при вибрации локомотива. Разблокировать ручку можно, оттянув подвижный наконечник 11. Внутри регулировочного стакана 14 расположена пружина 20, опирающаяся верхним концом через центрирующую шайбу 19 на регулирующий винт 17, зафиксированный контргайкой 18. А нижним - на центрирующую шайбу 21, которая при поездном положении ручки прижата к кольцу 22,

закрепленному в стакане стопорным кольцом 23, а при всех тормозных положениях - к верхней части диска 8. Между корпусом 7 и крышкой 24 зажата резиновая диафрагма 9, расположенная между дисками 8 и 10. В диске 8 расположен осевой канал сообщенный через 4-е отверстия с полостью А над диафрагмой, постоянно сообщенной с атмосферой. Нижняя часть диска 8 уплотняется манжетой 6, а резиновое уплотнение 5 является питательным клапаном 4, который уплотнен манжетой 2, расположенной в заглушке 1. Осевое а и радиальное отверстия исключают появление избыточного давления в полости в под питательным клапаном, при неисправности манжеты 2. Верхняя часть клапана 4 является седлом для атмосферного клапана 5. Внутри кронштейна 25 проходят каналы для сообщения: АТ – с атмосферой; ПМ – с питательной магистралью; ТЦ – с тормозными цилиндрами или управляющей полостью УП реле давления.

Устройство

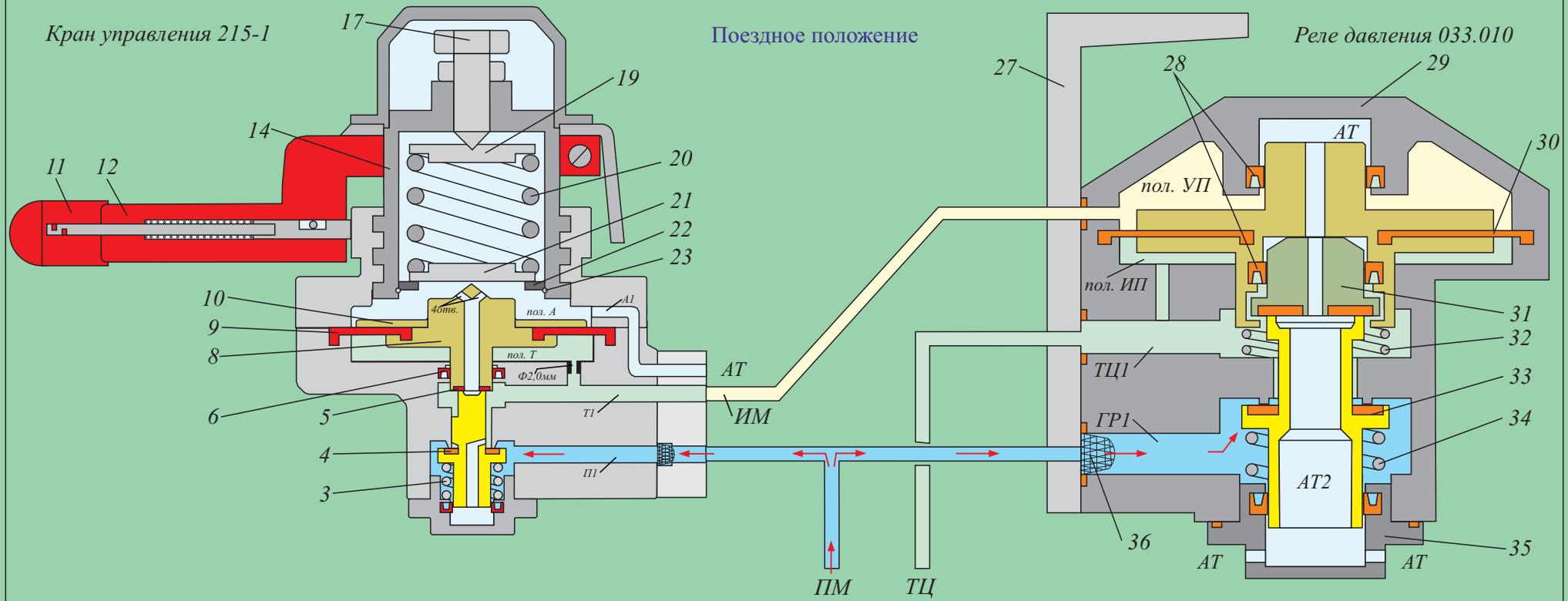


Устройство крана управления 215-1 с реле давления 033.010.

Кран управления 215-1. 1 - заглушка; 2, 6 - манжеты; 3 - пружина; 4 - питательный клапан; 5 - атмосферный клапан; 7 - корпус; 8, 10 - диски; 9 - резиновая диафрагма; 11 - наконечник; 12 - ручка; 13 - фиксатор; 14 - регулировочный стакан; 15 - кожух; 16 - колпачок; 17 - регулировочный болт; 18 - контргайка; 19, 21 - центрирующие шайбы; 20 - регулирующая пружина; 22 - шайба; 23 - стопорное кольцо; 24 - крышка; 25 - кронштейн; 26 - сетчатый колпачок.

Реле давления 033.010. 27 - кронштейн; 28 - манжеты; 29 - корпус реле давления; 30 - резиновая диафрагма; 31 - атмосферный клапан; 32, 34 - пружины; 33 - питательный клапан; 35 - заглушка; 36 - сетчатый колпачок.

Действие крана управления 215-1



Действие крана управления 215-1. При переводе ручки 12 крана в одно из тормозных или отпускных положений происходит изменение усилия регулирующей пружины 20, это вызывает прогиб диафрагмы 9 и открытие питательного 4 или атмосферного 5 клапана. В тормозном цилиндре или управляющей полости УП реле давления (304, 404, 033) устанавливается давление равное усилию регулирующих пружин, которое автоматически поддерживается на заданном уровне. Реле давления срабатывает, устанавливая такое же давление и в тормозных цилиндрах.

Поездное положение

В поездном положении ручки крана центрирующая шайба 21 под усилием пружины 20 прижата к кольцу 22, закрепленному в стакане стопорным кольцом 23. Поэтому регулирующая пружина 20 на диафрагму 9 с дисками 8 и 10 не действует. Полость УП реле давления и полость Т под диафрагмой 9 сообщаются с атмосферой через отверстия в диске 8 и полость А.

Торможение

а) наполнение полостей Т и УП

Кран управления 215-1

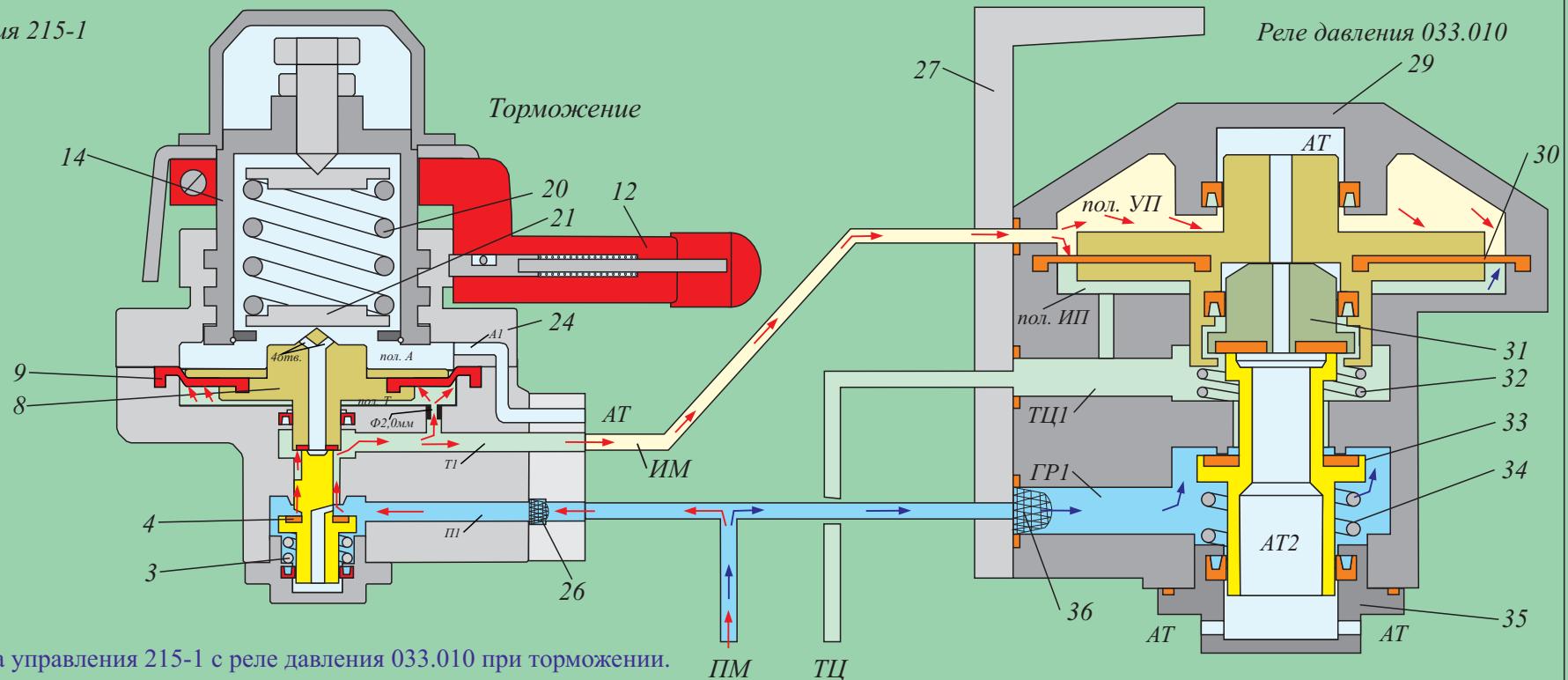


Схема крана управления 215-1 с реле давления 033.010 при торможении.

Для приведения в действие тормозов локомотива ручку 12 крана переводят против часовой стрелки в одно из тормозных положений (со 2-го по 5-е).

1. Регулировочный стакан 14 вкручивается в крышку 24, сжимая регулирующую пружину 20. Усилие пружины увеличивается и, через центрирующую шайбу 21 и диск 8, диафрагма 9 прогибается вниз. Открывается питательный клапан 4, сообщая питательную магистраль ПМ с полостью Т и полостью УП реле давления.

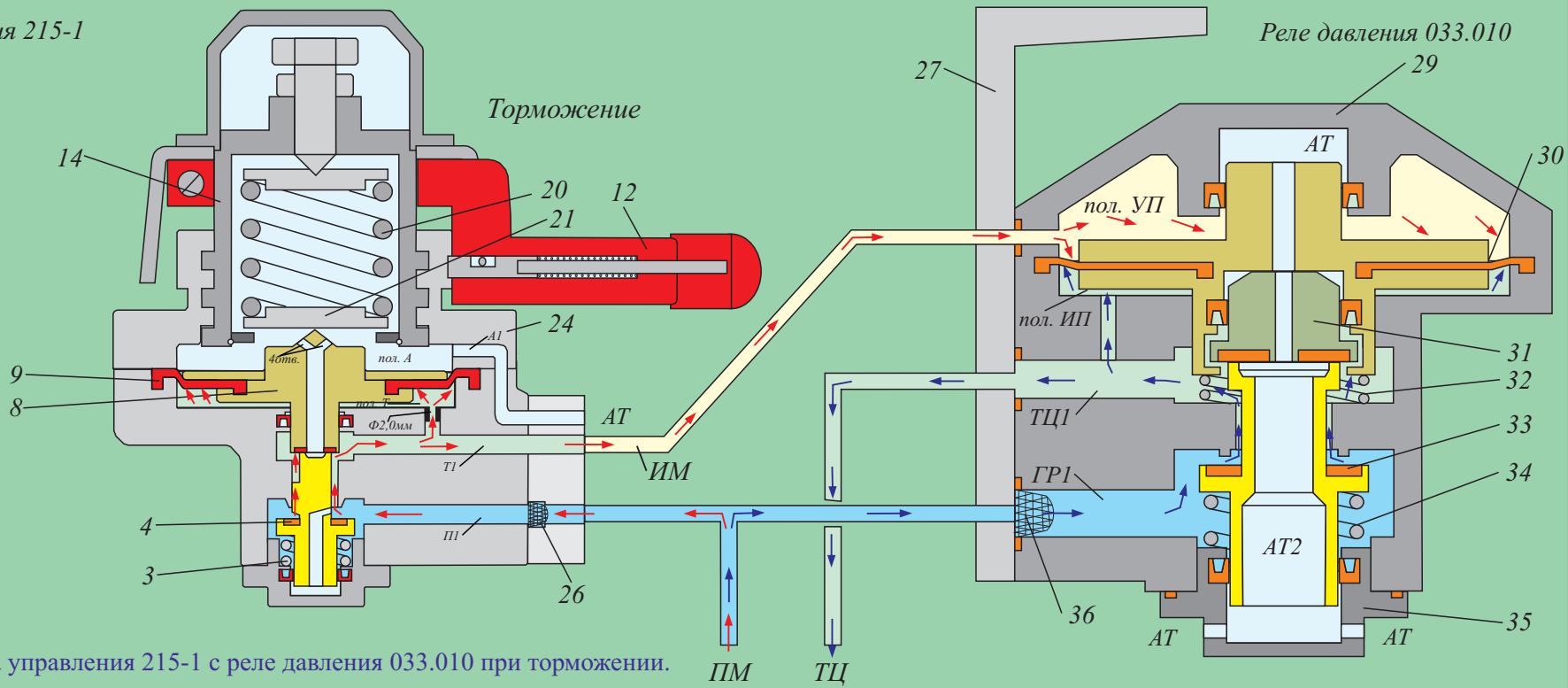
2. Воздух из питательной магистрали ПМ через сетчатый колпачок 26, канал П1, открывшийся питательный клапан 4 и канал Т1 поступает через отверстие Ф2,0мм в полость Т под диафрагмой 9 и одновременно в полость УП реле давления.

(При повышении давления воздуха в полостях Т и УП до величины, равной усилию пружины 20, диафрагма 9 выпрямляется. Питательный клапан 4 под усилием пружины 3 закрывается, прекращая наполнение полостей Т и УП.)

Торможение

б) наполнение полостей ИП и ТЦ

Кран управления 215-1



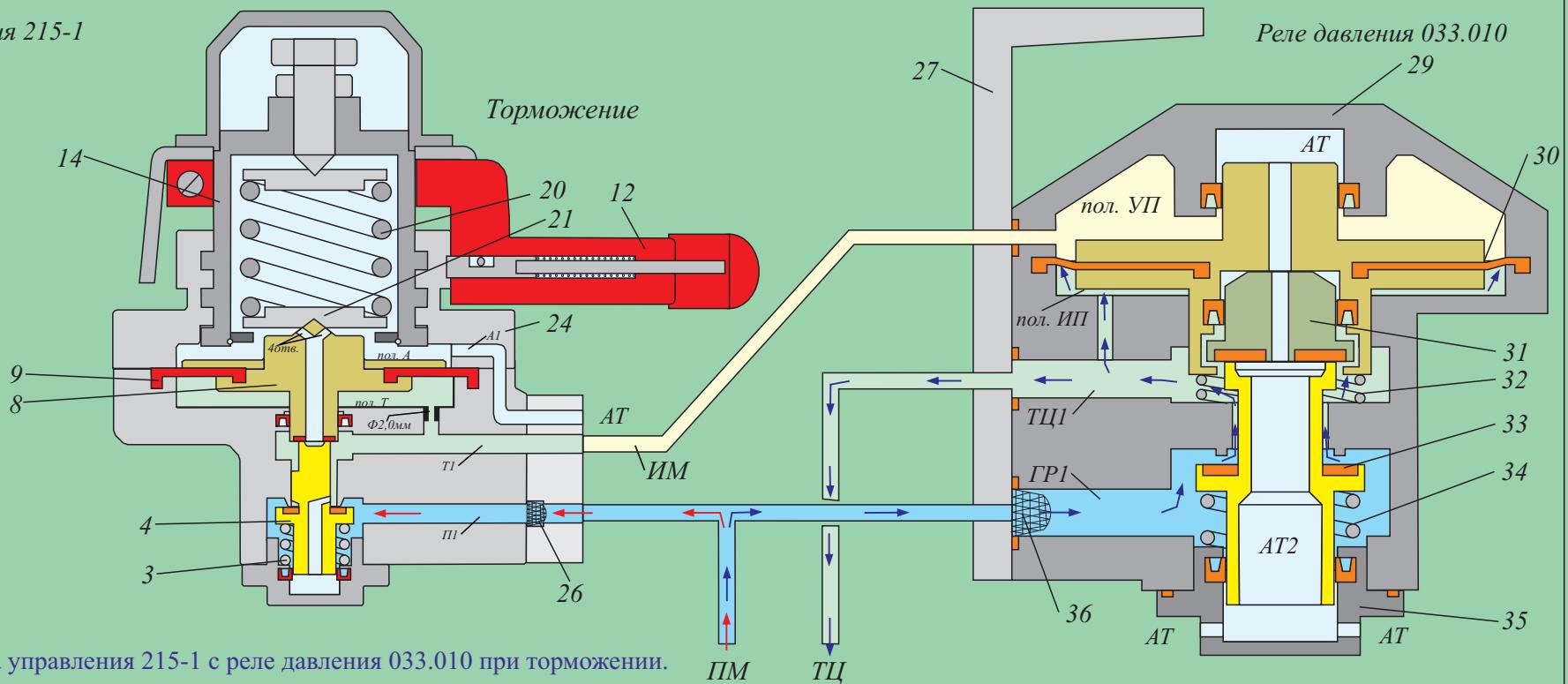
3. Вследствие повышения давления воздуха в полости УП реле давления, диафрагма 30 прогибается вниз, открывая питательный клапан 33. Воздух из питательной магистрали ПМ через сетчатый колпачок 36, открывшийся питательный клапан 33 и канал ТЦ1 поступает в тормозной цилиндр и одновременно в полость ИП реле давления.

(При выравнивании давлений воздуха в полостях УП и ИП диафрагма 30 выпрямляется, питательный клапан 33 закрывается, прекращая наполнение тормозных цилиндров.)

Торможение

в) прекращение наполнения полостей Т и УП

Кран управления 215-1



4а. При повышении давления воздуха в полостях T и $УП$ до величины, равной усилию пружины 20, диaphragма 9 выпрямляется, питательный клапан 4 под усилием пружины 3 закрывается, прекращая наполнение полостей T и $УП$.

Торможение (положение автоматической перекрыши)

г) прекращение наполнения полости ИП и ТЦ

Кран управления 215-1

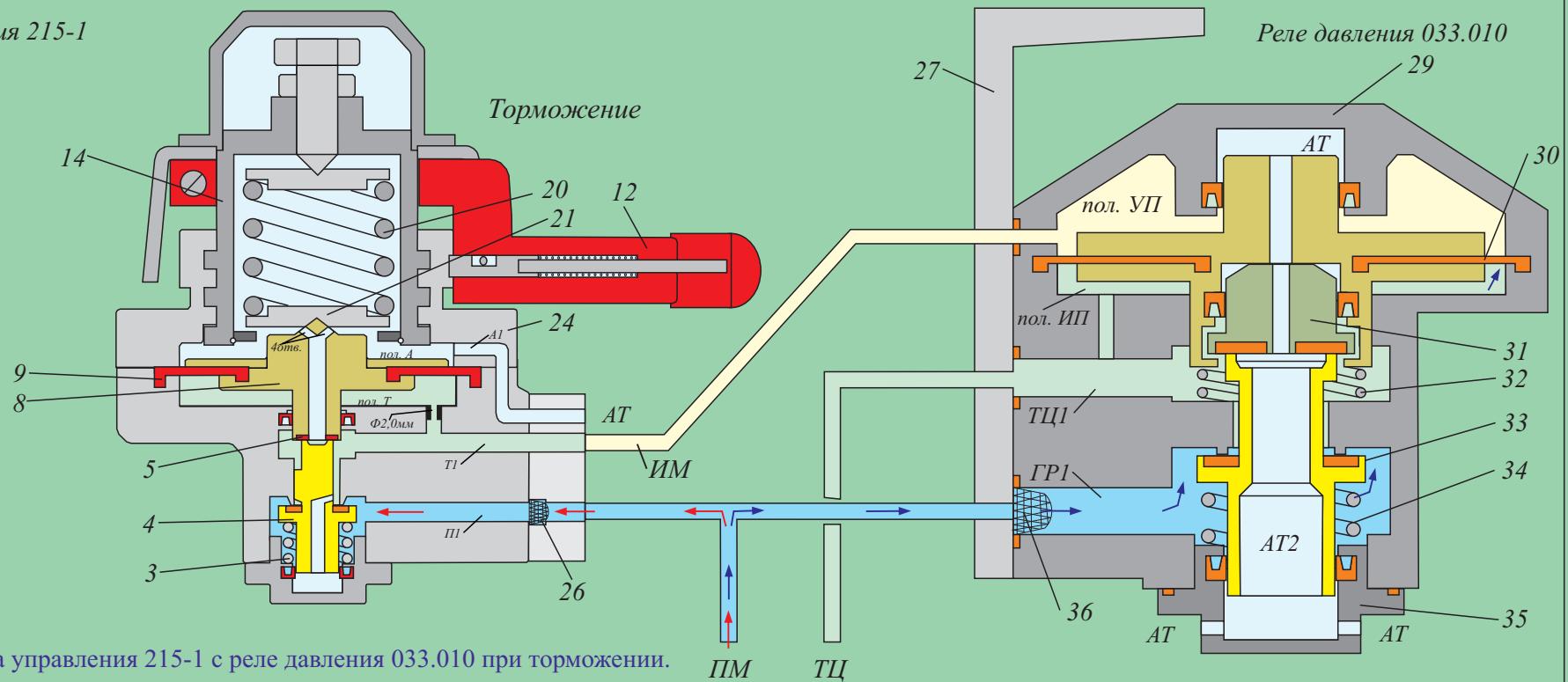


Схема крана управления 215-1 с реле давления 033.010 при торможении.

4б. При выравнивании давлений воздуха в полостях УП и ИП диафрагма 30 выпрямляется, питательный клапан 33 закрывается, прекращая наполнение тормозных цилиндров.

5. Диафрагма 9 крана управления и диафрагма 30 реле давления находятся в горизонтальном положении. Атмосферные клапаны 5 и 31, а так же питательные 3 и 33 закрыты, то есть детали находятся в положении автоматической перекрыши. При этом кран управления автоматически поддерживает давление в полостях Т и УП равным усилию регулирующей пружины 20, а реле давления поддерживает давление в тормозном цилиндре равным давлению в полости УП.

Торможение (положение автоматической перекрышки)

д) пополнение утечек

Кран управления 215-1

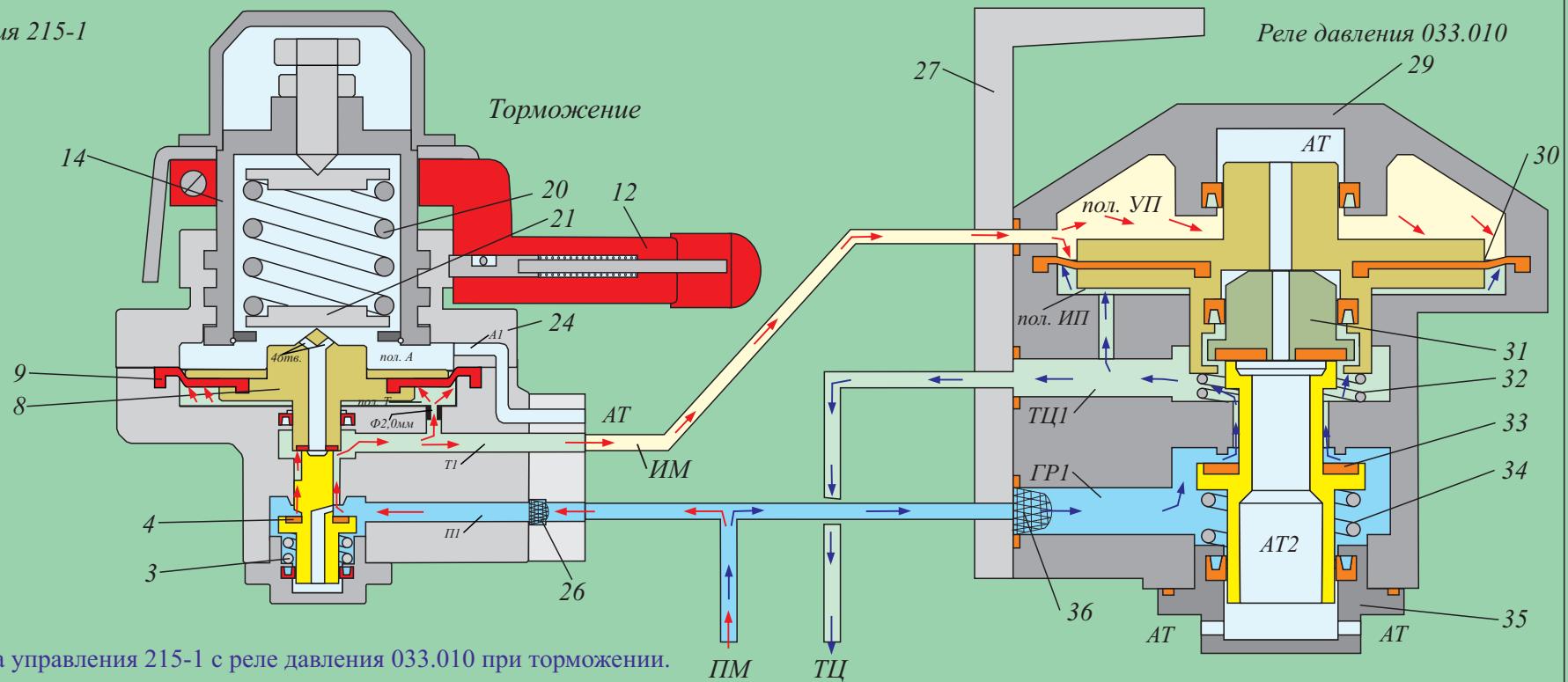


Схема крана управления 215-1 с реле давления 033.010 при торможении.

6. При утечке воздуха в тормозном цилиндре диафрагма 30 прогибается вниз, открывая питательный клапан 33 и пополняя утечки в тормозном цилиндре и полости ИП.

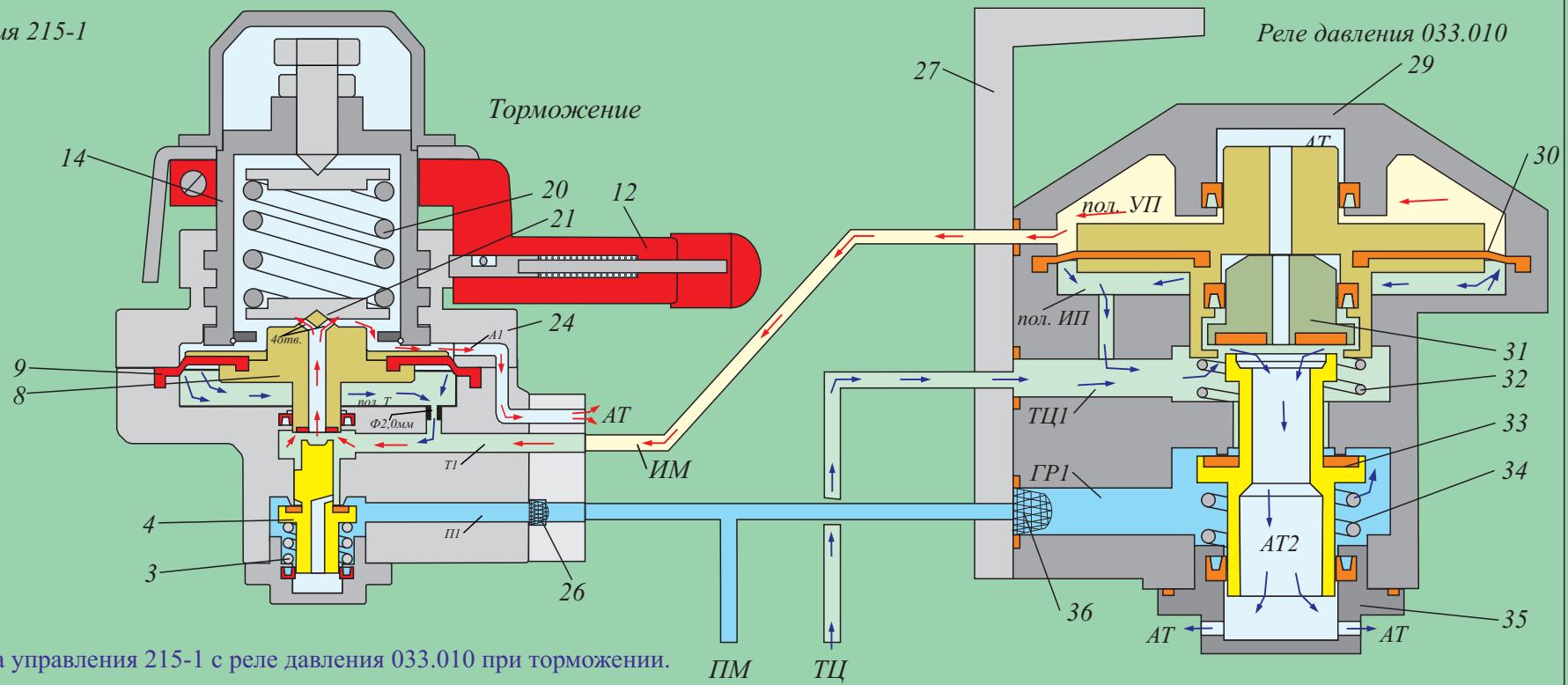
При утечке воздуха в импульсной магистрали и полостях УП и Т диафрагма 9 прогибается вниз, открывая питательный клапан 4 и пополняя утечки в полостях УП и Т.

Давление воздуха в тормозных цилиндрах и полостях Т, УП и ИП поддерживается равным усилию регулирующей пружины 20.

Торможение (положение автоматической перекрышки)

е) действие КУ 215 при не плотности питательных клапанов 4 и 33

Кран управления 215-1



7. При повышении давления в тормозном цилиндре из-за неплотности питательного клапана 33, диафрагма 30 прогнется вверх. Открывается атмосферный клапан 31, выпуская излишки воздуха в атмосферу. При повышении давления в импульсной магистрали и полостях УП и ИП из-за неплотности питательного клапана 4, диафрагма 9 прогнется вверх. Открывается атмосферный клапан 5, выпуская излишки воздуха в атмосферу.

Давление воздуха в тормозных цилиндрах и полостях Т, УП и ИП поддерживается равным усилию регулирующей пружины 20.

Торможение (положение автоматической перекрыши)

ж) положение автоматической перекрыши

Кран управления 215-1

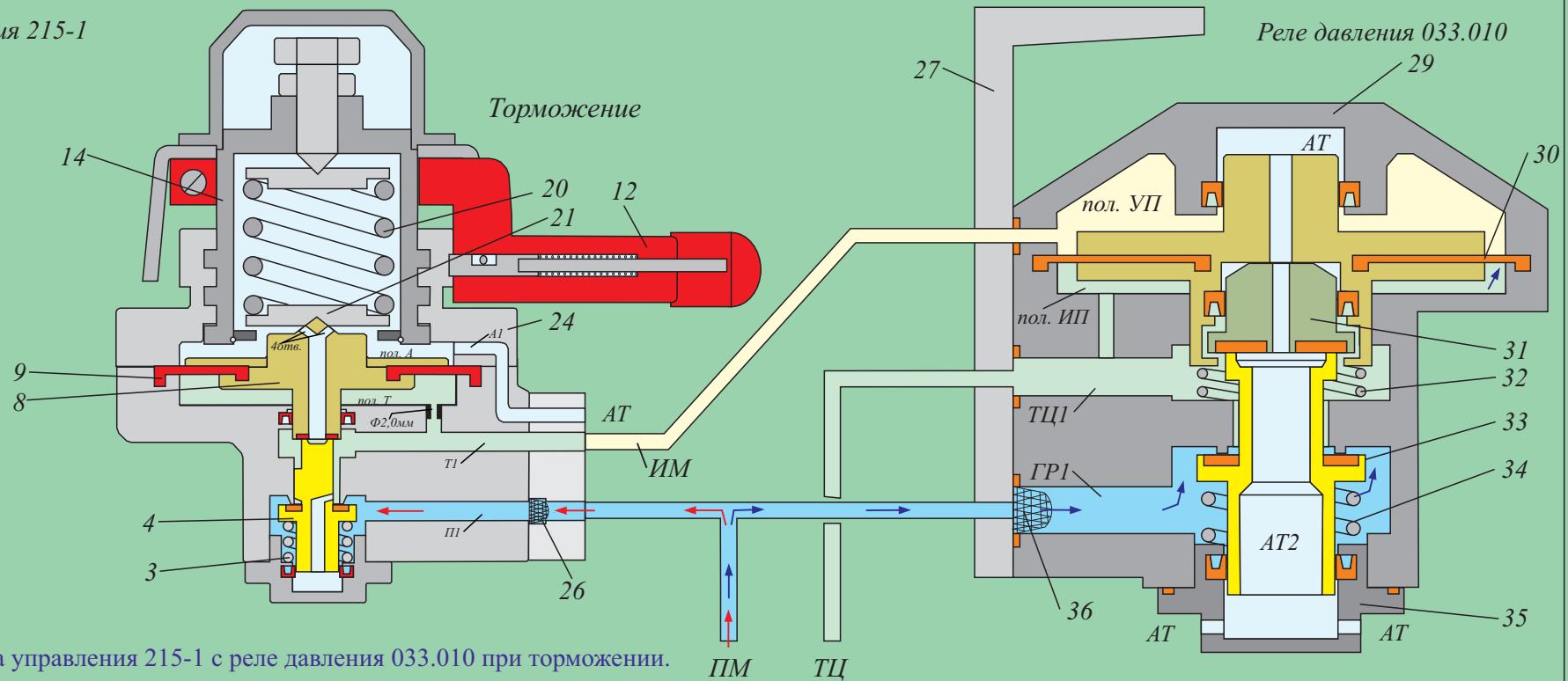
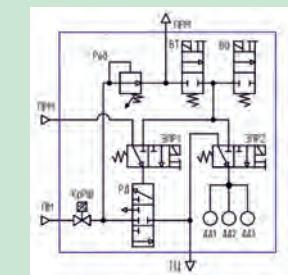
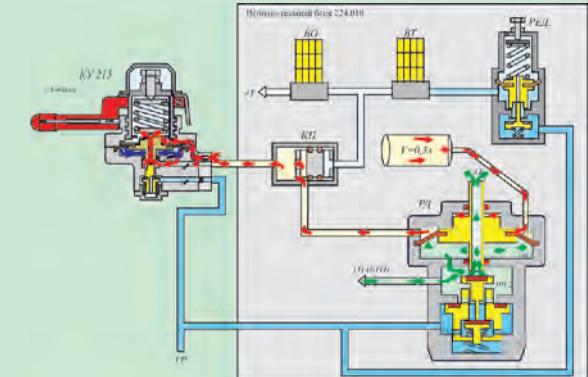
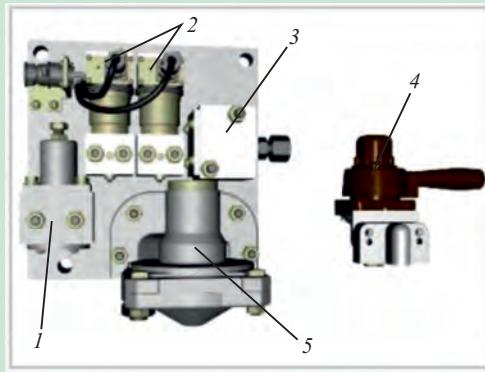


Схема крана управления 215-1 с реле давления 033.010 при торможении.

8. Диафрагма 9 крана управления и диафрагма 30 реле давления находятся в горизонтальном положении. Атмосферные клапаны 5 и 31, а также питательные 3 и 33 закрыты, то есть детали находятся в положении автоматической перекрыши. При этом кран управления автоматически поддерживает давление в полостях *T* и *УП* равным усилию регулирующей пружины 20, а реле давления поддерживает давление в тормозном цилиндре равным давлению в полости *УП*.

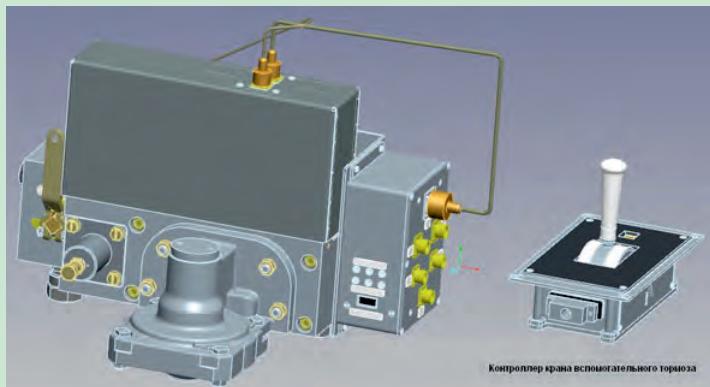
9. Если в процессе торможения необходимо увеличить давление в тормозных цилиндрах локомотива, то ручку 12 крана переводят дальше против часовой стрелки. Усилие регулирующей пружины 20 увеличивается, соответственно, увеличивается и величина давления воздуха в тормозных цилиндрах.

Алексей Мартынов

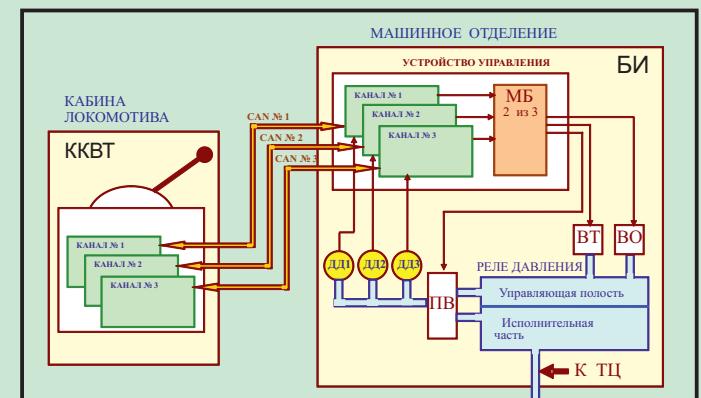


Краны вспомогательного тормоза 224

224Д



Красноярск



Оглавление

Кран вспомогательного тормоза 224

Общие сведения

Устройство

Поездное положение

Торможение краном 215

Отпуск краном 215

Торможение (дистанционное управление)

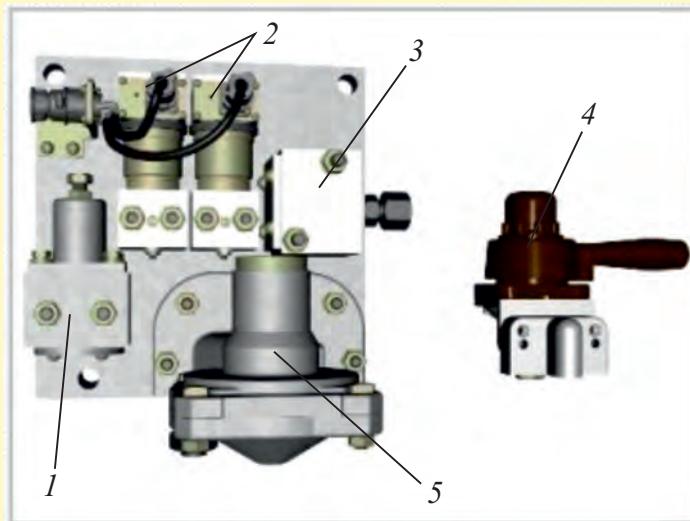
Отпуск (дистанционное управление)

Регулировка крана

Неисправности крана управления 215-1

Кран вспомогательного тормоза 224Д с дистанционным управлением

Общие сведения



Общий вид крана 224

Кран 224 предназначен для управления прямодействующими тормозами только локомотива, независимо от действия автоматического тормоза. Обеспечивает два вида управления тормозами – пневматическое (КУ 215) и дистанционное электрическое (вентили ВТ и ВО). Также обеспечивает возможность управления тормозами локомотивов, работающих по системе многих единиц.

КВТ 224Д состоит из крана управления 215 (4) и исполнительной части 224.010. Кран управления расположен в кабине машиниста рядом с пультом управления, а исполнительная часть - в машинном отделении. В зависимости от схемы тормозного оборудования локомотива исполнительная часть может непосредственно осуществлять наполнение и выпуск воздуха из тормозного цилиндра, или управляет изменением давления воздуха в управляющей полости УП реле давления блока тормозного оборудования БТО локомотива, а тот, в свою очередь, устанавливает такое же давление в

тормозных цилиндрах. В этом случае, исполнительная часть через устройство блокировки тормозов УБТ крана машиниста сообщается с магистралью крана вспомогатель-

ного тормоза МВТ и далее, с блоком тормозного оборудования локомотива (схема УКТОЛ). На локомотивах 2ЭС10 «Гранит» роль исполнительной части выполняет реле давления 404.

При следовании нескольких локомотивов, оборудованных исполнительной частью 224.010 в сплите, управление тормозами пневматическим краном не эффективно из-за большой длины трубопроводов. Целесообразнее управлять тормозами локомотивов, воздействуя на электропневматические вентили. При этом тормозные процессы будут протекать равномерно, а редуктор будет ограничивать давление в тормозных цилиндрах.

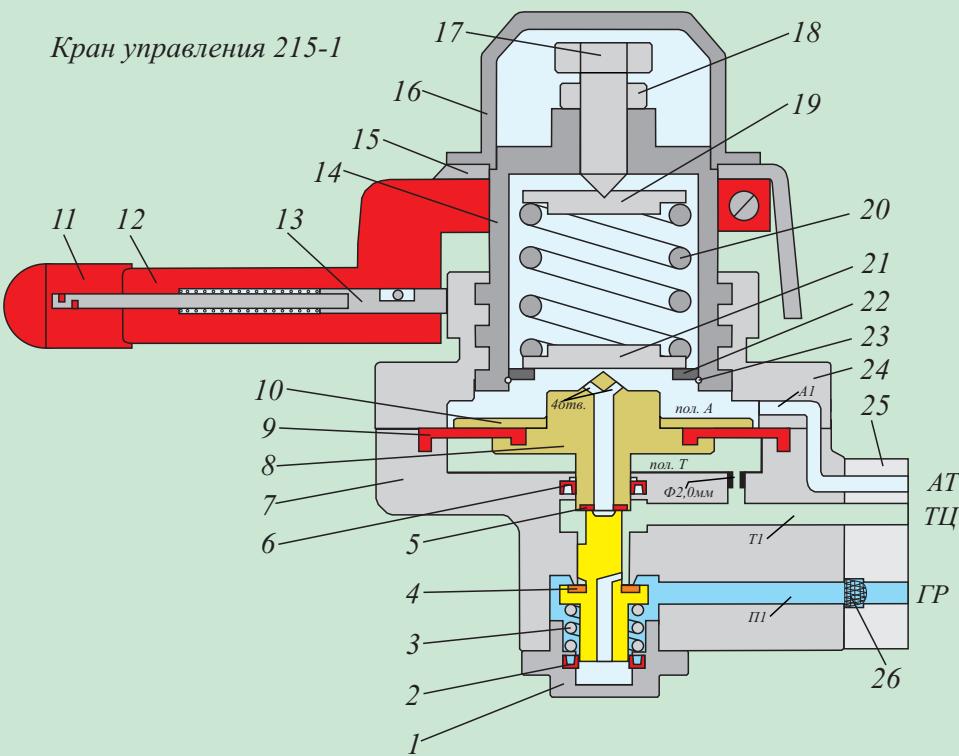
Кран управления 215 пневматический. Рукоятка крана имеет 5-ть положений - поездное и четыре тормозных.

Исполнительная часть состоит из реле давления (5), редуктора (1) переключательного клапана (3) и двух электропневматических вентилей (2). *ВТ* – вентиль тормозной, *ВО* – вентиль отпускной.

Редуктор ограничивает давление, поступающего сжатого воздуха из главных резервуаров *ГР* к вентилю – *ВТ* (тормозному). Это исключает возможность чрезмерного повышения давления воздуха в тормозных цилиндрах, а значит, и заклинивание колесных пар локомотива при управлении тормозами с помощью вентилей *ВТ* и *ВО*.

Переключательный клапан – переключает наполнение или выпуск воздуха в управляющей полости реле давления на кран управления 215 или вентили *ВТ* и *ВО*.

Устройство



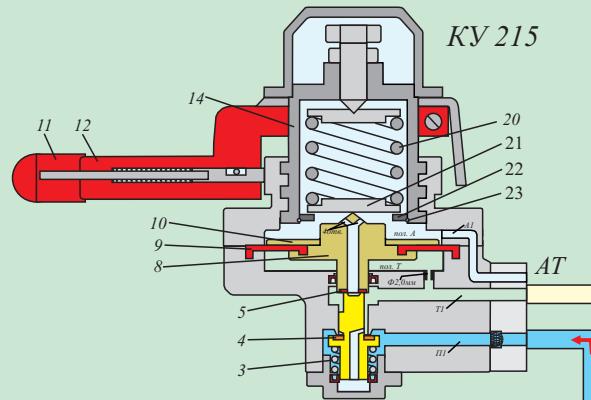
Устройство крана управления 215-1.

1 - заглушка; 2, 6 - манжеты; 3 - пружина; 4 - питательный клапан; 5 - атмосферный клапан; 7 - корпус; 8, 10 - диски; 9 - резиновая диафрагма; 11 - наконечник; 12 - ручка; 13 - фиксатор; 14 - регулировочный стакан; 15 - кожух; 16 - колпачок; 17 - регулировочный болт; 18 - контргайка; 19, 21 - центрирующие шайбы; 20 - регулирующая пружина; 22 - шайба; 23 - стопорное кольцо; 24 - крышка; 25 - кронштейн; 26 - сетчатый колпачок.

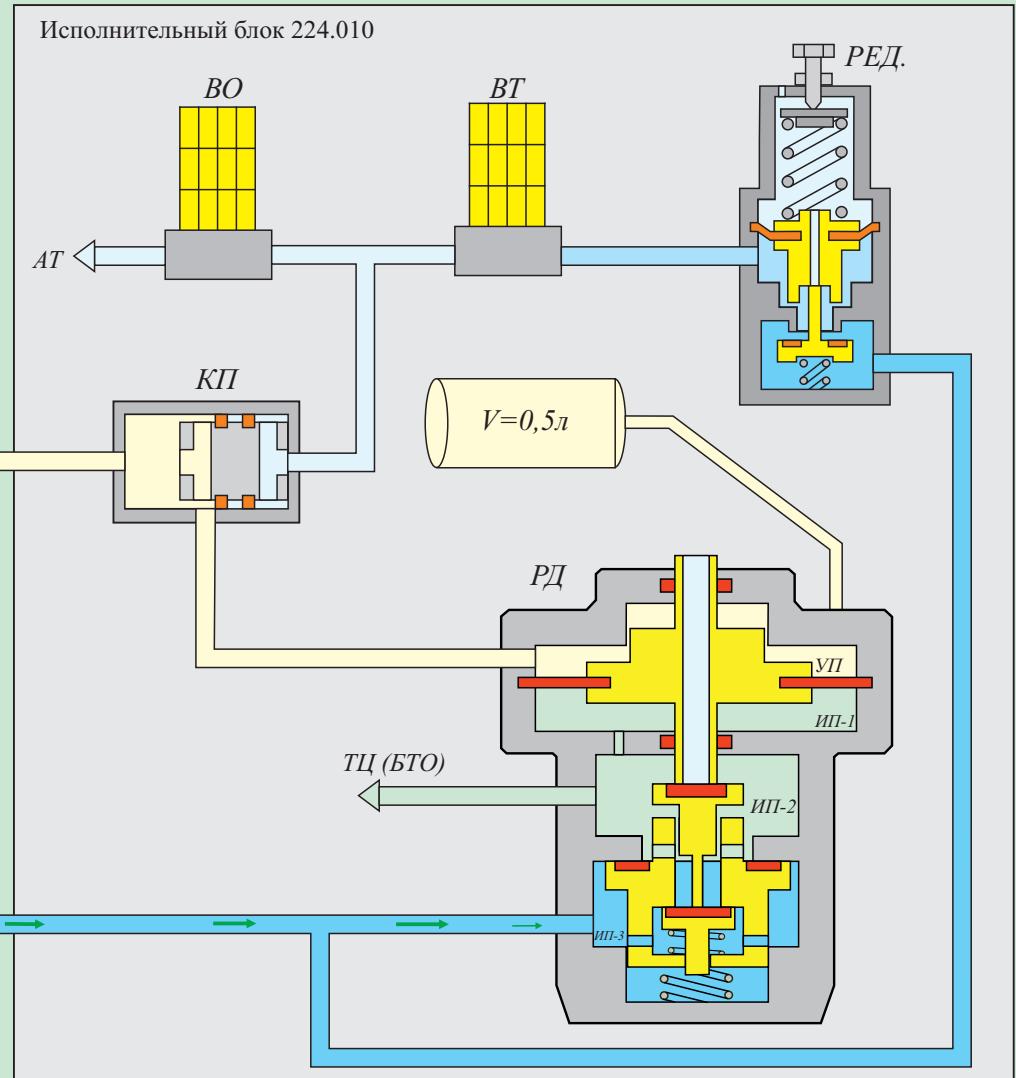
Действие крана управления 215-1

При переводе ручки 12 крана в одно из тормозных или отпускных положений происходит изменение усилия регулирующей пружины 20, это вызывает прогиб диафрагмы 9 и открытие питательного 4 или атмосферного 5 клапана. В тормозном цилиндре или управляющей полости УП реле давления (304, 404, 033) устанавливается давление равное усилию регулирующих пружин, которое автоматически поддерживается на заданном уровне. Реле давления срабатывает, устанавливая такое же давление и в тормозных цилиндрах.

Поездное положение

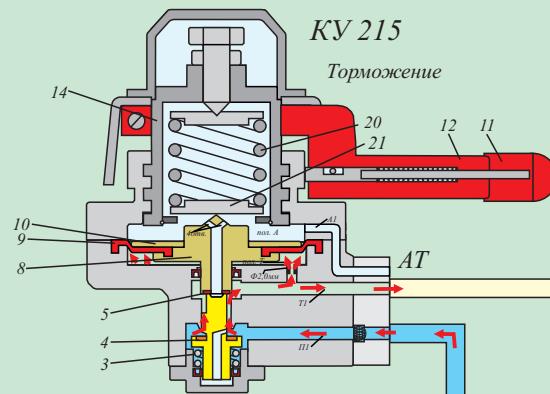


В поездном положении ручки крана центрирующая шайба 21 под усилием пружины 20 прижата к кольцу 22, закрепленному в стакане стопорным кольцом 23. Поэтому регулирующая пружина 20 на диафрагму 9 с дисками 8 и 10 не действует. Полость УП реле давления и полость T под диафрагмой 9 сообщаются с атмосферой через отверстия в диске 8 и полость A .



Торможение краном 215

а) наполнение полостей Т и УП



Для приведения в действие тормозов локомотива ручку 12 крана переводят против часовой стрелки в одно из тормозных положений (со 2-го по 5-е).

1. Регулировочный стакан 14 вкручивается в крышку, сжимая регулирующую пружину 20 и через центрирующую шайбу 21 и диск 8, диафрагма 9 прогибается вниз, открывая питательный клапан 4.

2. Воздух из питательной магистрали ГР через сетчатый колпачок, канал П1, открывшийся питательный клапан 4 и канал Т1 поступает в полость Т под диафрагмой 9 и одновременно к переключательному клапану КП. Клапан перемещается вправо, закрывая канал от вентилей ВТ и ВО, а сжатый воздух поступает в управляющую полость УП реле давления и резервуар объемом 0,5 л.

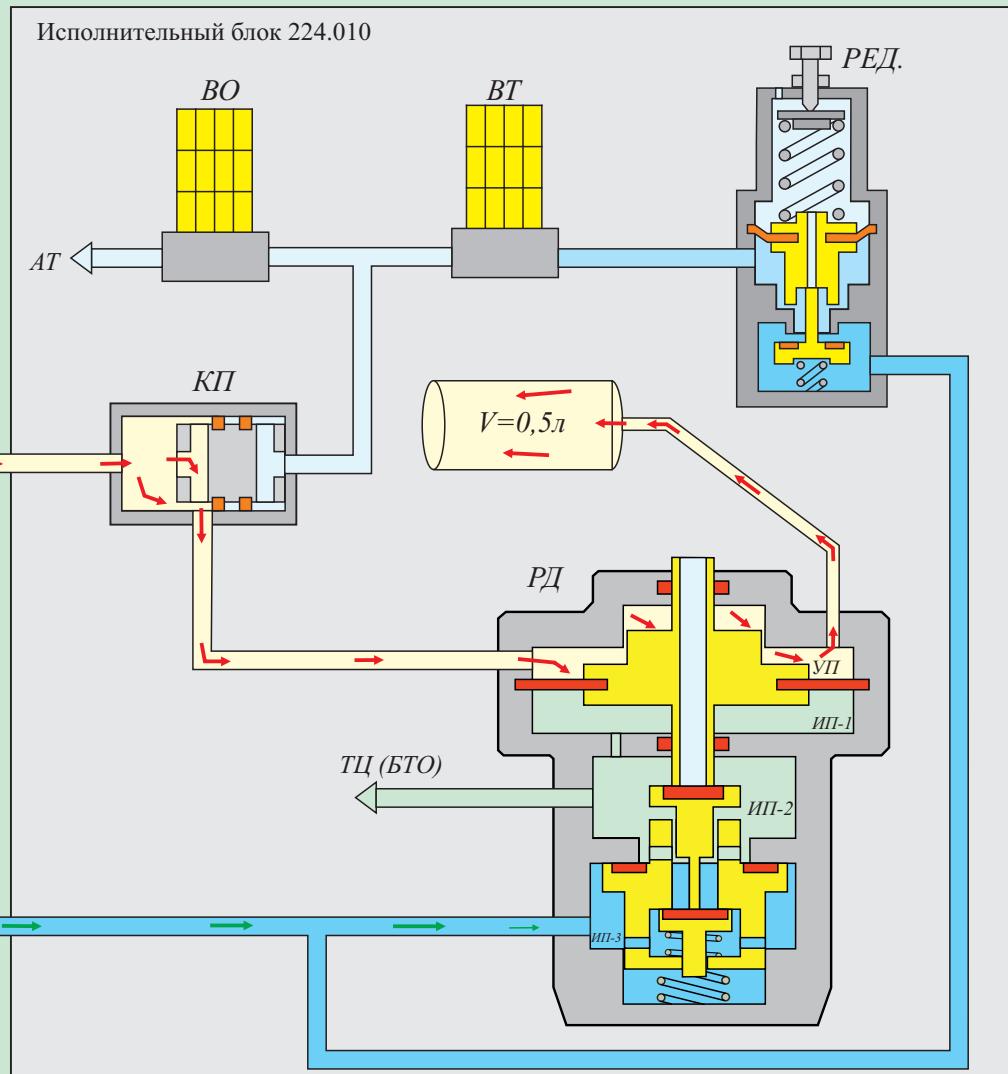
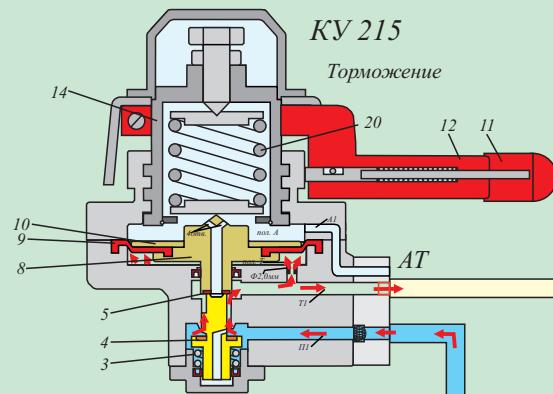


Схема крана 224 при торможении КУ 215

Торможение краном 215

б) наполнение полостей ИП и ТЦ



3. Вследствие повышения давления воздуха в полости УП, диафрагма реле давления прогибается вниз, открывая питательный клапан. Воздух из питательной магистрали ГР через полость ИП3, открывшиеся питательные клапаны поступает в тормозной цилиндр ТЦ (БТО) и одновременно в полости ИП-2 и ИП-1 реле давления.

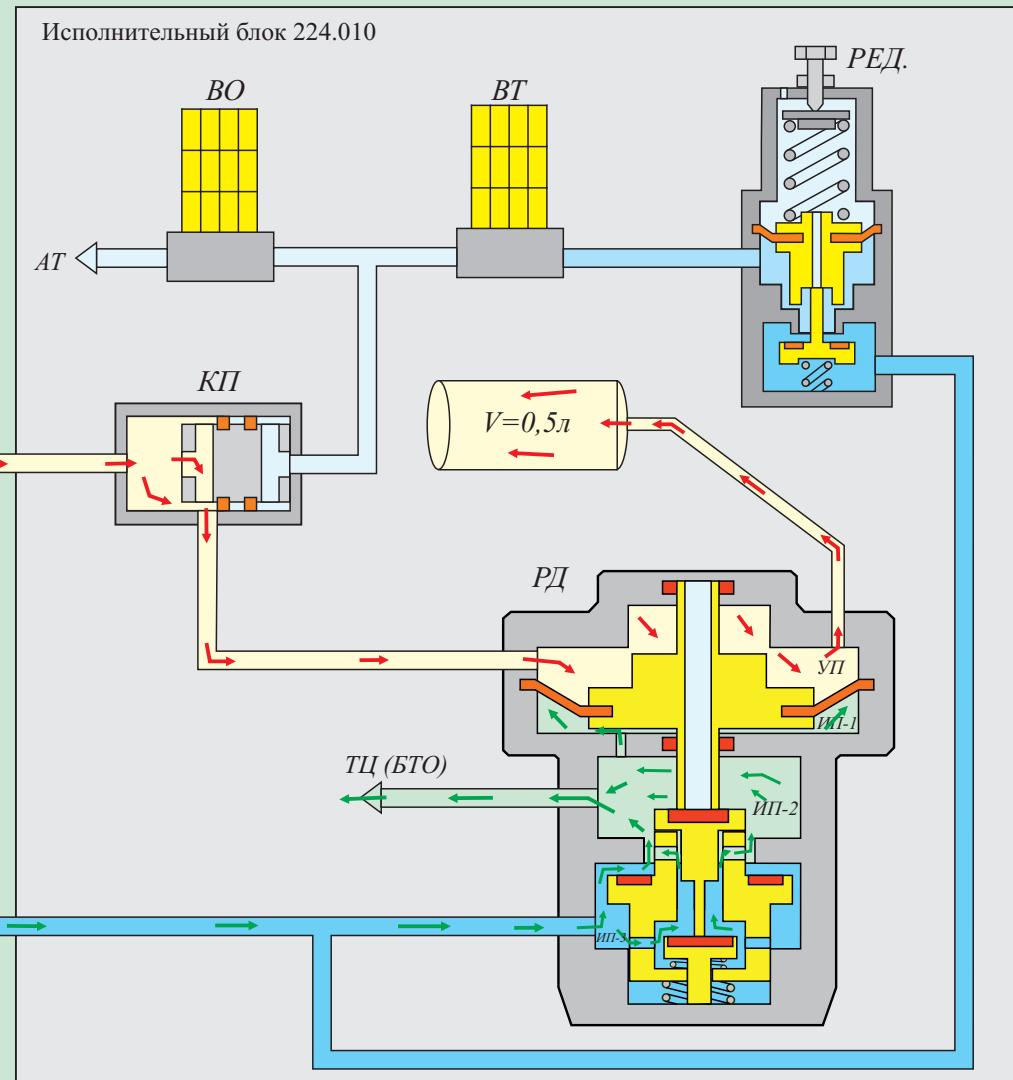
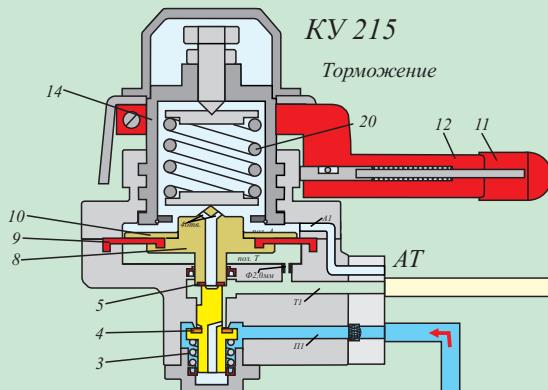


Схема крана 224 при торможении КУ 215

Торможение краном 215

в) прекращение наполнения полостей Т и УП



4а. При повышении давления воздуха в полостях Т и УП до величины, равной усилию пружины 20, диафрагма 9 выпрямляется, питательный клапан 4 под усилием пружины 3 закрывается, прекращая наполнение полостей Т, УП и резервуара $V=0,5\text{л}$.

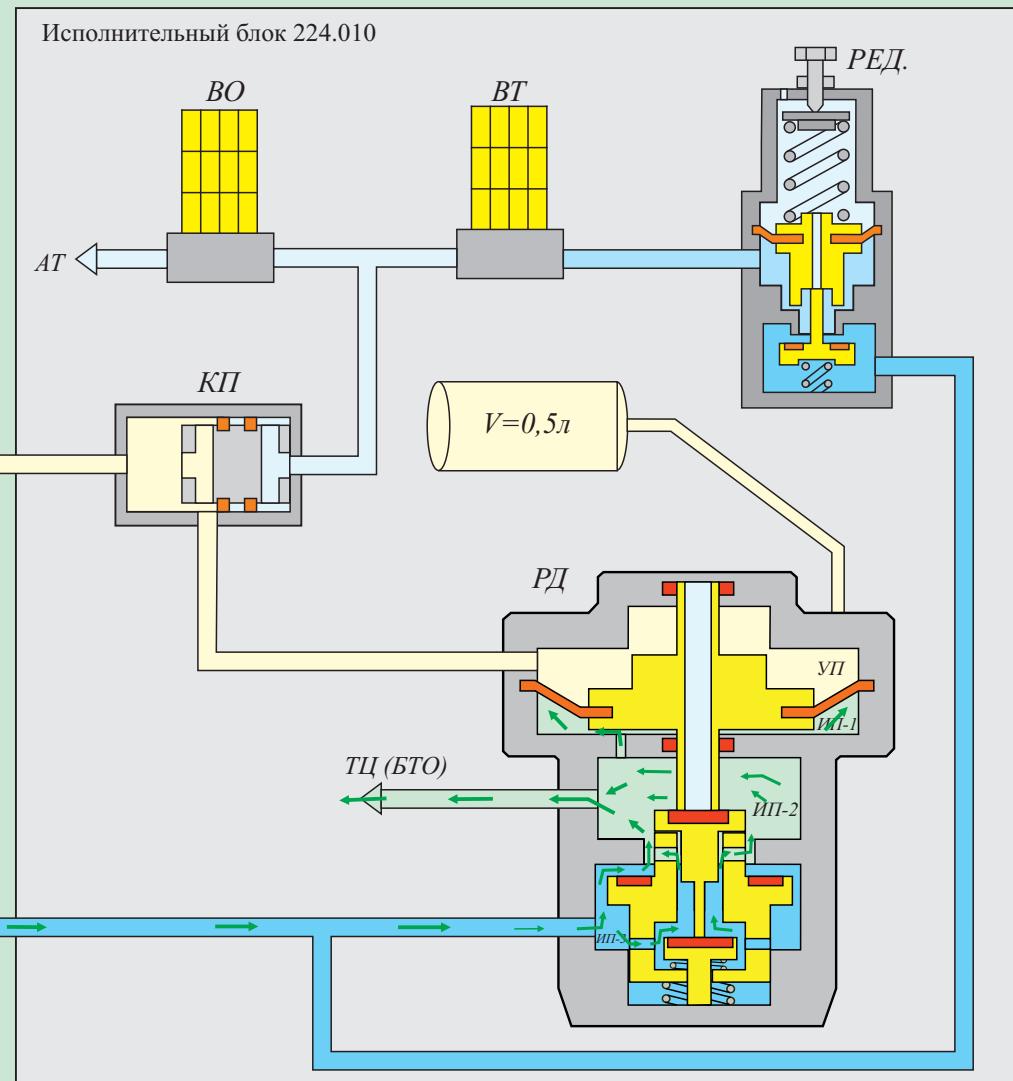
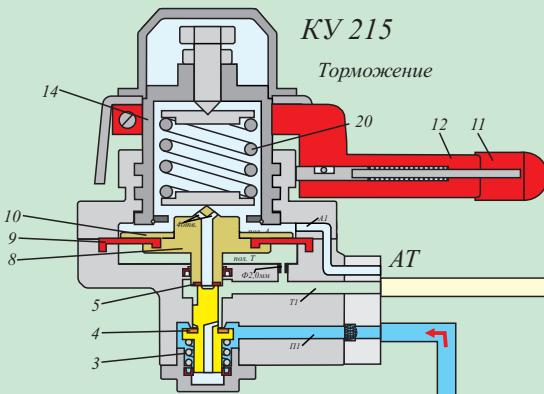


Схема крана 224 при торможении КУ 215

Торможение краном 215 (положение автоматической перекрыши)

г) прекращение наполнения полости ИП и ТЦ



46. При выравнивании давлений воздуха в полостях УП и ИП-1 диафрагма реле давления выпрямляется, питательный клапан закрывается, прекращая наполнение тормозных цилиндров.

5. Диафрагма 9 крана управления и диафрагма реле давления находятся в горизонтальном положении. Атмосферные и питательные клапаны крана 215 и реле давления закрыты, то есть детали находятся в положении автоматической перекрыши. При этом кран управления автоматически поддерживает давление в полостях *T* и УП равным усилию регулирующей пружины 20, а реле давления поддерживает давление в тормозном цилиндре равным давлению в полости УП.

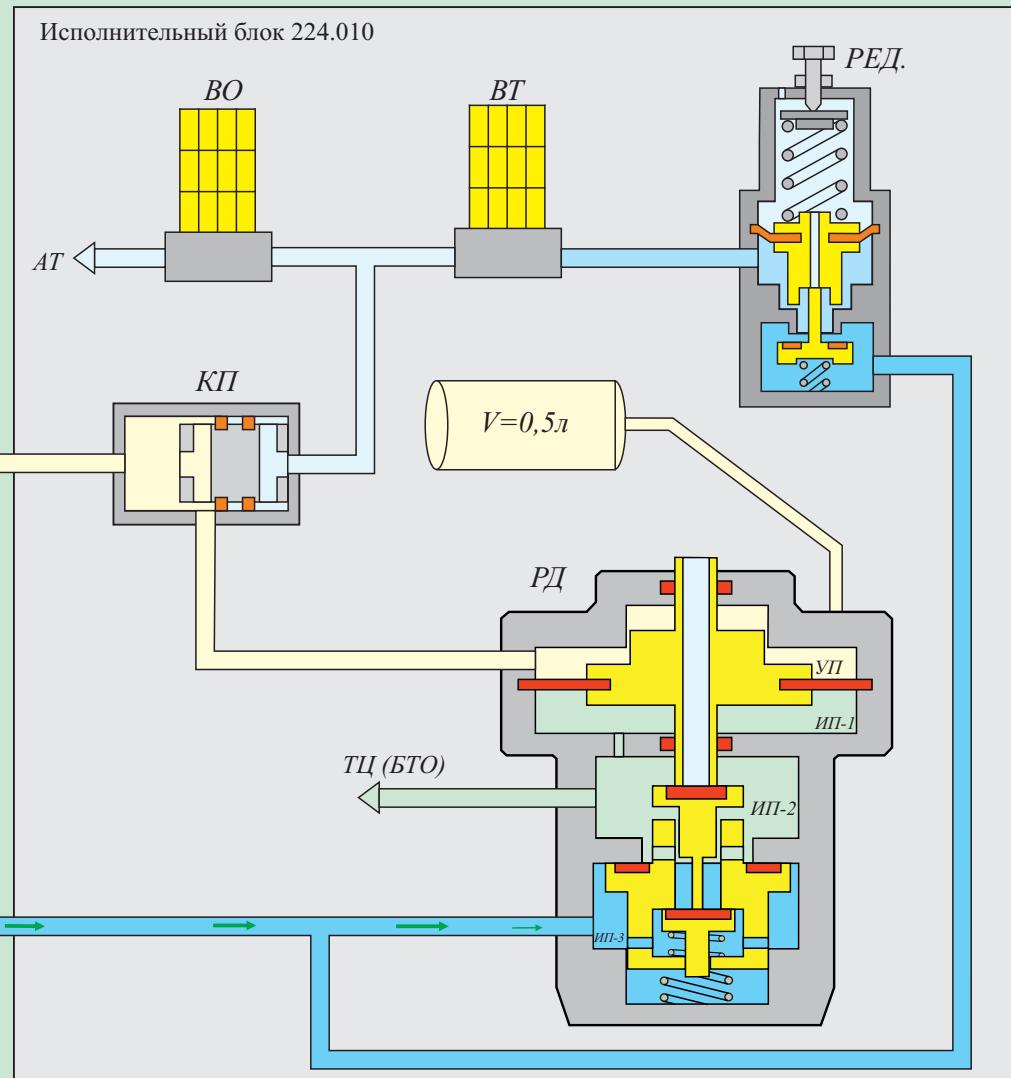
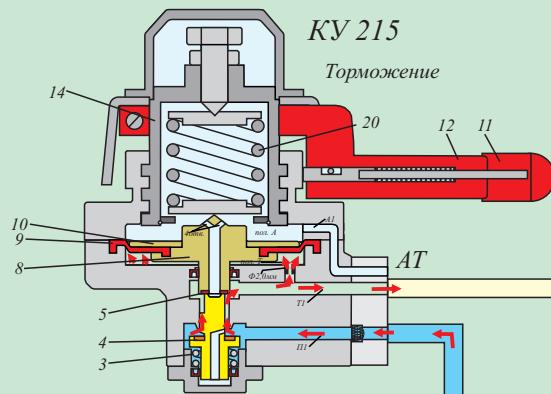


Схема крана 224 при торможении КУ 215

Торможение краном 215 (положение автоматической перекрышки)

д) пополнение утечек



6. При утечке воздуха в импульсной магистрали и полостях УП и Т диафрагма 9 прогибается вниз, открывая питательный клапан 4 и пополняя утечки в полостях УП и Т.

При утечке воздуха в тормозном цилиндре диафрагма прогибается вниз, открывая питательный клапан и пополняя утечки в тормозном цилиндре и полостях ИП-1, ИП-2 и ИП-3.

Величина давления воздуха в управляющей полости реле давления, а значит и в тормозном цилиндре устанавливается равной усилию регулирующей пружины крана 215. Затем поддерживается на данном уровне.

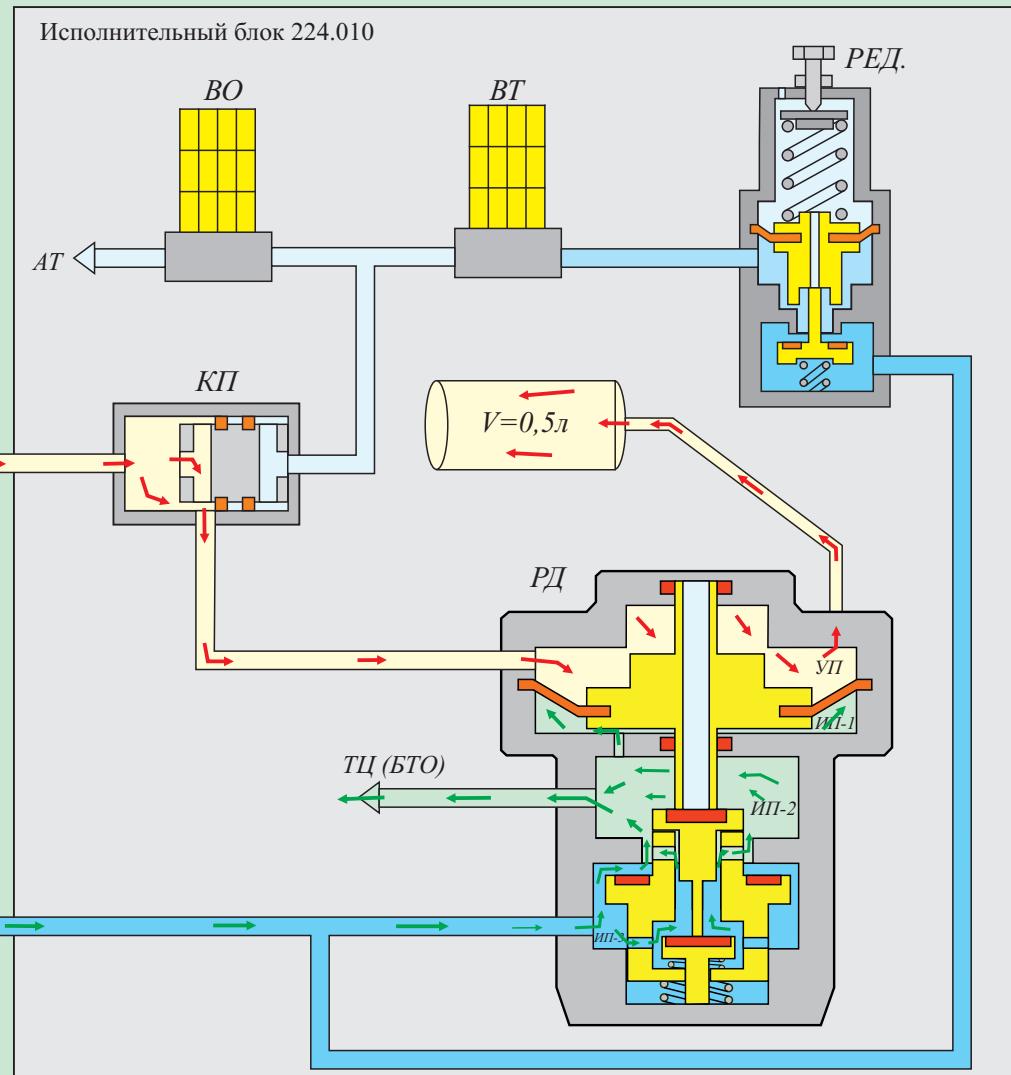
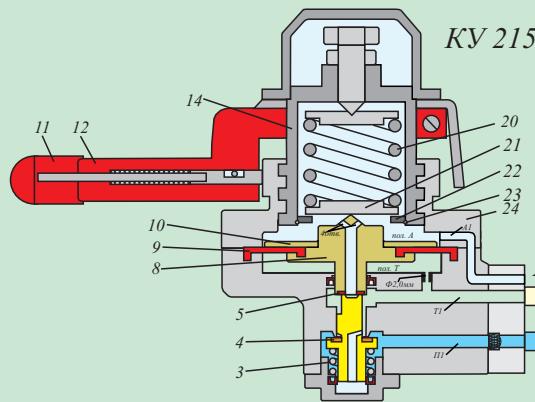


Схема крана 224 при торможении КУ 215

Дистанционное управление тормозами локомотива (вентили ВТ и ВО)

Торможение

а) наполнение полости УП и $V=0,5\text{л}$



Торможение Вентиль *ВТ* получает питание. При этом воздух из главных резервуаров *ГР* через редуктор (отрегулированный на давление 3,8 – 4,0 кгс/см²) открывшуюся клапанную часть тормозного вентиля *ВТ*, поступает к переключательному клапану *КП*. Клапан перемещается влево, закрывая канал от крана 215, а сжатый воздух поступает в управляющую полость *УП* реле давления и резервуар объемом 0,5 л.

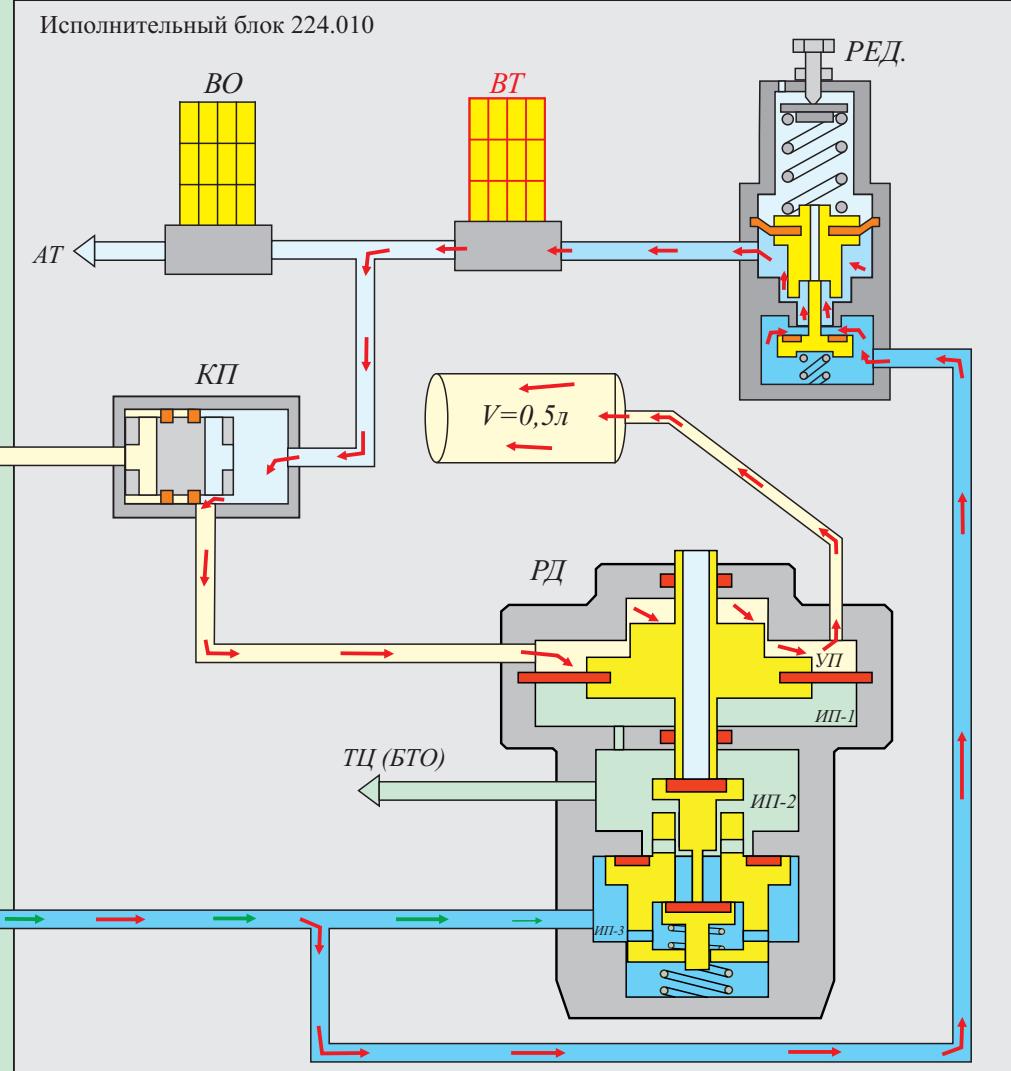
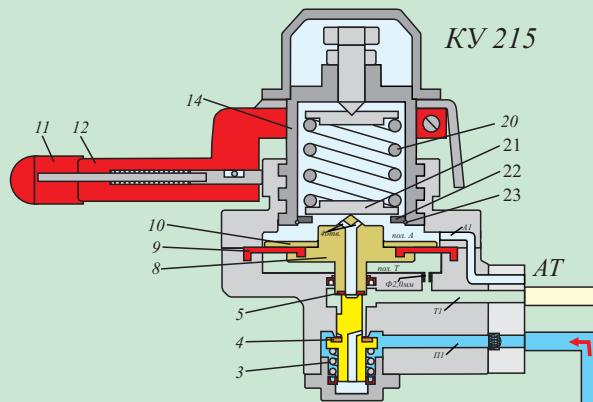


Схема крана 224 при торможении

Дистанционное управление тормозами локомотива (вентили ВТ и ВО)

Торможение

б) наполнение полости ИП и ТЦ



Диафрагма реле давления прогибается вниз, и воздух из главных резервуаров $\Gamma Р$ через открывшийся питательный клапан реле давления поступает в тормозной цилиндр и одновременно в полости $ИП-1$ и $ИП-2$.

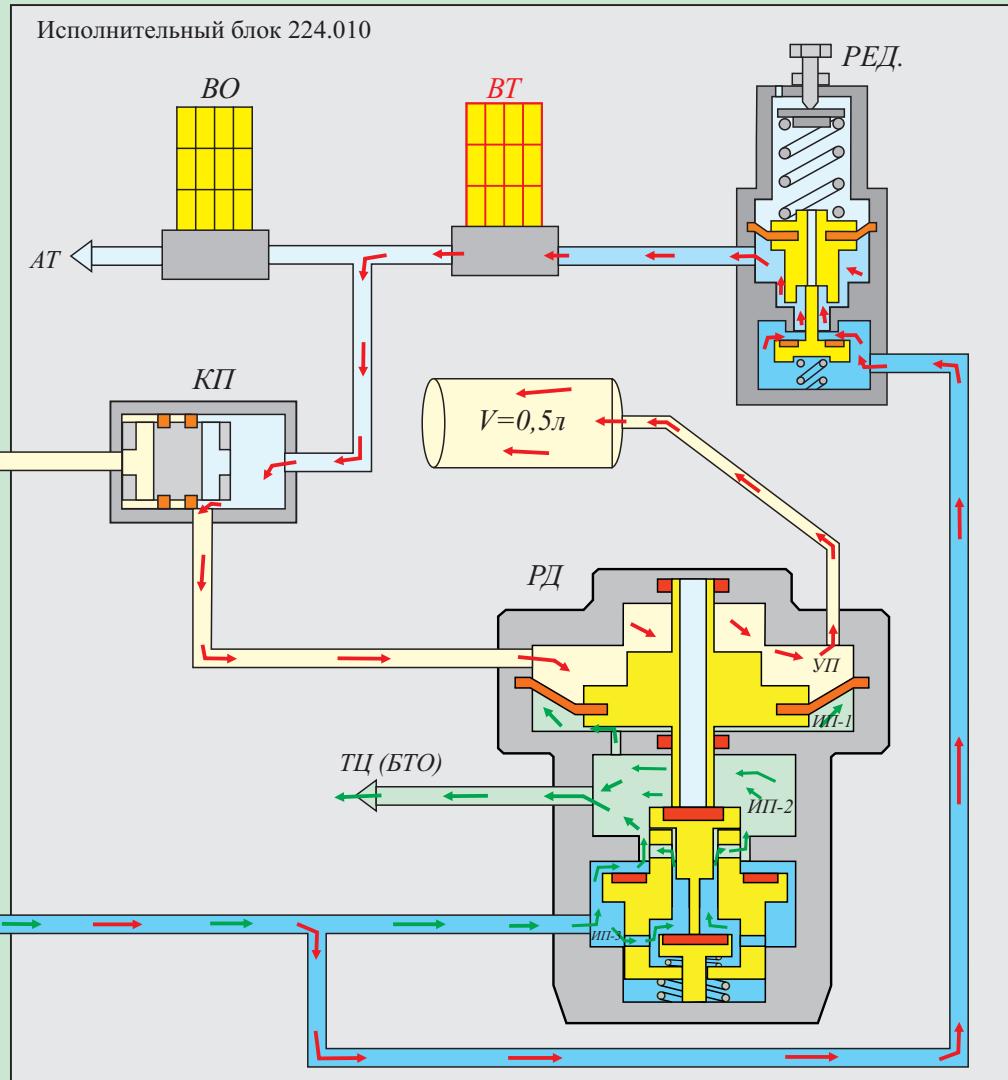
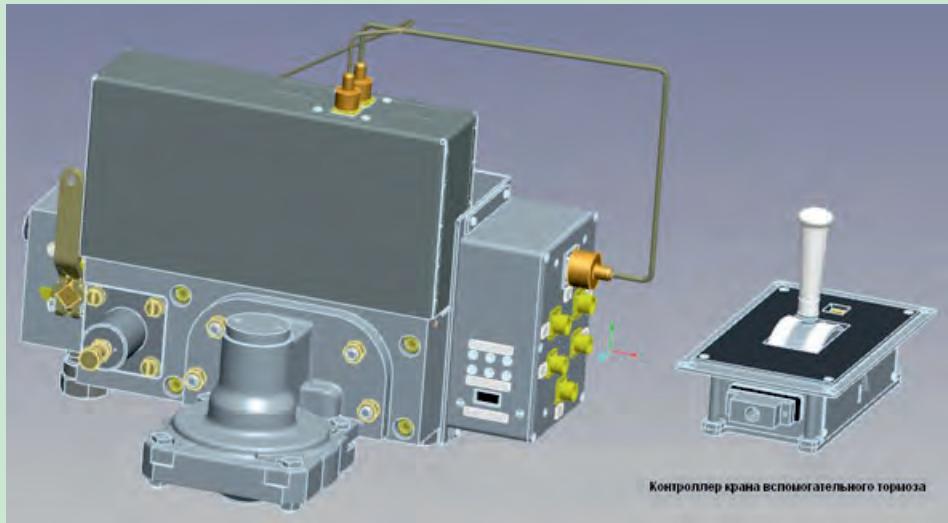
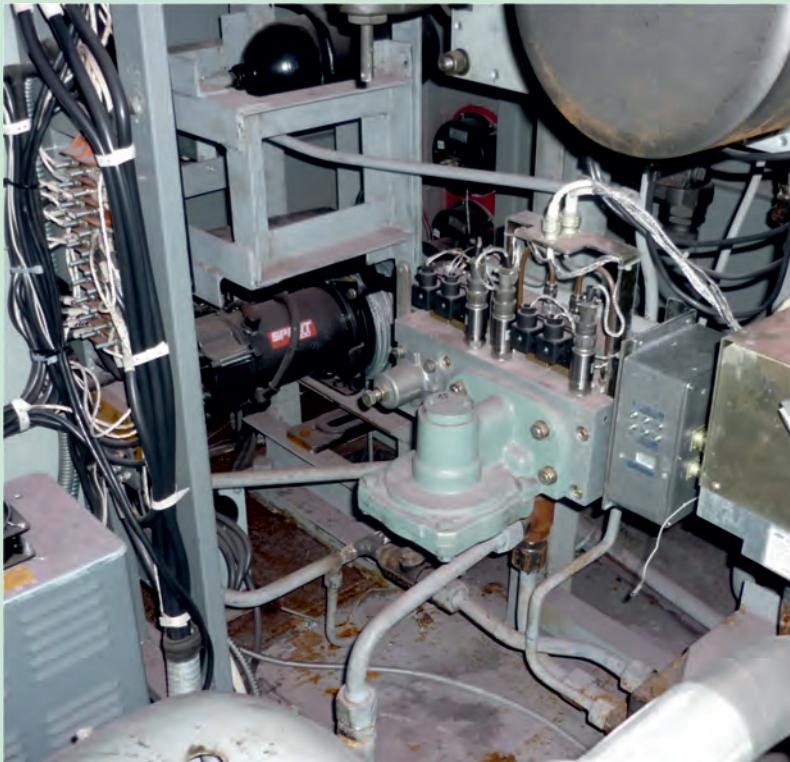


Схема крана 224 при торможении



Общий вид крана 224Д



Кран вспомогательного тормоза 224Д с дистанционным управлением

Кран 224Д предназначен для управления прямодействующими тормозами только локомотива независимо от действия автоматического тормоза.

Кран состоит из исполнительного блока БИ (224.10) и контроллера крана вспомогательного тормоза ККВТ (224.100).

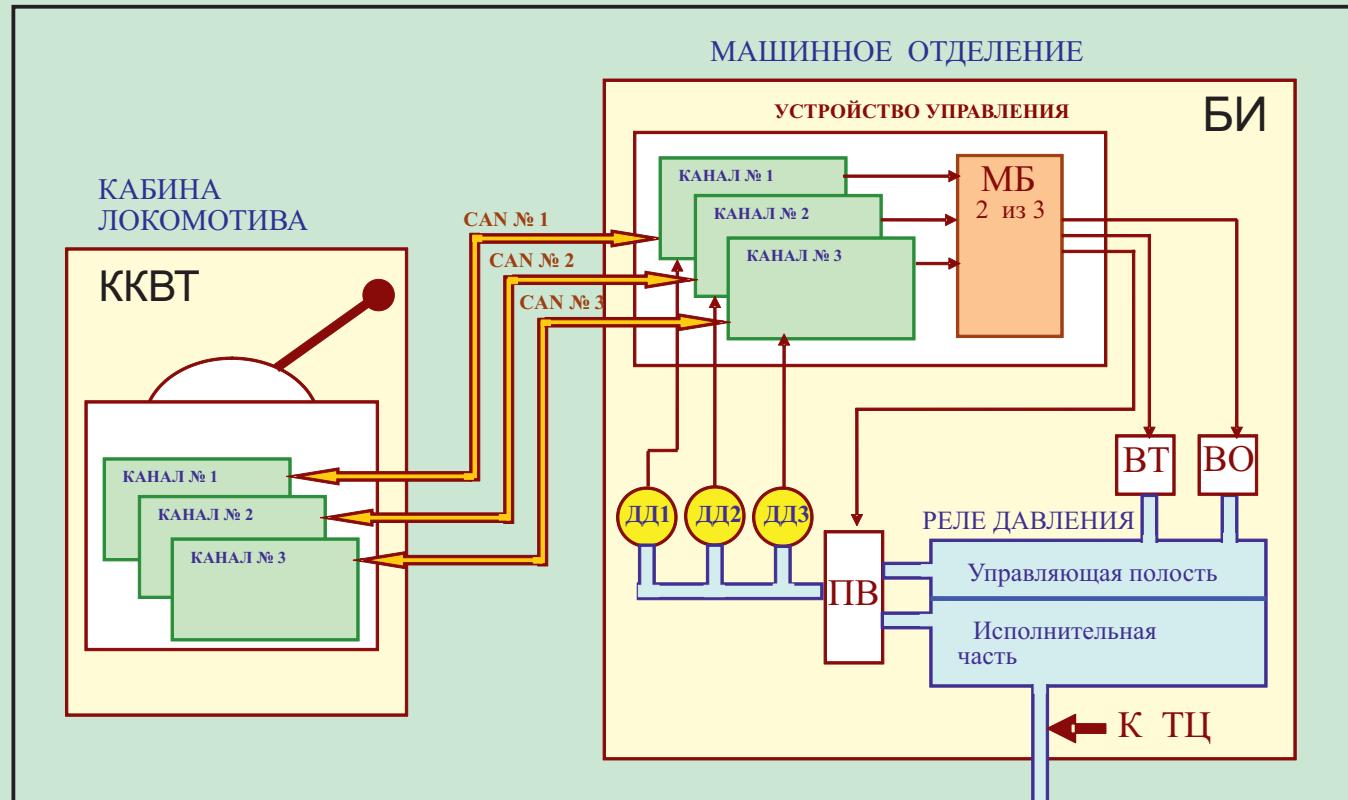
КВТ 224Д – применяется на двухсекционных локомотивах, а КВТ 224Д-01 на односекционных.

Рукоятка крана имеет пять положений – поездное и четыре тормозных. Кран секторного типа с вертикально расположенной рукояткой.



Расположение крана 224Д
на тепловозе ТЭМ 31

Функциональная схема КВТ 224Д



ККВТ - контроллер крана вспомогательного тормоза расположен в кабине машиниста и служит для передачи электрических сигналов на устройство управления исполнительного блока (БИ). Исполнительная часть крана расположена в машинном отделении.

ДД1, ДД2, ДД3 - датчики давления.

ВТ и ВО - вентили тормозной и отпускной.

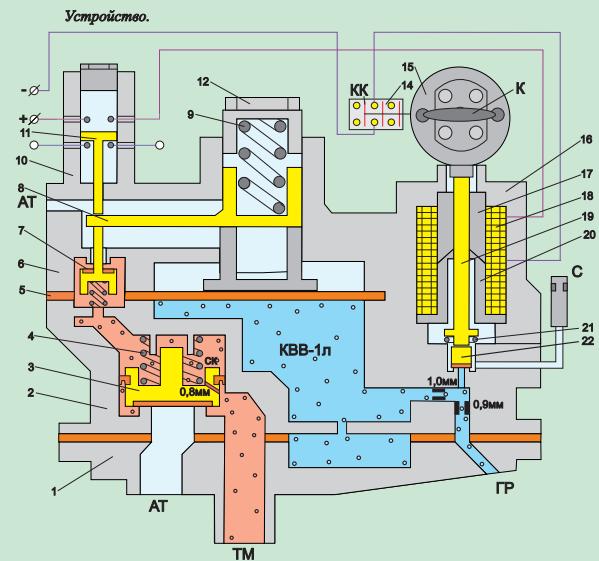
Реле давления на схеме представлено в виде:

- управляющая полость - полость над диафрагмой реле давления;
- исполнительная часть - полость под диафрагмой реле давления.

Алексей Мартынов



Электропневматический клапан автостопа ЭПК 150И



Красноярск

Оглавление

Общие сведения о ЭПК

Устройство ЭПК 150И

Зарядка (включение ЭПК)

Предупреждающее действие ЭПК

Срывное действие ЭПК

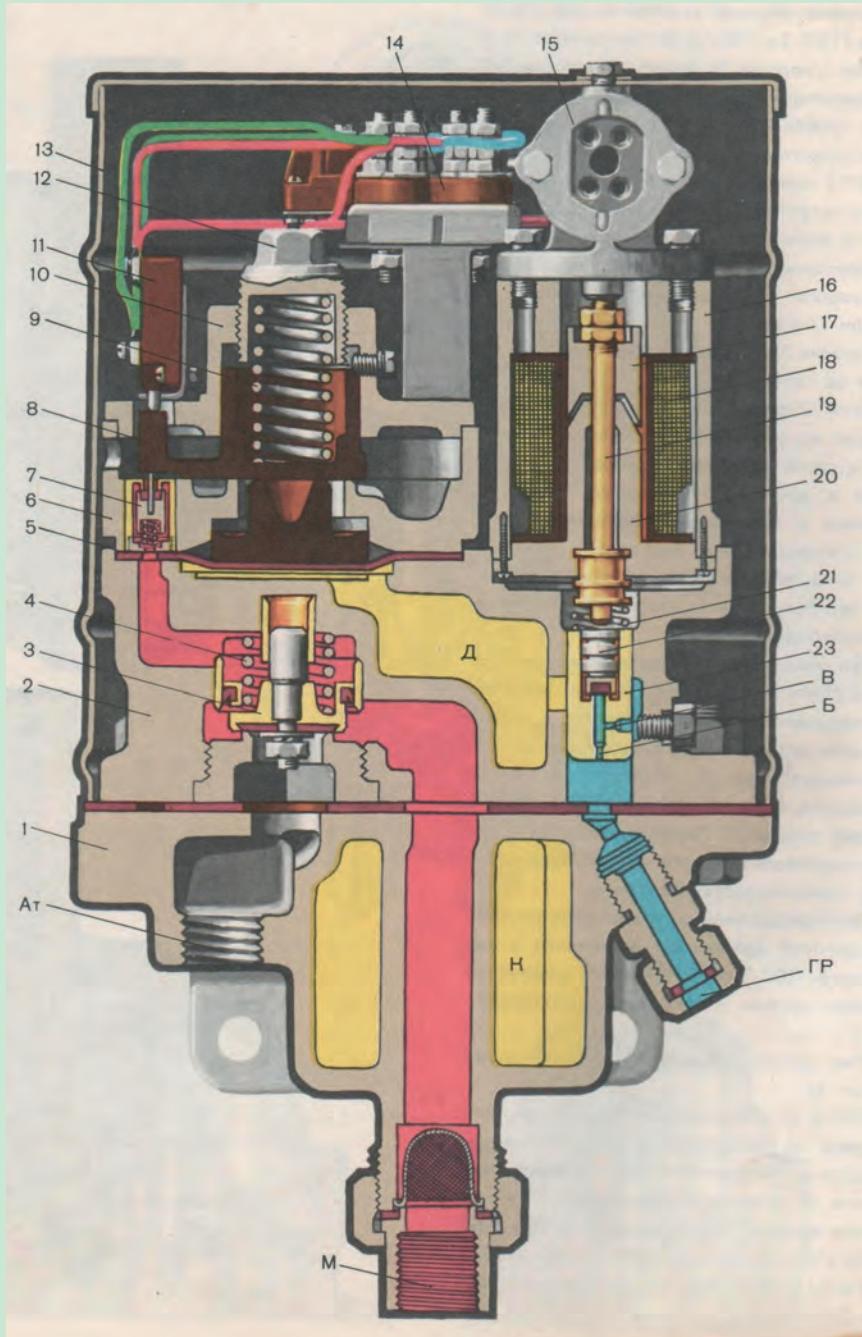
Общие сведения о ЭПК



Общий вид ЭПК 150И

Электропневматический клапан автостопа ЭПК обеспечивает связь электрических устройств АЛСН с тормозной магистралью. А так же служит для приведения в действие автоматических тормозов поезда при утрате машинистом бдительности. При определенных поездных условиях подается световой сигнал, и машинист должен подтвердить свою бдительность при помощи кратковременного нажатия на рукоятку бдительности. Если машинист не подтверждает свою бдительность, то раздается звуковой сигнал – свисток. Если и после этого в течение 7-8сек. машинист не нажмет на рукоятку бдительности, то ЭПК произведет экстренную разрядку тормозной магистрали. То есть произойдет экстренное торможение поезда. ЭПК 150 имеет несколько модификаций – И; И-1; И-2; И1-К; И1-С. ЭПК 150И-1А (С) – предназначены для скоростных электропоездов, а ЭПК 150И-1К - для работы с системой КЛУБ-У. Так же применяются ЭПК с дистанционным управлением – ЭПК151Д и ЭПК266 – нескольких модификаций.

Устройство ЭПК 150И



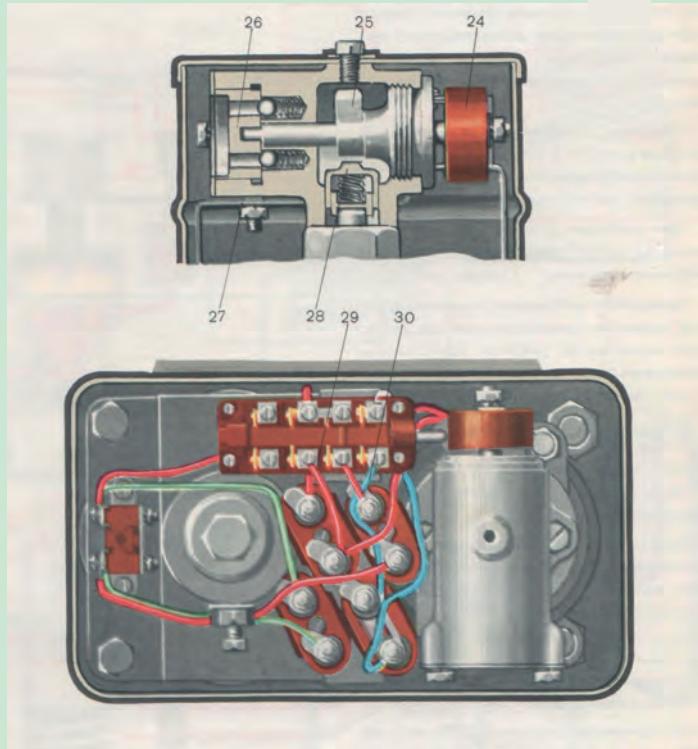
ЭПК 150И состоит из пяти основных частей: кронштейна 1, корпуса 2, средней части 6, корпуса 15 замка и корпуса 16 электромагнитного вентиля. В кронштейне 1 расположена камера выдержки времени K объемом 1,0 л, а также отводы с резьбой для присоединения трубопроводов от питательной магистрали $ГР$ (главных резервуаров) и тормозной магистрали M . Также имеется отверстие AT с резьбой для экстренной разрядки тормозной магистрали TM в атмосферу AT при автостопном торможении.

В проточке с левой стороны корпуса 2 запрессована втулка, по которой перемещается срывной клапан 3 (он одновременно работает как клапан и как поршень) уплотненный резиновой манжетой. Сверху он нагружен пружиной 4, которая прижимает его нижним резиновым уплотнением (прокладкой) к седлу, вкрученному на резьбе в корпус 2. Срывной клапан 3 обеспечивает экстренную разрядку тормозной магистрали при автостопном торможении. В проточке с правой стороны корпуса 2 расположен плунжер 22 (клапан) с пружиной 21.

Между корпусом 2 и средней частью 6 зажата резиновая диафрагма 5, на которую сверху через рычаг 8 и опорную шайбу действует пружина 9. Усилие пружины 9 регулируется винтом 12.

В средней части 6 слева расположен возбудительный клапан 7, предназначенный для разрядки камеры CK над срывным поршнем 3 (клапаном). В котором имеется отверстие диаметром 0,8 мм, сообщающее полости под и над срывным поршнем 3 (клапаном) между собой.

Устройство ЭПК 150И



В корпусе 16 электромагнитного вентиля располагаются – катушка 18, якорь 17, шток 19 с пружиной 21 и сердечник 20.

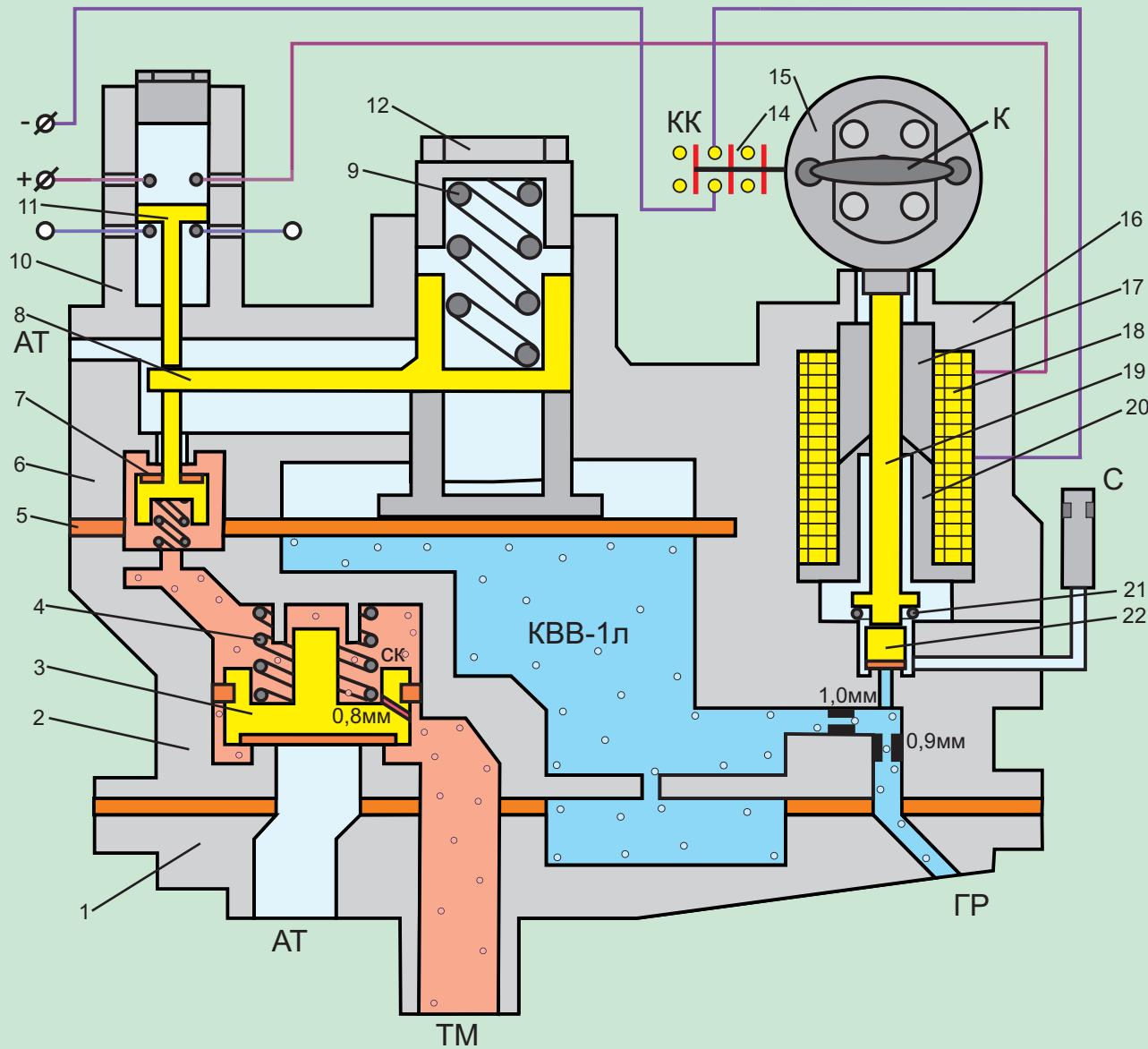
В корпусе 15 замка располагаются (рис. 3.72) – эксцентриковый валик 25 и механизм 26 (замок) для приведения эксцентрика в действие. С осью валика 25 соединен пластмассовый эксцентрик 24.

Полость над плунжером 22 сообщена с атмосферой отверстием диаметром 4 мм.

На крышке 10 закреплены концевой выключатель 11 и контактный выключатель 14.

Устройство ЭПК 150И

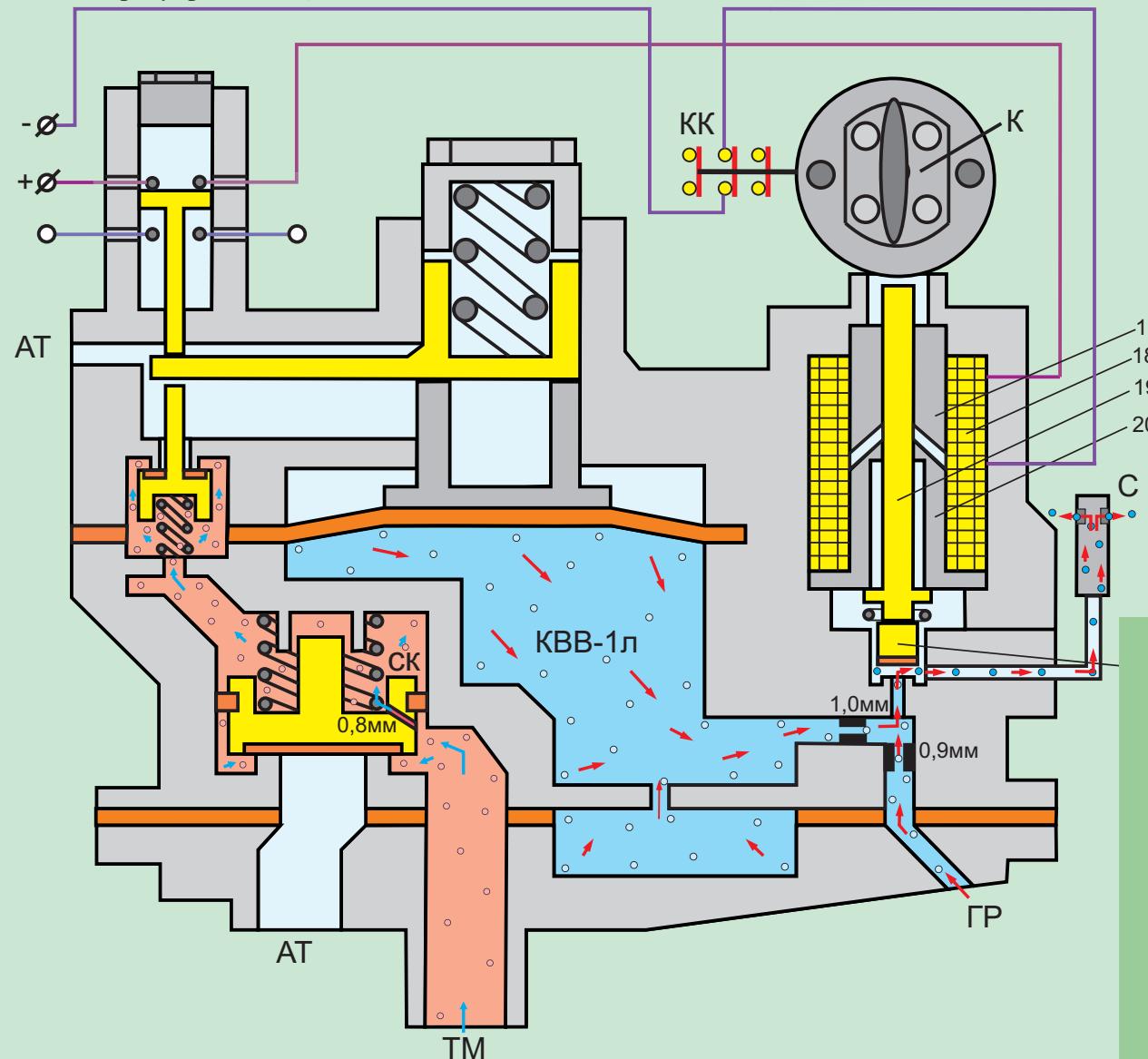
Устройство.



1 - кронштейн; 2 - корпус;
3 - срывающий клапан (поршень);
4, 9, 21 - пружины; 5 - резиновая диафрагма;
6 - средняя часть; 7 - возбудительный клапан;
8 - рычаг; 10 - крышка;
11 - концевой выключатель;
12 - регулировочный винт;
14 - концевой выключатель
ключа ЭПК; 15 - корпус замка;
16 - корпус электромагнитного вентиля;
17 - якорь;
18 - катушка; 19 - шток;
20 - сердечник; 22 - клапан
плунжера.

Предупреждающее действие ЭПК

Предупреждающее действие.



Предупреждающее действие ЭПК.
Катушка вентиля 18 обесточивается.
Плунжер 22, шток 19 и якорь 17 пере-
мещаются вверх под действием давле-
ния из ГР. Открывается клапанная часть
плунжера 22.

Воздух из КВВ-1л через отв. Ф1,0мм,
клап. часть плунжера 22 и свисток С
выходит в атмосферу АТ.

Раздаётся свисток ЭПК, если в тече-
нии 7с машинист нажмёт кнопку РБ,
то катушка вентиля 18 получает пита-
ние, якорь 17 притягивается к сердечни-
ку 20, плунжер 22 закрывается и подача
свистка прекращается.

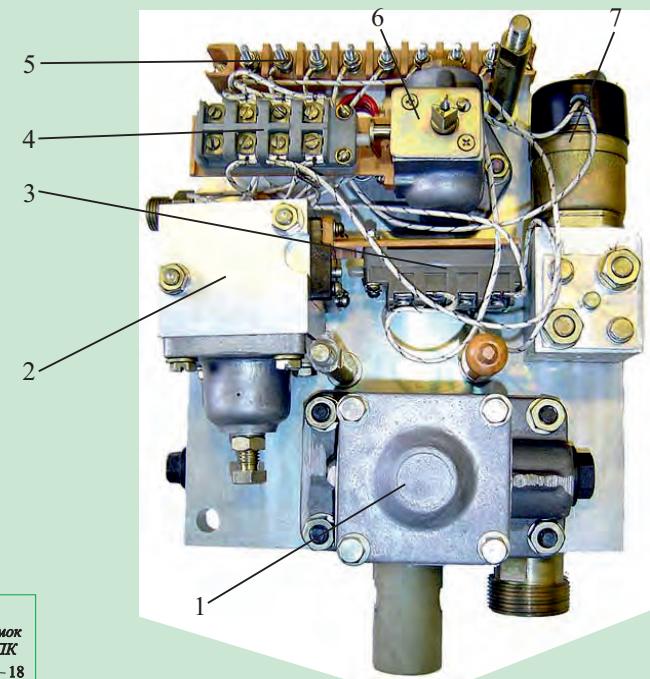
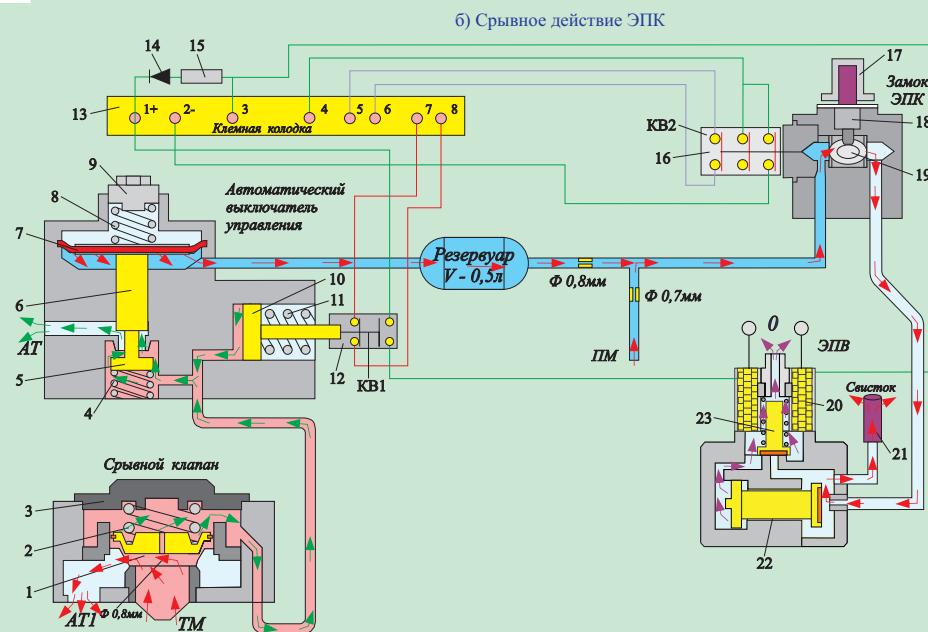
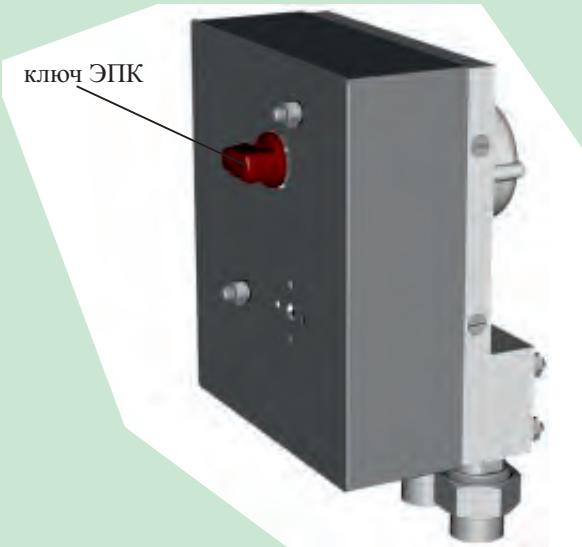
Давление в КВВ - 1л снова повышает-
ся до давления ГР.

Предупреждающее действие ЭПК.



Алексей Мартынов

Электропневматический клапан автостопа ЭПК 153



Красноярск-2013

Электропневматический клапан автостопа ЭПК 153

Общие сведения

Устройство ЭПК 153

Зарядка – включение ЭПК

Предупреждающее действие ЭПК

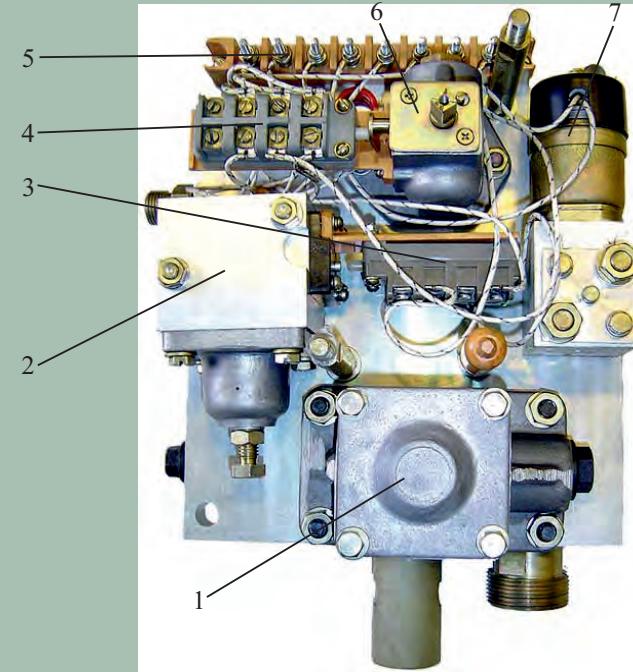
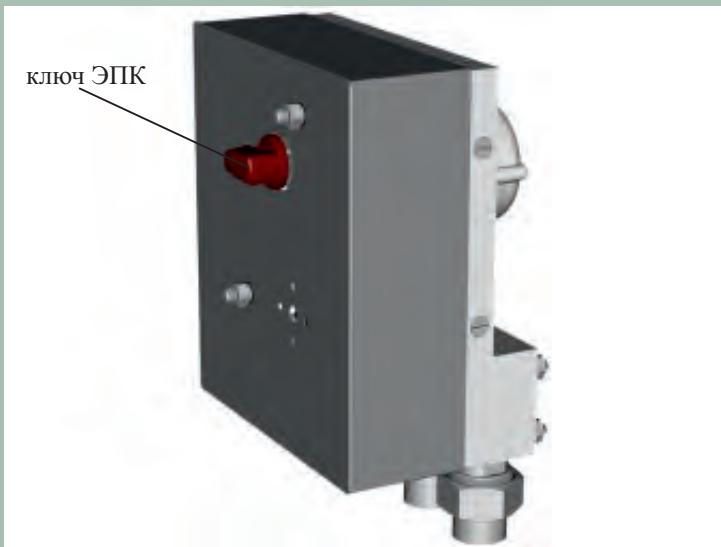
Срывное действие ЭПК

Работа ЭПК при срабатывании КОН (СК)

Электропневматический клапан автостопа ЭПК 153

Электропневматический клапан автостопа ЭПК является составной частью системы безопасности движения поездов КЛУБ и других систем. Он непосредственно обеспечивает связь электрических устройств АЛСН с тормозной магистралью. А так же служит для контроля бдительности машиниста, в различных поездных ситуациях. При утрате машинистом бдительности приводит в действие автоматические тормоза поезда. ЭПК 153 имеет модификации – А, А-01, А-02 и А-03 различающиеся напряжением питания электропневматического вентиля – соответственно 24, 50, 75 и 110 вольт.

Электропневматический клапан автостопа ЭПК 153



Общий вид ЭПК 153 с кожухом и без него.

ЭПК 153 состоит из нескольких основных узлов собранных на металлической плите. Внутри плиты расположены каналы для прохода сжатого воздуха и сообщения узлов ЭПК между собой.

Автоматический выключатель управления АВУ – совместно с замком ЭПК обеспечивает замыкание контактов в цепи тяги при включении ЭПК и наличии необходимого давления воздуха в тормозной магистрали. При срабатывании ЭПК на экстренное торможение размыкает контакты в цепи тяги и обеспечивает срабатывание срывающего клапана.

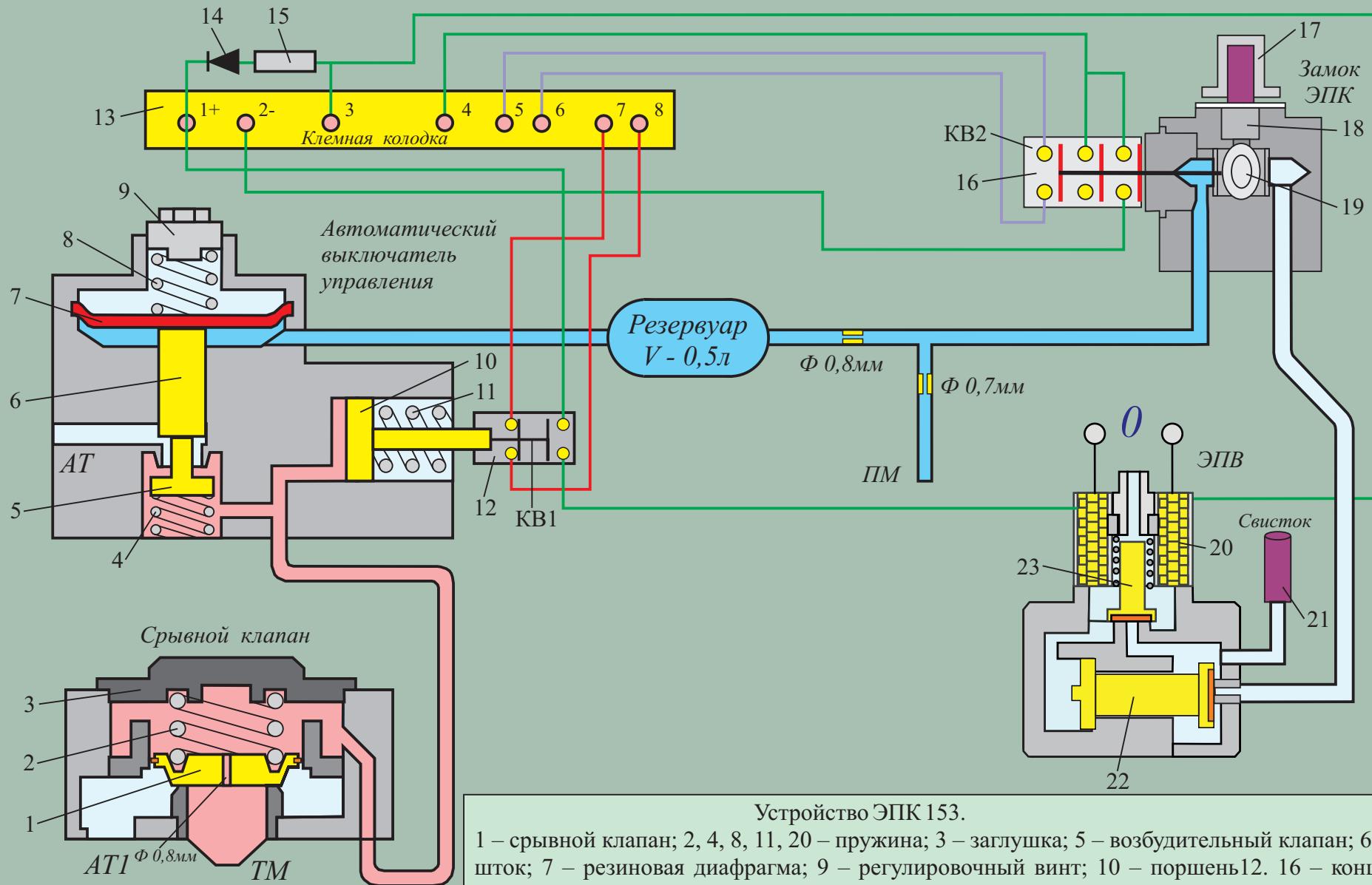
Срывающий клапан КС – обеспечивает экстренную разрядку тормозной магистрали при автостопном торможении.

Электропневматический вентиль ЭПВ в обесточенном состоянии обеспечивает разрядку резервуара выдержки времени РВВ объемом 0,5л и камеры КВВ через свисток в атмосферу. При подаче питания на вентиль ЭПВ прекращает их разрядку – отключением от свистка и атмосферы.

Замок ЭПК обеспечивает. 1) При выключенном положении – разобщение питательной магистрали и резервуара РВВ-0,5л с вентилем ЭПВ и свистком. А так же размыкает контакты концевого выключателя ККВ-2. 2) При включенном положении обеспечивает поступление воздуха из питательной магистрали и резервуара РВВ-0,5л к вентилю ЭПВ, а так же замыкает контакты концевого выключателя ККВ-2.

Колодка с контактами, диодом и резистором – служит для удобства монтажа электрических соединений.

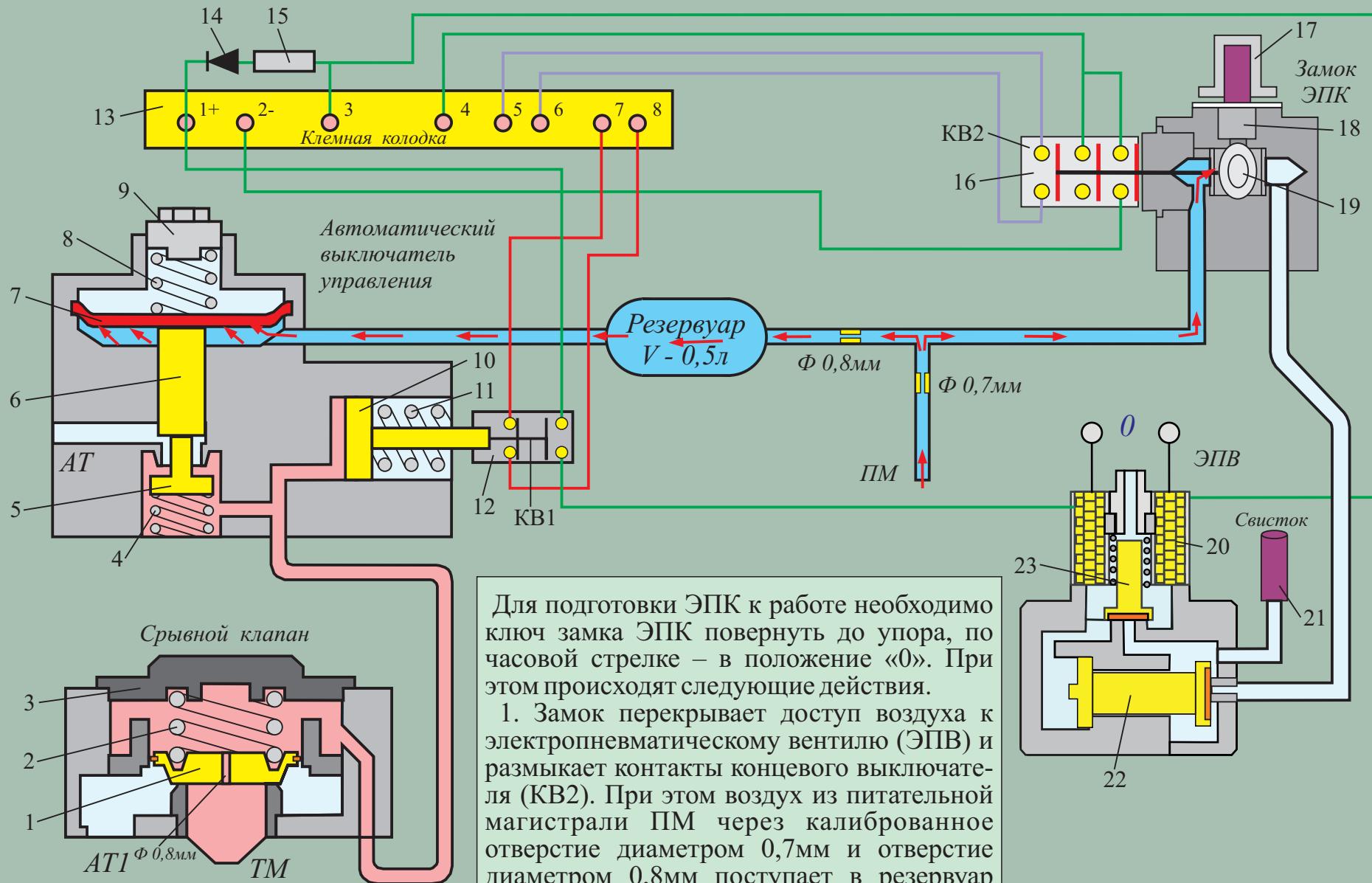
Устройство ЭПК 153



Устройство ЭПК 153.

1 – срывной клапан; 2, 4, 8, 11, 20 – пружина; 3 – заглушка; 5 – возбудительный клапан; 6, 18 – шток; 7 – резиновая диафрагма; 9 – регулировочный винт; 10 – поршень; 12, 16 – концевой выключатель; 13 – клемная колодка; 14 – диод; 15 - резистор; 17 – ключ замка ЭПК; 19 – эксцен-трик; 21 – свисток; 22 - переключательный клапан ЭПВ; 23 - якорь; KV1, KV2 – контакты концево-го выключателя соответственно автоматического выключателя управления и замка ЭПК; РВВ-0,5л – резервуар выдержки времени объемом 0,5л; КВВ – камера выдержки времени.

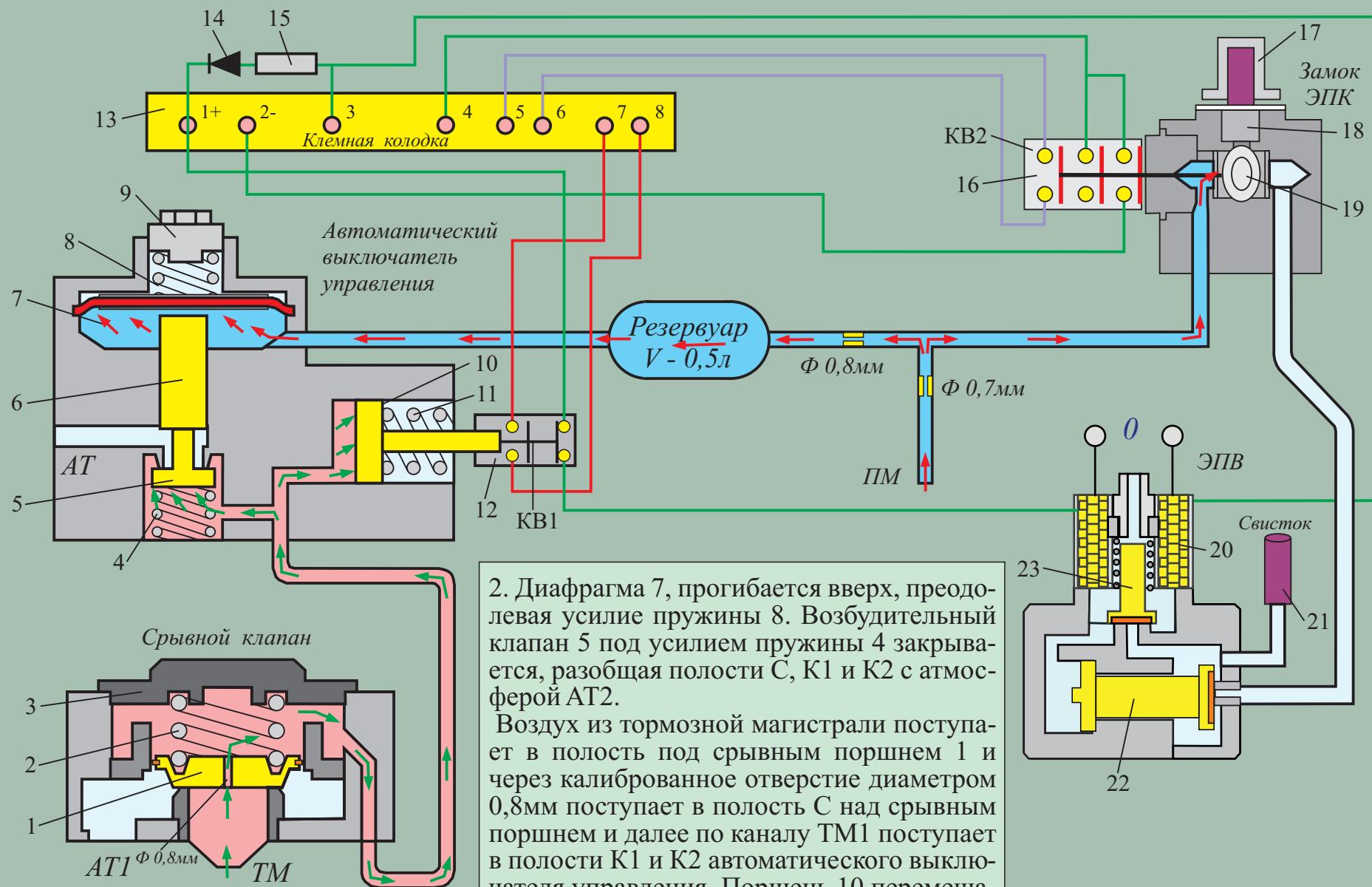
а) Зарядка – включение ЭПК



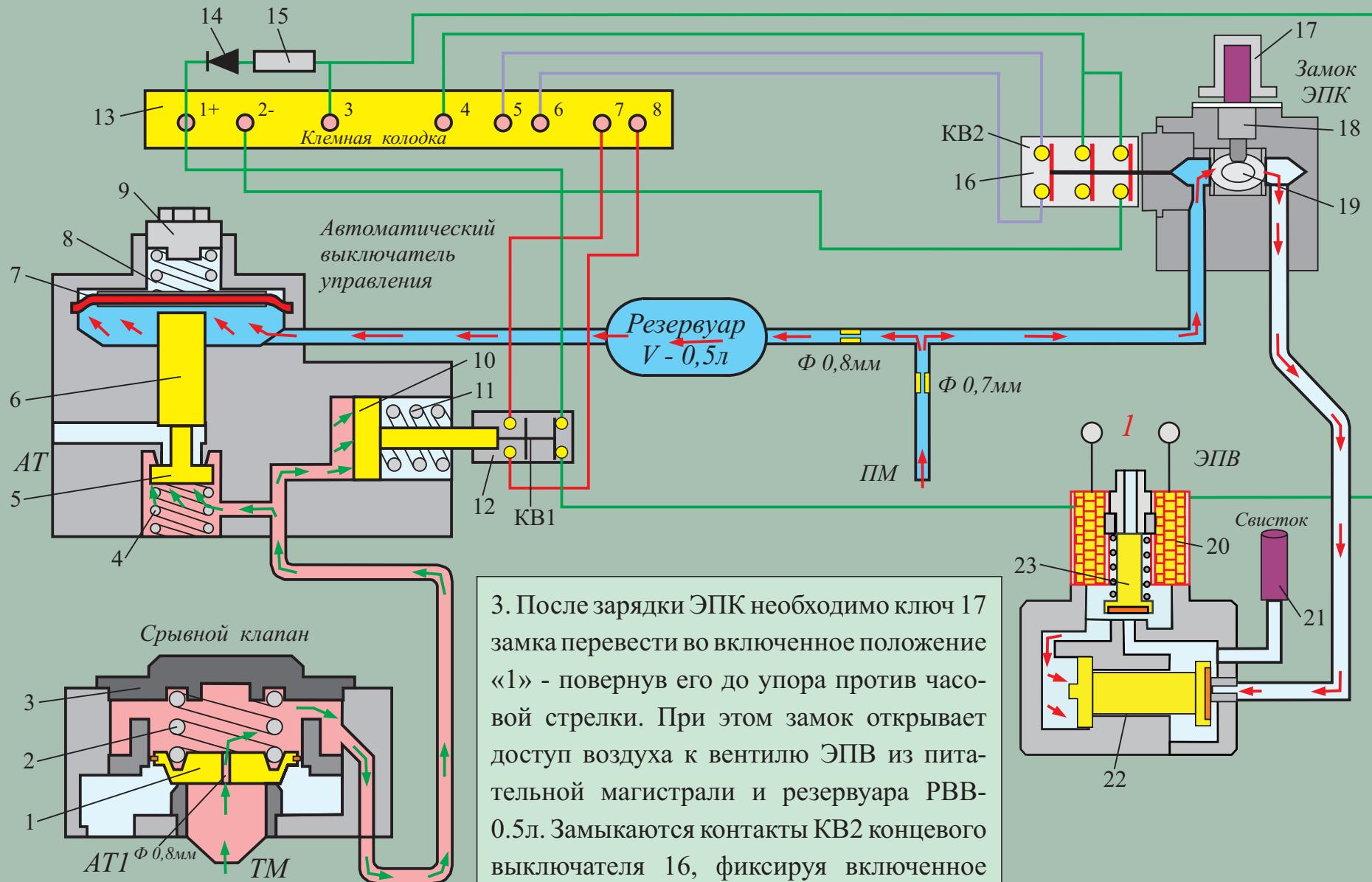
Для подготовки ЭПК к работе необходимо повернуть ключ замка ЭПК до упора, по часовой стрелке – в положение «0». При этом происходят следующие действия.

- Замок перекрывает доступ воздуха к электропневматическому вентилю (ЭПВ) и размыкает контакты концевого выключателя (КВ2). При этом воздух из питательной магистрали ПМ через калиброванное отверстие диаметром 0,7мм и отверстие диаметром 0,8мм поступает в резервуар РВВ-0,5л и далее в камеру КВВ под диафрагмой 7 автоматического выключателя управления (АВУ).

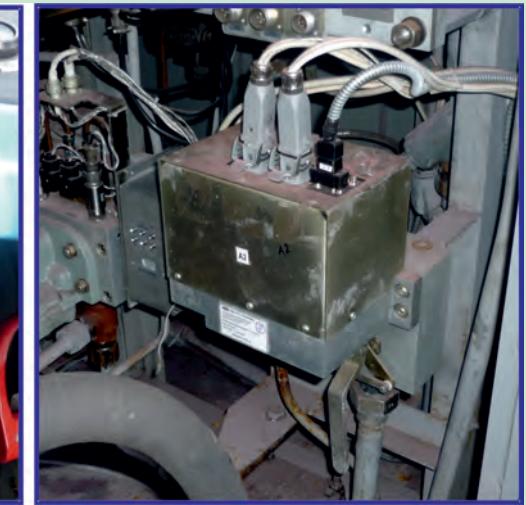
б) Зарядка – включение ЭПК



в) Зарядка – включение ЭПК

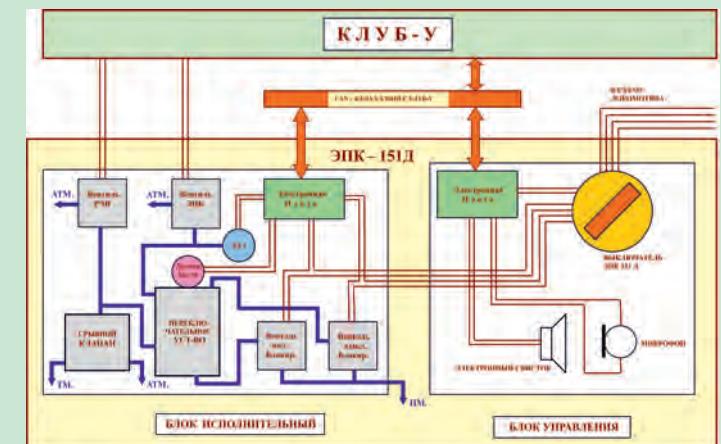
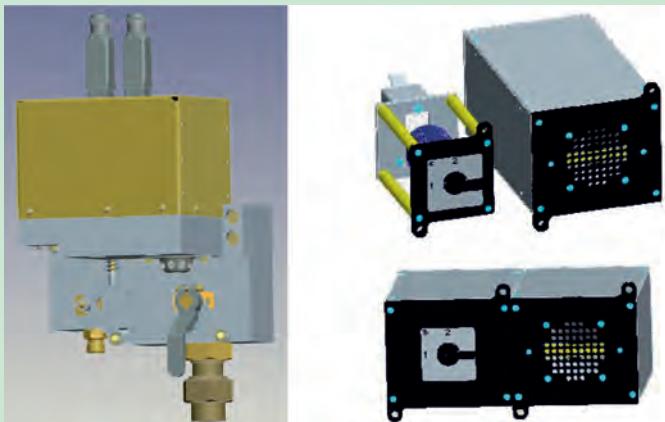


Алексей Мартынов



Электропневматический клапан автостопа с дистанционным управлением

151Д-1



Красноярск

Оглавление

Назначение, область применения и модификации ЭПК 151Д-1

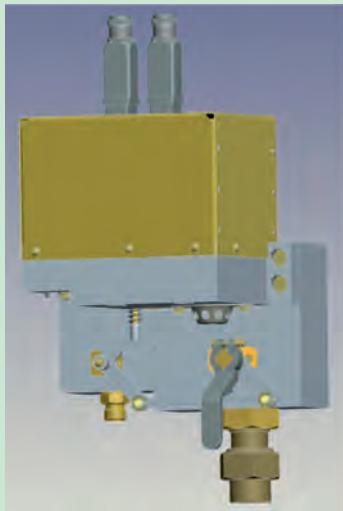
Функциональная схема ЭПК 151Д

Устройство и основные функции ЭПК 151Д

Схема пневматическая принципиальная ЭПК 151Д

Схема устройства ЭПК 151Д

Электропневматический клапан автостопа 151Д-1 с дистанционным управлением



Общий вид ЭПК 151Д



Расположение ЭПК 151Д на тепловозе ТЭМ 31

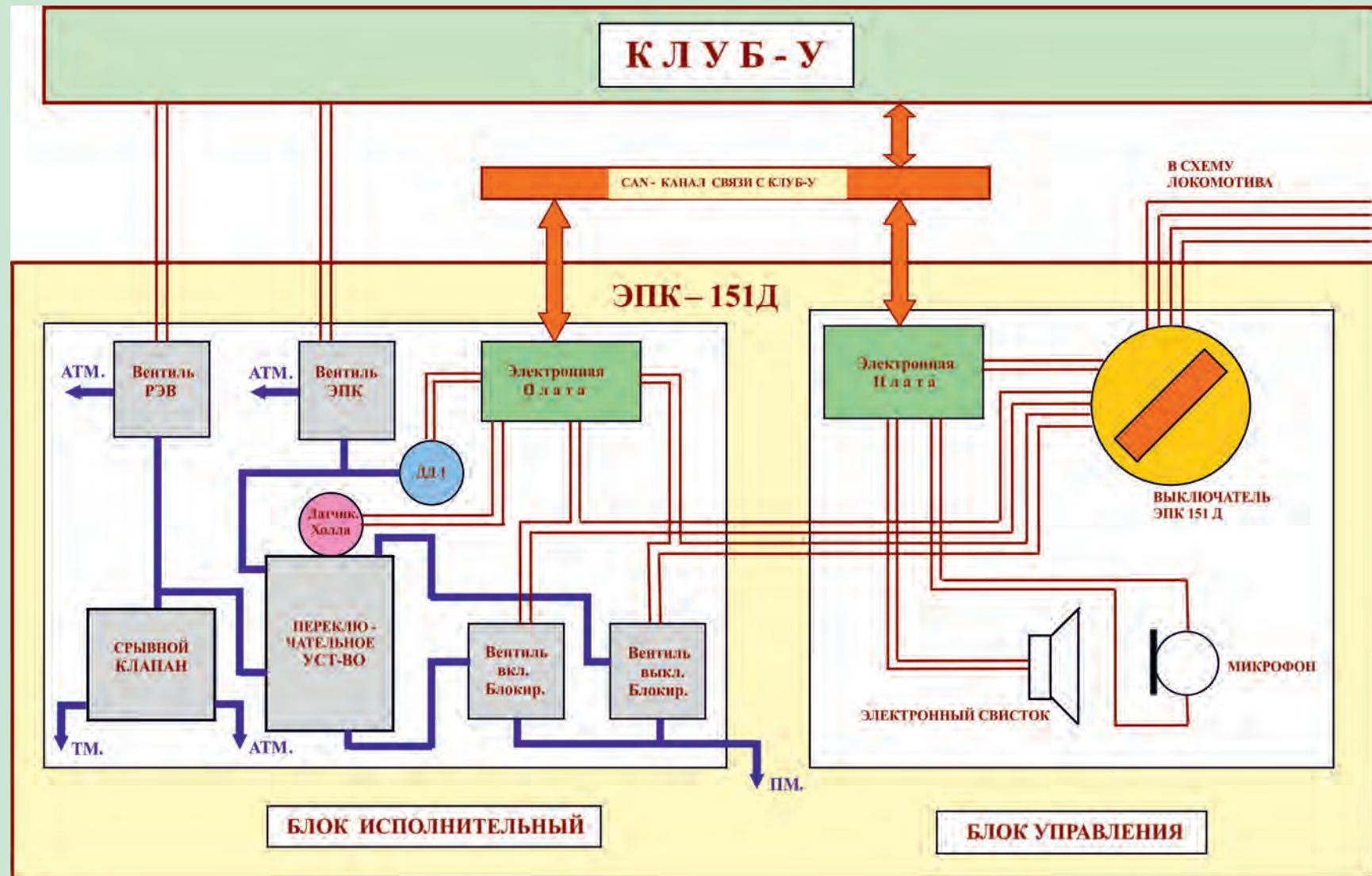
Электропневматический клапан автостопа с дистанционным управлением ЭПК 151Д-1 является составной частью системы безопасности движения поездов КЛУБ-У или микропроцессорной системы безопасности. Он непосредственно обеспечивает связь электрических устройств АЛСН с тормозной магистралью. А также служит для контроля бдительности машиниста в разных поездных ситуациях. При утрате машинистом бдительности, приводит в действие автоматические тормоза поезда.

Область применения ЭПК 151Д-1 - локомотивы железных дорог, моторвагонный подвижной состав, оборудованные комплексным локомотивным устройством безопасности (КЛУБ-У) или микропроцессорной системой безопасности.

ЭПК 151Д-1 имеет модификации:

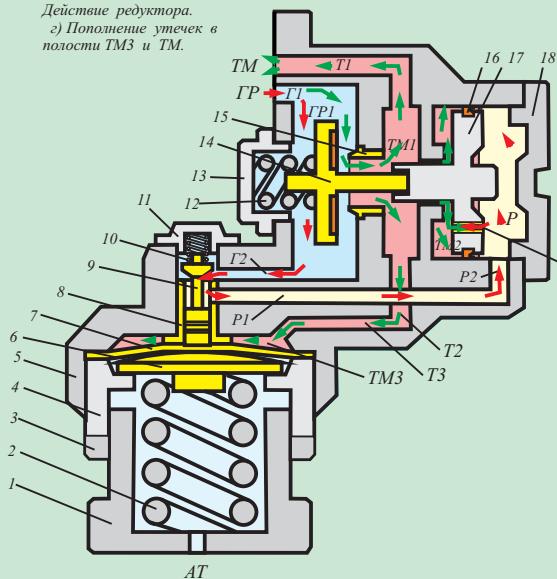
- а) клапаны электропневматические автостопа с дистанционным управлением 151Д-1, 151Д-1-01 для одной секции двухсекционного локомотива;
- б) 151Д-1-02, 151Д-1-03 для односекционного локомотива с двумя кабинами управления.

Функциональная схема ЭПК 151Д

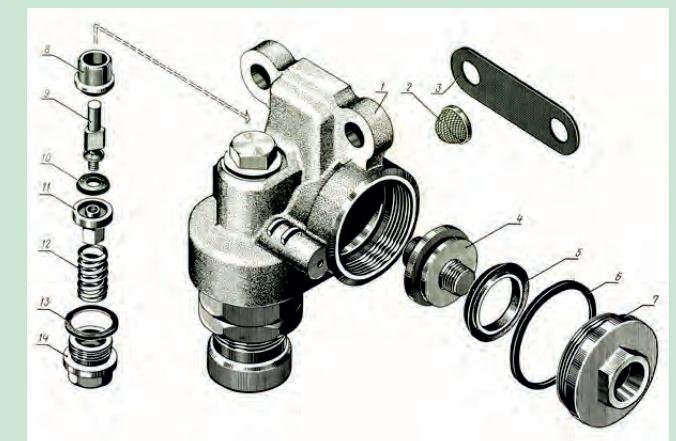
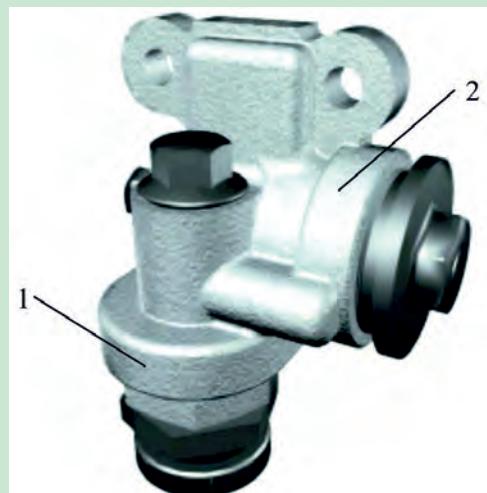


Алексей Мартынов

Действие редуктора.
2) Пополнение утечек в
полости TM_3 и TM_1 .



Редуктор 348



Красноярск

Оглавление

Назначение редуктора 348

Устройство редуктора 348

Принцип действия редуктора 348

Назначение редуктора 348

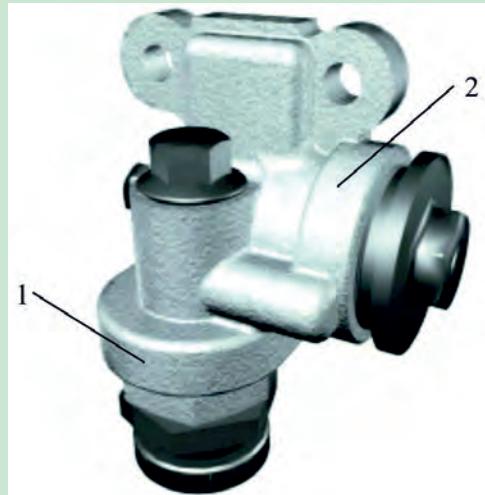
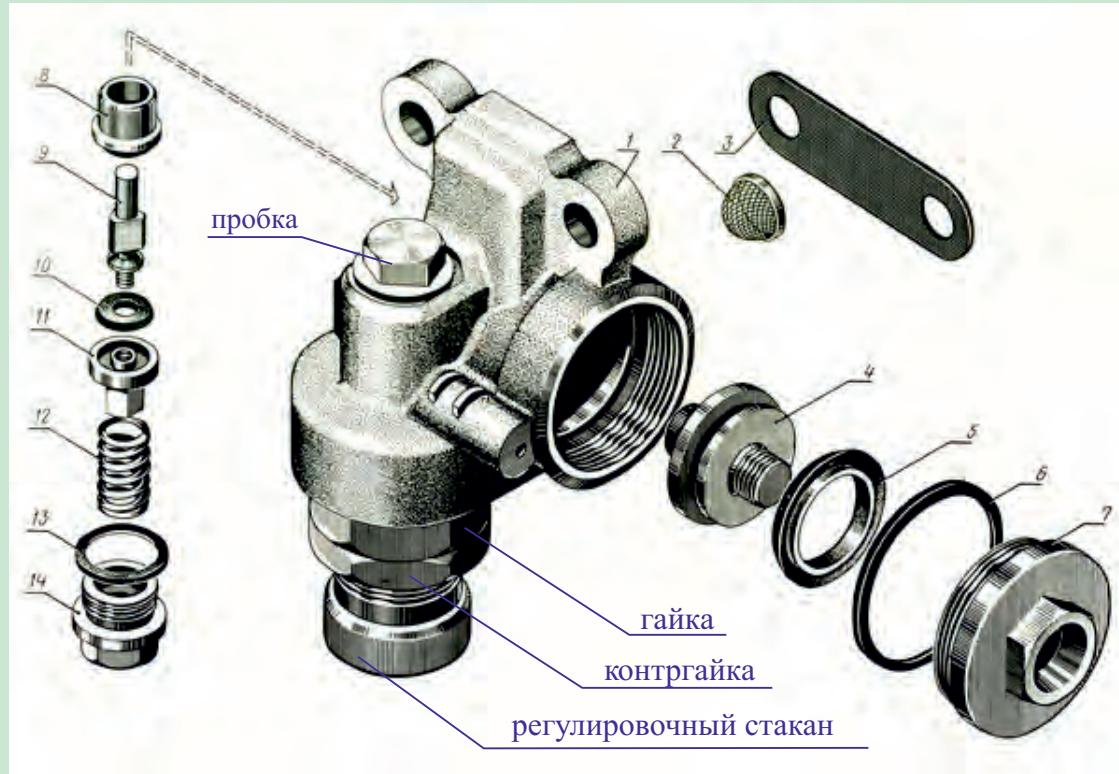


Рис. 3.130 Общий вид редуктора 348

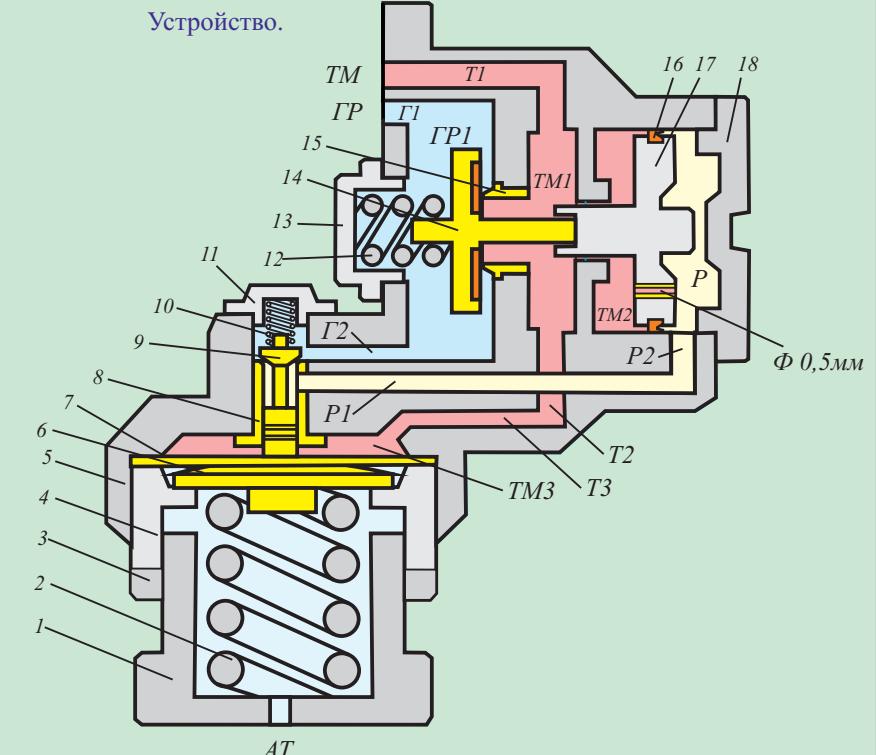
1 - возбудительная часть; 2 - исполнительная часть.

Редуктор 348 служит для поддержания определенного давления в магистрали, резервуаре или приборе, перед которыми он расположен, независимо от величины давления воздуха в главных резервуарах. То есть он ограничивает и поддерживает на заданном уровне (равном усилию пружины 2 величину давления воздуха поступающего к отдельным приборам или резервуарам.

Устройство редуктора 348



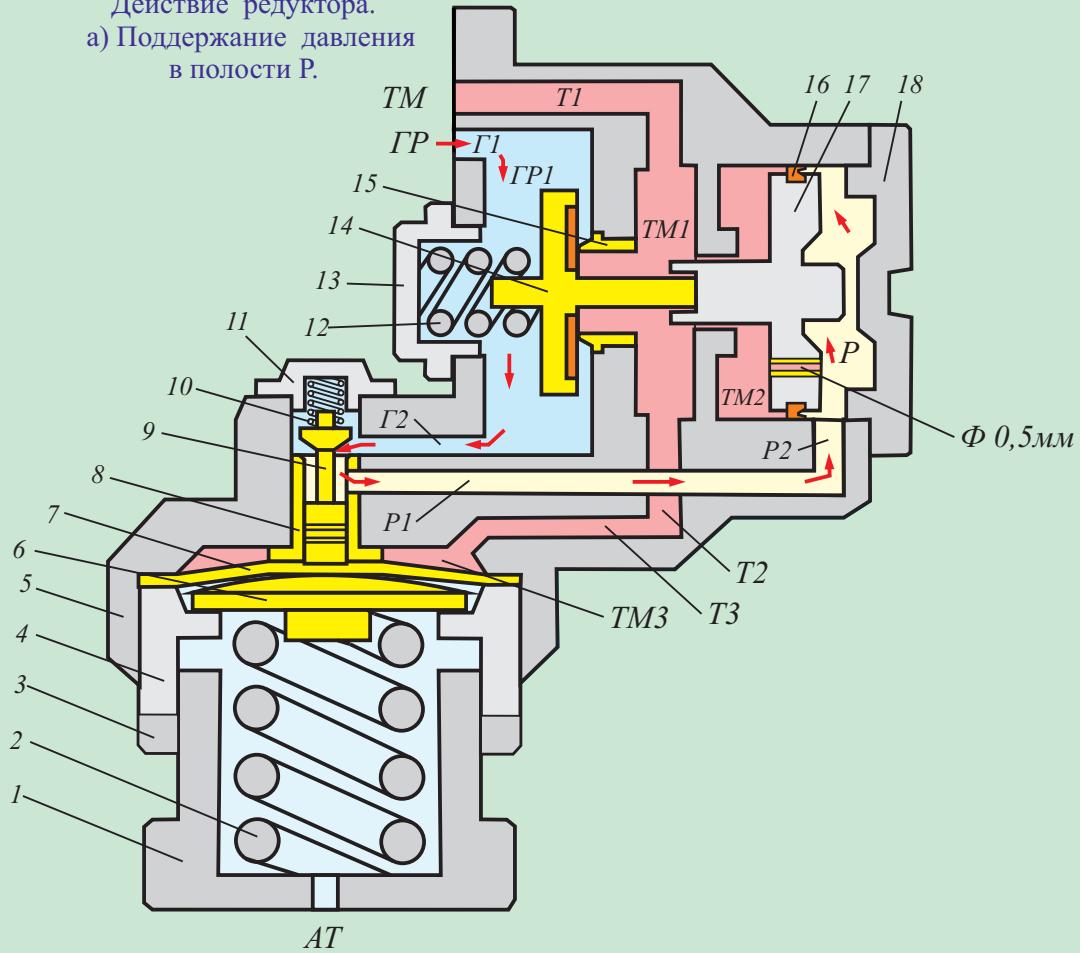
1 - корпус; 2 - сетчатый колпачок; 3 - резиновая прокладка; 4 - поршень; 5 - резиновая манжета; 6, 13 - резиновое кольцо; 7 - крышка; 8 - втулка; 9, 10, 11 - детали клапана (9 - хвостовик; 10 - прокладка; 11 - клапан); 12 - пружины; 14 - пробка.



1 - регулировочный стакан; 2,10,12 - пружины; 3 - контргайка; 4 - гайка; 5 - корпус; 6 - опорная шайба; 7 - диафрагма; 8, 15 - втулки; 9 - возбудительный клапан; 11, 13 - пробки; 14 - клапан; 16 - манжета; 17 - поршень; 18 - крышка.

Принцип действия

Действие редуктора.
а) Поддержание давления
в полости Р.

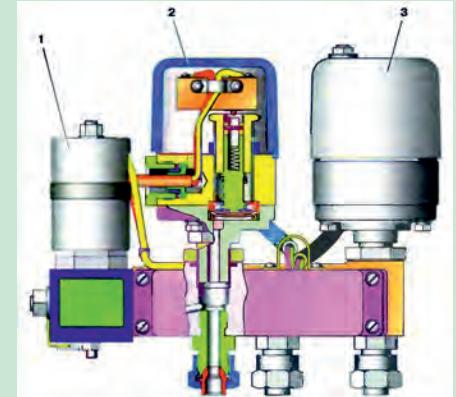
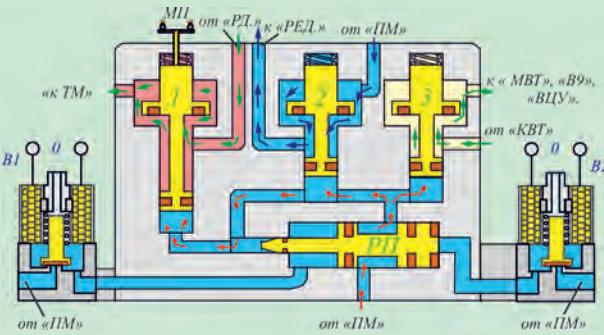


Действие редуктора.

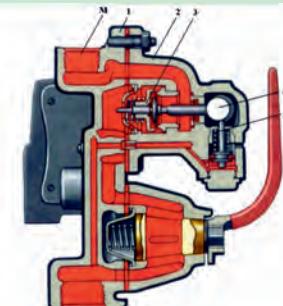
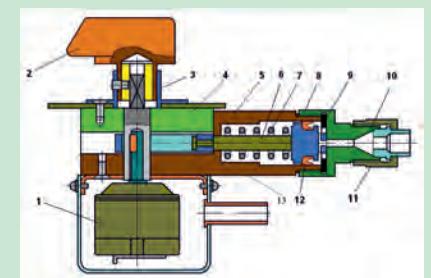
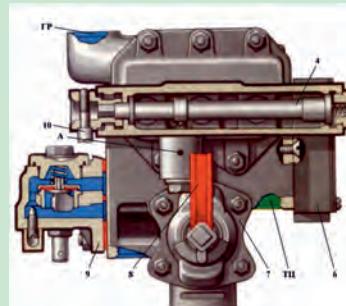
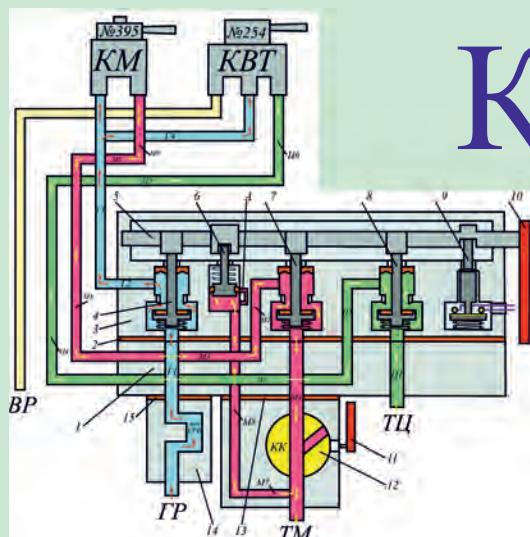
1. При давлении воздуха в полости ТМЗ над диафрагмой 7, меньшее, чем усилие регулирующей пружины 2, последняя будет прогнута вверх. При этом возбудительный клапан 8 открыт и соединяет главные резервуары ГР с полостью Р.

ГР → Г1 → пол. ГР1 → Г2 → возбуд. клапан 10 → Р1 → Р2 → пол. Р

Давление воздуха в полости Р повышается, вызывая перемещение поршня 17 влево.



Устройство блокировки тормозов 367 КМ 130 (УКТОЛ) 267



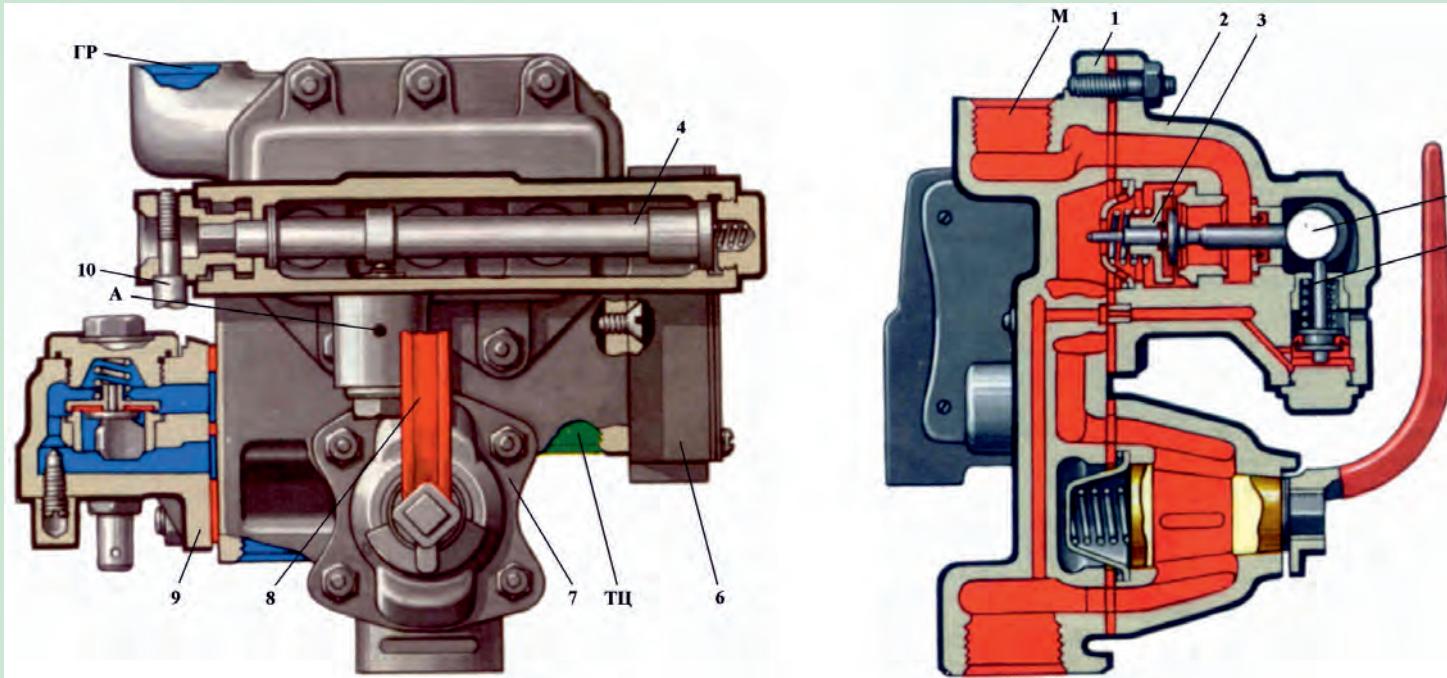
Оглавление

Устройство блокировки тормозов 367

Устройство блокировки тормозов КМ130 (УКТОЛ)

Устройство блокировки тормозов 267

Устройство блокировки тормозов 367



Устройство блокировки тормозов 367М

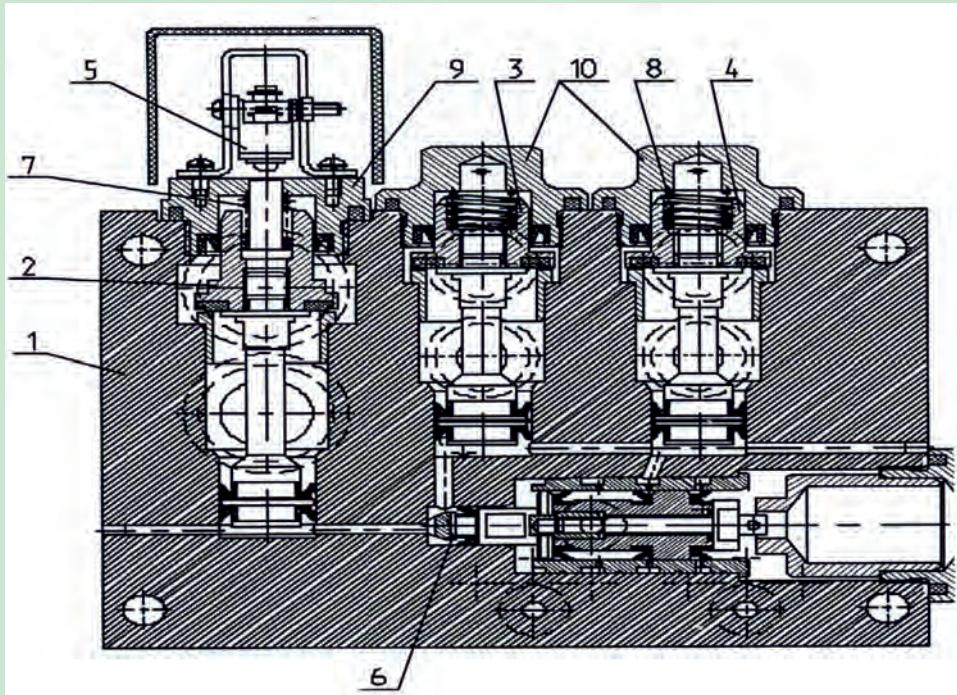
Устройство блокировки 367М тормоза состоит из кронштейна 1, переключателя 2 с тремя клапанами 3, комбинированного крана 7, сигнализатора 9 расхода воздуха и корпуса 6 с кулачковым переключателем электрического контактора.

В действующей кабине локомотива ручка 8 комбинированного крана расположена вертикально, а ручка 10 повернута вниз до упора. При этом эксцентриковый вал 4 принудительно открывает клапаны 3 и запирается в этом положении хвостовиком поршня 5. Если ручка 10 не занимает вертикального положения, то хвостовик поршня 5 не войдет в паз вала 4, и воздух будет выходить в отверстие A, сигнализируя о неправильном положении ручки. Съемная ручка 10, имеет два положения: вертикально вверх - блокировка выключена; вниз - блокировка включена. Ручка 10 может быть снята с вала только при выключенном положении блокировки. Ручка 8 комбинированного крана имеет три положения: а) против часовой стрелки - положение двойной тяги (комбинированный кран разобщает кран машиниста с тормозной магистралью); б) вертикальное - поездное положение (кран машиниста сообщен с тормозной магистралью); в) по часовой стрелке - экстренное торможение. В положении экстренного торможения тормозная магистраль сообщается с атмосферой через пробку комбинированного крана.

Сигнализатор расхода воздуха в настоящее время не используется. Новые устройства блокировки тормозов выпускаются без сигнализатора.

Устройство блокировки тормозов 367М предназначено для правильного переключения тормозной системы двухкабинного локомотива при смене кабины управления. Также исключает возможность самопроизвольного движения локомотива в момент переключения.

Устройство блокировки тормозов крана машиниста 130 (УКТОЛ)



Устройство блокировки тормозов

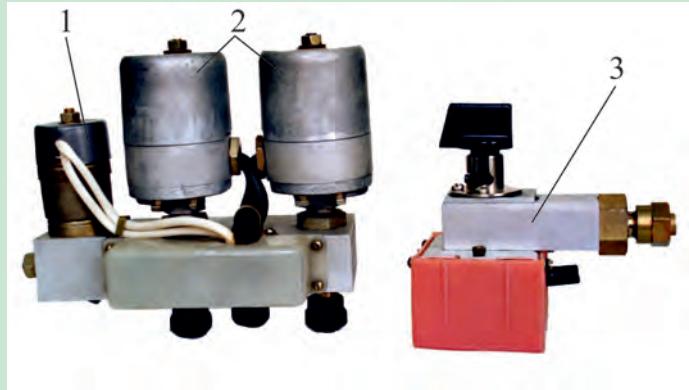
1 – корпус; 2, 3, 4 – клапаны; 5 – выключатель; 6 - поршень распределительный; 7, 8 - пружины; 9 - крышка; 10 - заглушка.

Устройство блокировки тормозов «УБТ» обеспечивает правильное соединение пневматических цепей при смене кабины управления, а также исключает возможность управления автотормозами и прямодействующим тормозом локомотива из недействующей кабины. Входит в состав «УКТОЛ» - унифицированного комплекса тормозного оборудования локомотива, применяемого на локомотивах 2ЭС5К - «Ермак», «Синара», «Гранит» и ряде других локомотивов. УБТ является одной из составных частей крана машиниста 130 и расположена на блоке электропневматических приборов в машинном отделении локомотива.

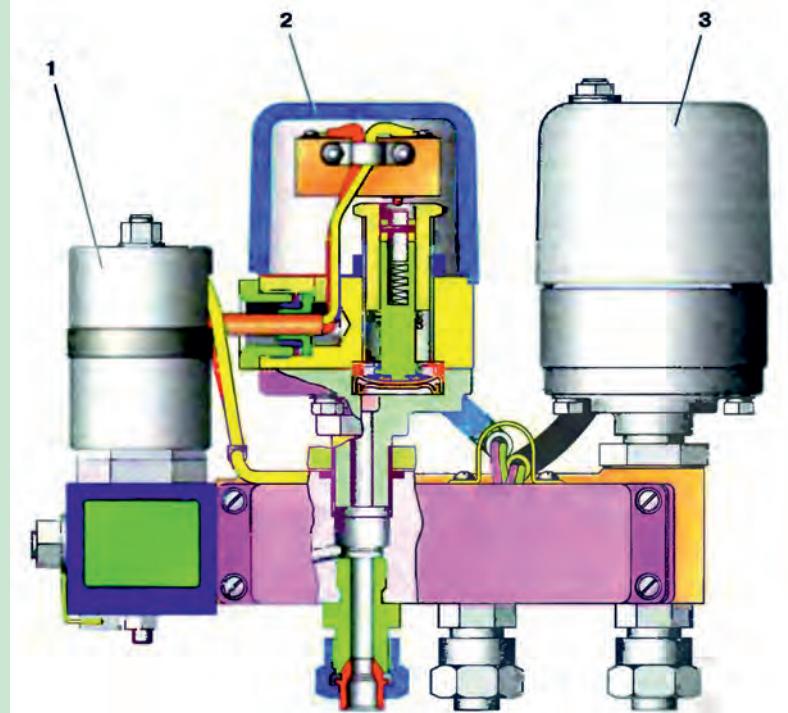
Блокировка тормозов включается от пневматического привода с распределительным поршнем, который управляется сжатым воздухом питательной магистрали, поступающим от электропневматических вентилей $B1$ и $B2$. Вентили включаются в зависимости от положения ключа $ВЦУ$.

Состояние импульсной и тормозной магистралей контролируется датчиками состояния, которые обеспечивают подачу напряжения на вентили $B1$, $B2$, $B9$.

Устройство блокировки тормозов 267



Устройство блокировки тормозов
1 – электропневматический вентиль ЭПВ 120; 2 –
сигнализаторы давления 115 (СД 1, СД 2); 3 - выклю-
чатель цепей управления ВЦУ.



Исполнительная часть блокировки тормозов 267.

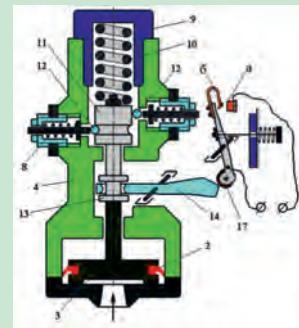
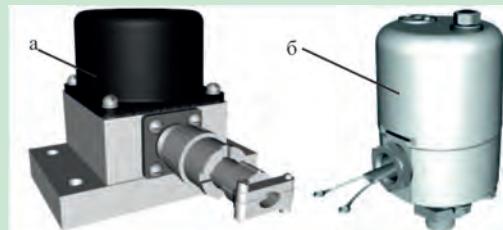
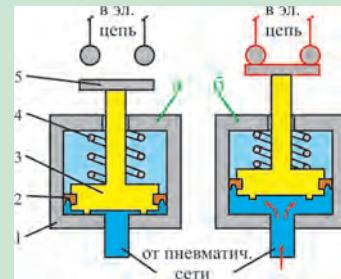
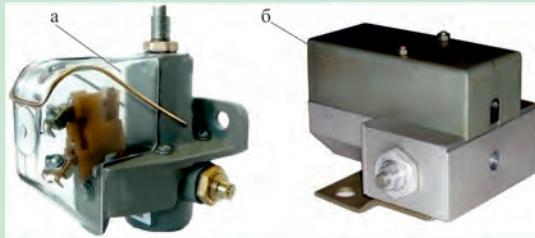
Устройство блокировки тормозов 267 предназначено для правильного переключения тормозной системы при смене кабины управления, а также невозможности приведения локомотива в движение из нерабочей кабины, а при незаряженной тормозной магистрали - и из рабочей кабины.

Устройство блокировки тормозов 267 может использоваться на всех типах локомотивов и МВПС, не оборудованных механической блокировкой тормозов 367. Различаются модификации блокировок по напряжению питания 24, 50 и 110 вольт. Блокировочное устройство разблокирует ключ *ВЦУ* в нерабочем положении и блокирует в рабочем положении блокировки тормозов.

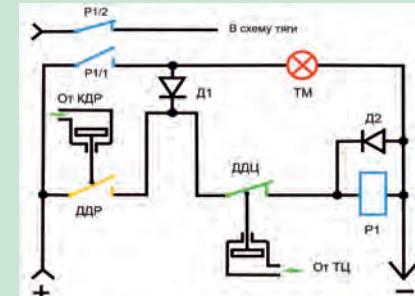
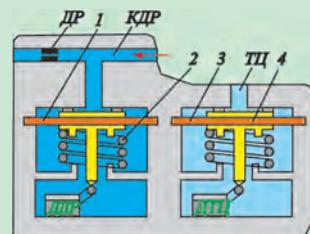
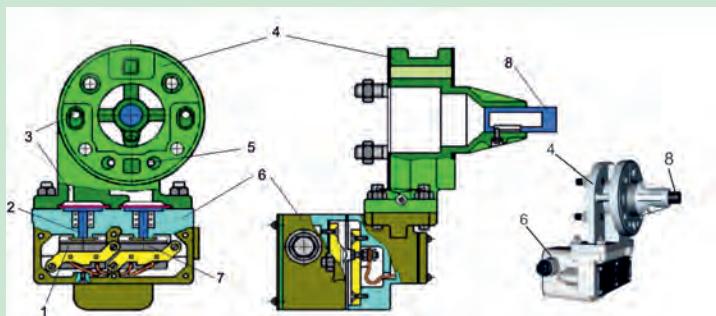
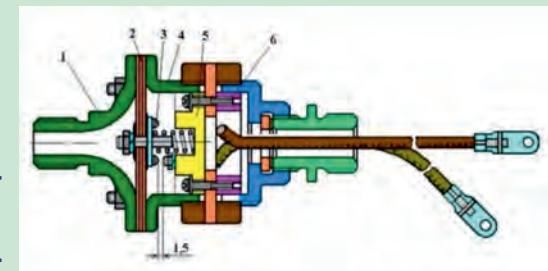
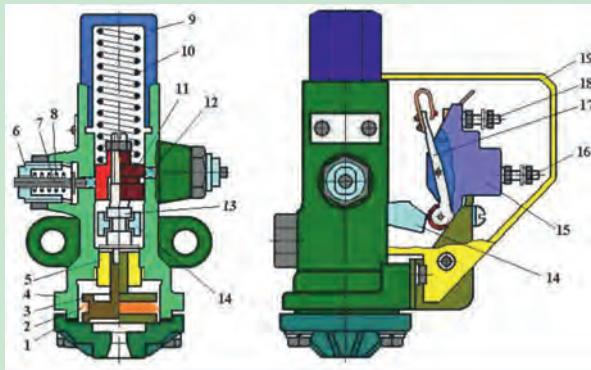
Блокировочное устройство состоит из выключателя цепей управления *ВЦУ*, датчика комбинированного крана *ДКК*, который монтируется на разобщительном кране, установленном на тормозной магистрали после крана машиниста и исполнительной части.

Исполнительная часть состоит из электропневматического вентиля ЭПВ 120 (1) и двух сигнализаторов давления СД 115 (2 и 3). К электропневматическому вентилю ЭПВ 120 и сигнализатору давления СД 1 воздух поступает из тормозных цилиндров, а к сигнализатору давления СД 2 - от тормозной магистрали.

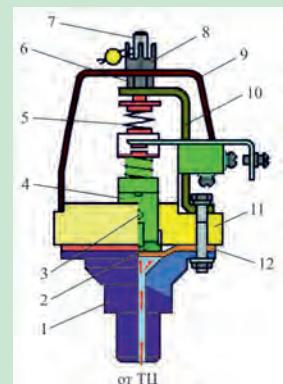
Алексей Мартынов



Дополнительные приборы управления



Красноярск



Оглавление

Автоматические (пневматические) выключатели управления

Пневматические выключатели управления типа ПВУ-2

Пневматические выключатели управления типа ПВУ-5

Автоматический выключатель управления (АВУ) Э-119Б (В)

Пневмоэлектрический датчик 418

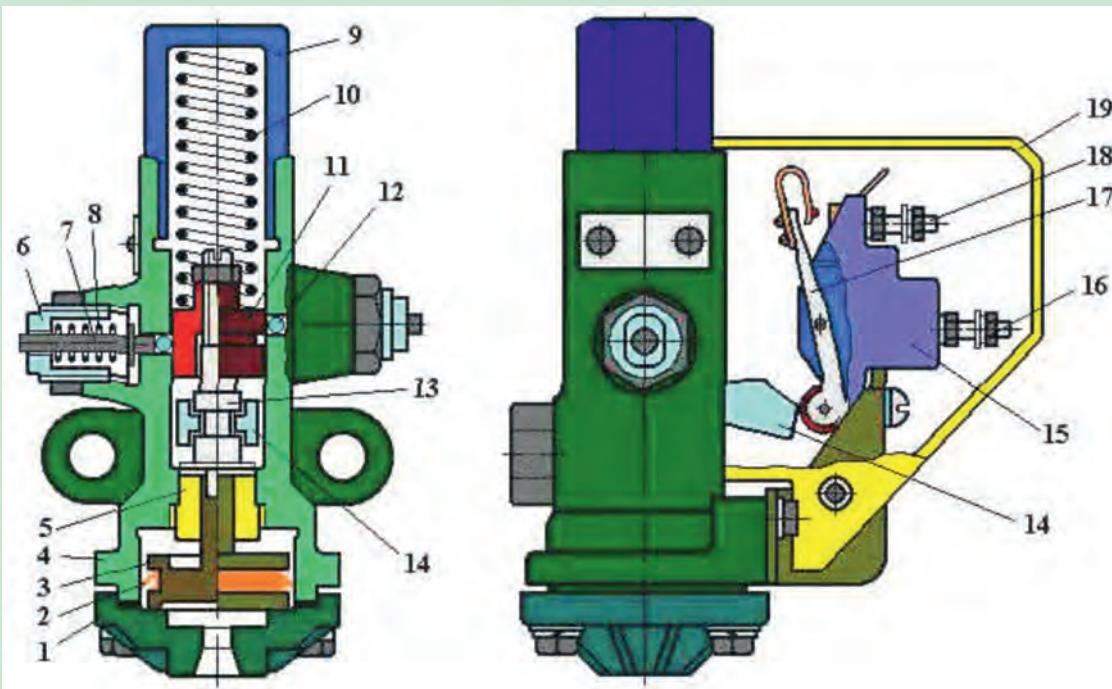
Сигнализаторы давления (отпуска тормозов)

Сигнализатор отпуска тормозов 352А

Сигнализатор отпуска тормозов 115А

Сигнализатор отпуска тормозов С-04

Автоматические (пневматические) выключатели управления



Устройство пневматического выключателя управления ПВУ 2

Пневматические выключатели типа ПВУ предназначены для автоматического переключения электрических цепей управления (замыкания или размыкания контактов) в зависимости от давления сжатого воздуха в пневматических магистралях подвижного состава.

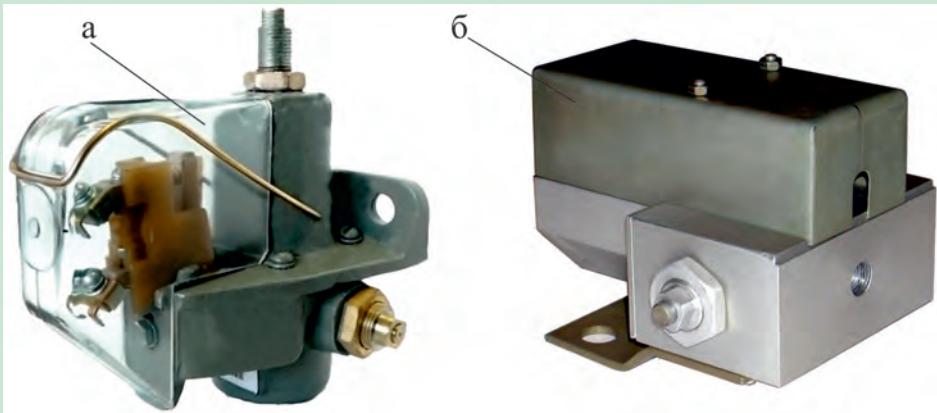
Пневматические выключатели управления ПВУ в зависимости от модификации и места расположения (контролируемая магистраль) обеспечивают несколько функций: а) исключают возможность приведения поезда в движение при незаряженной тормозной системе, и обеспечивают размыкание цепи управления при экстренном торможении (автостопное, открытие стоп-крана и т.д.), и снижении давления в тормозной магистрали до $2,7 - 2,9 \text{ кгс}/\text{см}^2$ и ниже; б) исключают возможность одновременного действия пневматического и электрического тормозов, или допускают их совместную работу только при определенном давлении в тормозной магистрали или в тормозном цилиндре;

в) применяют для блокировки дверей ВВК и люка выхода на крышу; г) обеспечивают подсыпку песка под колесные пары при торможении; д) применяют для подключения догружающего устройства при торможении локомотива.

Автоматические выключатели ПВУ выпускаются включающего и выключающего типов. Отличаются расположением рычага 14. В приборах выключающего типа рычаг 14 развернут на 180° (косая кромка рычага внизу). Также отличаются размерами пробки 9 (более короткая). Устанавливают ПВУ (в зависимости от модификации) на трубопроводе от тормозной магистрали, от тормозного цилиндра или крана вспомогательного тормоза. Состоят ПВУ из двух частей – электрической и пневматической.

Устройство ПВУ 2. Выключатель управления ПВУ-2 состоит из корпуса 4, внутри которого расположен поршень 3 со штоком 13. Поршень уплотнен резиновой манжетой 2. На штоке установлена гильза 11 с проточкой, в которую заходит один из шариков 12, обеспечивая фиксацию положений поршня 3. На шарики 12 действует усилие пружин 8 через толкатели 7. Электрические контакты «а» и «б» закрыты полистироловым кожухом. Кожух зафиксирован защелкой. Ход штока 13 составляет 5-6 мм, зазор между контактами 5-8 мм. Регулируется этот зазор постановкой прокладок.

Пневматические выключатели управления типа ПВУ-5



Общий вид выключателя ПВУ 5

а) для подвижного состава; б) для автоматизированных системах контроля и управления.

Выключатели типа ПВУ 5 разработаны взамен ПВУ-2, ПВУ -3, ПВУ 4 и ПВУ-7 и отличаются повышенной надежностью и долговечностью работы в эксплуатации, более низкими трудозатратами на их изготовление и техническое обслуживание, меньшими массогабаритными показателями по сравнению с ранее применявшимися аппаратами, при сохранении взаимозаменяемости по установке и монтажу.

ПВУ-5: П - пневматический; В - выключатель; У - управления; 5 - порядковый номер разработки и типоисполнения. Пневматические выключатели управления типа ПВУ-5 имеют десять типоисполнений, отличающихся друг от друга типом контакта (замыкающего или размыкающего), величинами уставок срабатывания и массы.

Ход привода - 11-12мм. Рабочее давление сжатого воздуха: для ПВУ-5-08 - не более - 10,0 кгс/см², а для остальных ПВУ - не более - 6,75 кгс/см².

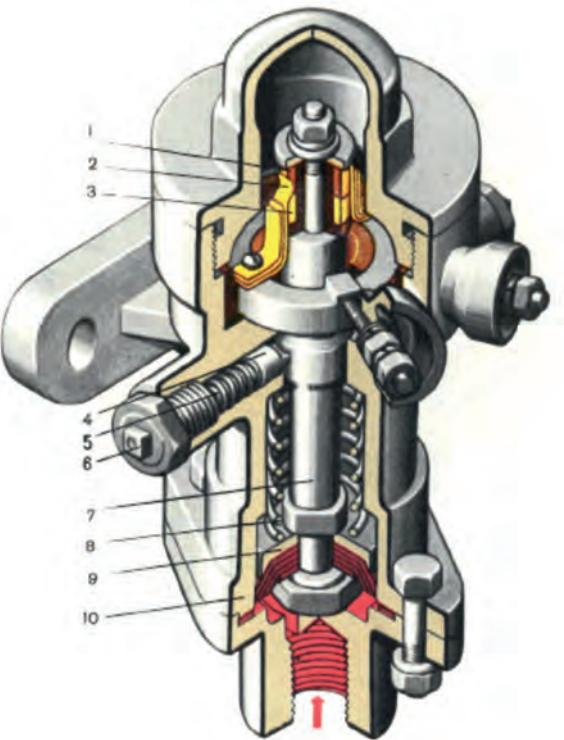
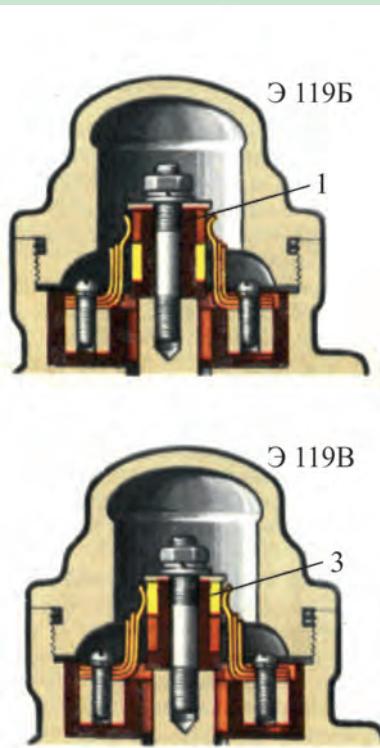
Выключатель ПВУ-5 отличается от предыдущих разработок следующим:

а) на поршне привода размещена фиксирующая канавка шариковых фиксаторов, что позволило исключить второй поршень;

б) подвижная система размещена между корпусом и крышкой, выполненных в виде стаканов с разъемом в средней части. Это позволило исключить герметически устанавливаемую крышку на стороне пневмопривода и резьбовую пробку для закрепления пружины;

в) величина хода подвижной системы увеличена до 11-12 мм, что позволило применить обычную прямоходовую планку вместо шарнирно-рычажного механизма для переключения контактного элемента.

Эти упрощения в конструкции выключателей ПВУ-5 позволили повысить надежность их работы, улучшить условия обслуживания в эксплуатации.



Автоматический выключатель управления (АВУ) Э-119Б (В)

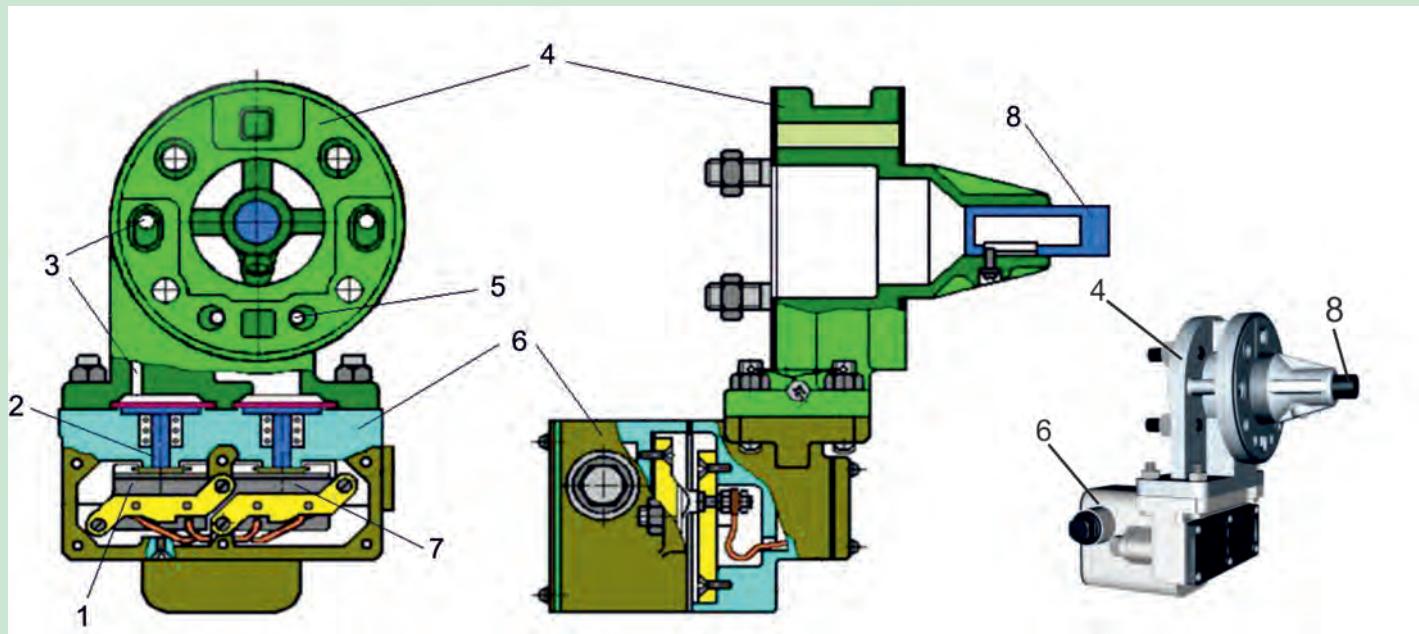
Устройство автоматического выключателя управления Э 119Б (В)

Автоматический выключатель управления (АВУ) Э-119Б (В) – выполняют функции аналогичные пневматическим выключателям управления ПВУ. Места установки аналогичны местам установки ПВУ. Разработаны и изготавливались в более раннее время, поэтому обладают более худшими показателями.

В корпусе 10 АВУ Э-119Б размещены поршень 9, укрепленный на стержне 7, пружина 8 и два конических стопора 4 с пружинами 5, сжатие которых регулируется винтами 6. Вверху на стержне смонтировано контактное устройство. При давлении воздуха в тормозной магистрали 2,7 - 3,0 кгс/см² поршень 9 под действием пружины 8 занимает нижнее положение. Укрепленное на стержне 7 металлическое кольцо 3 перемещается вниз, а изоляционное кольцо 1 размыкает упругие контакты 2 и разрывает электрическую цепь управления. Если давление в магистрали составляет 4,0 - 4,2 кгс/см² и выше, то поршень 9 преодолеет усилие пружины правого стопора 4, переместится вверх, переключит контакты 2 с изоляционного кольца 1 на металлическое 3 и электрическая цепь управления замкнется.

На некоторых электровозах автоматический выключатель управления устанавливают на трубе к крану вспомогательного тормоза локомотива, чтобы цепь управления размыкалась при давлении в тормозном цилиндре 1,8-2,0 кгс/см² и замыкалась при давлении ниже 0,4 кгс/см². Для этого контактное устройство АВУ изменяют: металлическое кольцо 3 ставится вверх, а изоляционное 1 - вниз. В таком случае АВУ присваивается Э-119В.

Пневмоэлектрический датчик 418



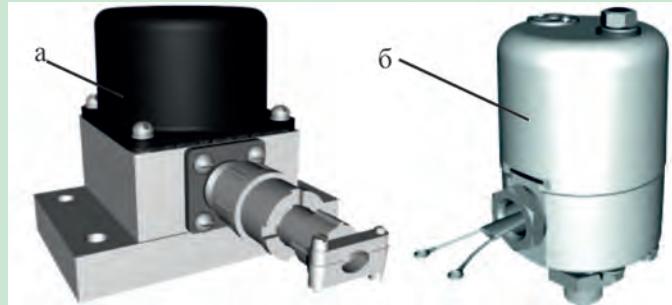
Пневмоэлектрический датчик 418

1, 7 - микровыключатели; 2 - толкатель; 3 - канал дополнительной разрядки; 4 - корпус промежуточной части; 5 - канал дополнительной разрядки; 6 - корпус электрической части; 8 - толкатель.

Пневмоэлектрический датчик 418 предназначен для сигнализации машинисту о нарушении целостности тормозной магистрали и разбора схемы тяги. Устанавливается между главной частью и двухкамерным резервуаром воздухораспределителя локомотива.

Состоит: из корпуса промежуточной части 4 и корпуса электрической части 6. В промежуточной части повторяются все каналы между двухкамерным резервуаром и главной частью воздухораспределителя. Толщину промежуточной части компенсирует толкатель 8 для воздействия эксцентрика переключателя режимов на режимные пружины. Канал дополнительной разрядки 3 и канал к тормозным цилиндрам 5 сообщены с полостями над диафрагмами толкателей 2, которые воздействуют на микровыключатели 1 и 7. Полость 3 от канала дополнительной разрядки с толкателем и микровыключателем 1 называется датчиком дополнительной разрядки (ДДР). Полость 5 от канала тормозного цилиндра с толкателем и микровыключателем 7 называется датчиком давления тормозного цилиндра (ДДЦ).

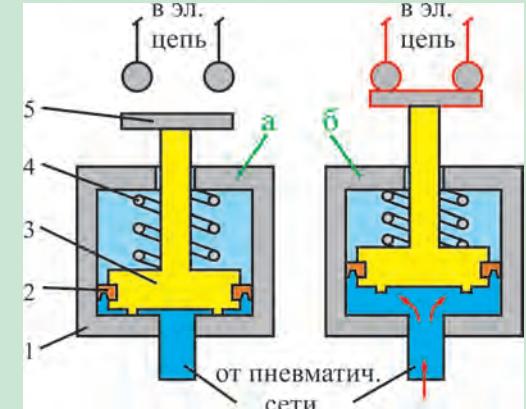
Сигнализаторы давления (отпуска тормозов)



Общий вид сигнализаторов давления *a* - 112, *б* - 115



Расположение сигнализатора давления
на рельсовом автобусе



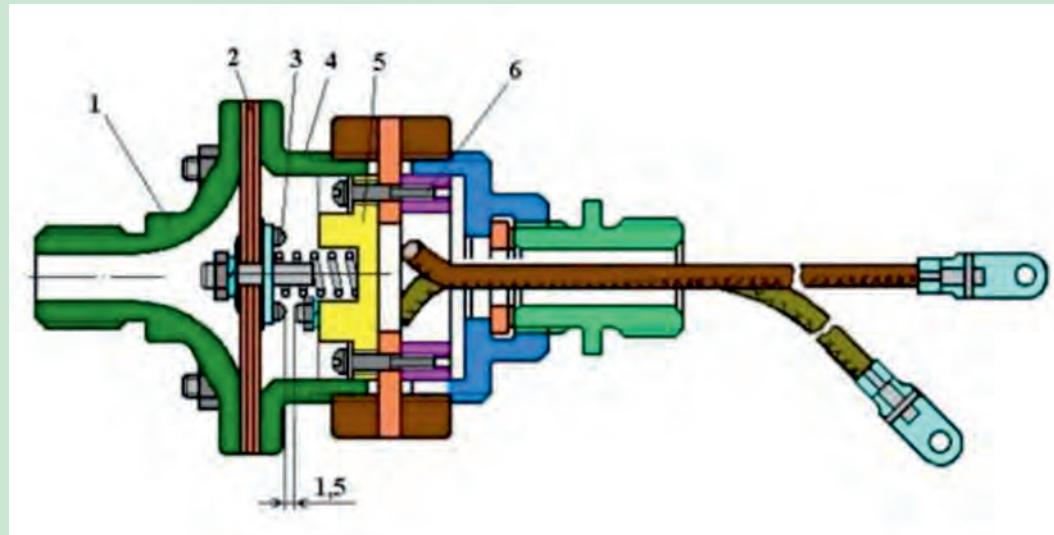
Принцип работы сигнализаторов давления

Сигнализаторы давления используются для замыкания или размыкания электрических цепей при достижении в контролируемой цепи определенного давления. Одно из применений сигнализаторов - работа в роли сигнализатора отпуска тормозов. В этом случае сигнализаторы устанавливают непосредственно на тормозных цилиндрах или на трубопроводах подходящих к ним.

Сигнализатор давления состоит из корпуса (1), внутри которого расположен поршень (3) со штоком нагруженный усилием пружины (4) и уплотненный резиновой манжетой (2). На штоке расположен электрический контакт (5). В сигнализаторах давления роль подвижного элемента выполняют как поршни, так и резиновые диафрагмы.

При повышении давления сжатого воздуха, действующего на поршень (3) до величины чуть больше усилия пружины (4), поршень перемещается вверх. При этом происходит замыкание электрического контакта (5). При снижении давления сжатого воздуха до величины чуть меньше усилия пружины (4), поршень перемещается вниз, происходит размыкание электрического контакта (5).

Сигнализатор отпуска тормозов 352A

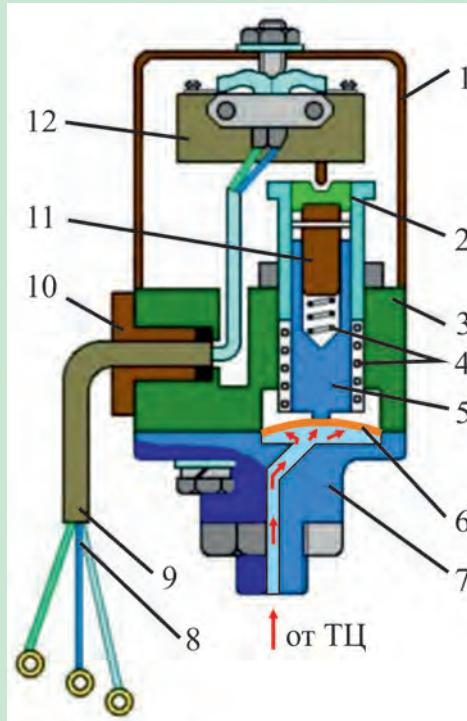


Сигнализатор отпуска тормозов 352A

Сигнализатор отпуска тормозов 352A состоит из алюминиевого фланца 1 со штуцером и корпуса 4 с двумя окнами, между которыми зажата резиновая диафрагмы 2 с подвижным контактом 3. Внутри корпуса находится изолятор 5 с неподвижными контактами, к которым винтами 6 прикреплены две планки. Хвостовики планок выступают из окон корпуса на 4,5 мм и упираются в гайку. Между гайками находится резиновая прокладка с двумя шайбами для фиксации отрегулированного зазора 1,8 - 2,2 мм между подвижными и неподвижными контактами. Для быстрого и надежного размыкания контактов при отпуске между диафрагмой 2 и изолятором 5 помещена пружина. При давлении в тормозных цилиндрах более 0,3 - 0,4 кгс/см² контакты сигнализатора замыкаются, и на пульте машиниста загорается сигнальная лампа. При меньшем давлении в тормозном цилиндре контакты размыкаются, и сигнальная лампа гаснет.

Сигнализаторы монтируют на тормозных цилиндрах или на трубопроводах, подходящих к ним. В электрическую схему их подключают параллельно для того, чтобы при неотпуске любого тормозного цилиндра сигнальная лампа на пульте машиниста продолжала гореть.

Сигнализатор отпуска тормозов 115А



Сигнализатор отпуска тормозов
115

Сигнализатор отпуска тормозов 115А состоит из корпуса 3 и фланца 7, между которыми зажата резиновая диафрагма 6. Корпус и фланец соединяются между собой при помощи болтов с гайками. Детали сигнализатора закрываются крышкой 1, закрепленной гайкой. К контактам микропереключателя 12 крепится кабель 9 с проводами 8. Кабель уплотняется в корпусе втулкой 10. Это исключает попадание влаги и пыли внутрь сигнализатора. Величина давления срабатывания сигнализатора регулируется изменением усилия пружины 4 при помощи гайки. При давлении в тормозном цилиндре более 0,3 - 0,4 кгс/см² диафрагма прогибается вверх и воздействует на стержень 5, который через толкатель 11 и упор 2 замыкает контакты микропереключателя 12. При этом на пульте машиниста загорается сигнальная лампа. При меньшем давлении в тормозном цилиндре стержень 5 и толкатель 11 под действием пружин 4 перемещаются вниз. Этим обеспечивается размыкание контактов микропереключателя 12, а значит и погасание сигнальной лампы.

Сигнализатор 115А имеет характеристики аналогичные сигнализатору 352А.

Сигнализатор отпуска тормозов С-04

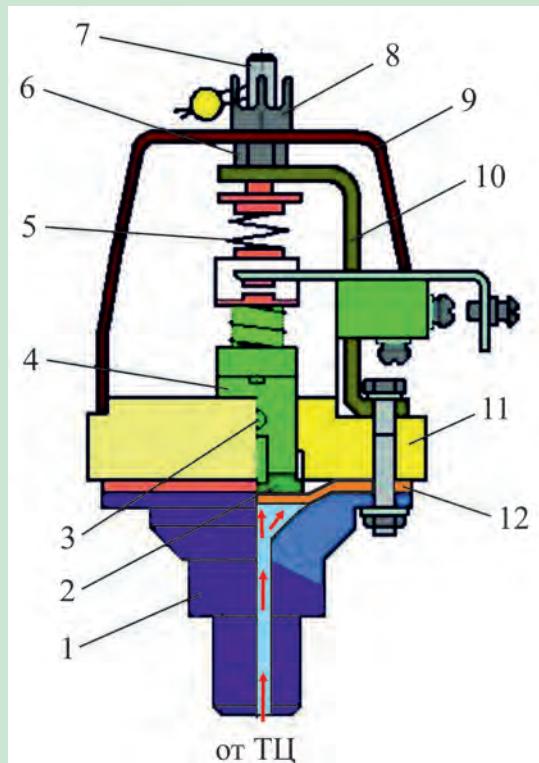


Рис.3.152 Сигнализатор отпуска тормозов С-04

Сигнализатор отпуска тормозов С-04 состоит из штуцера 1 и пластмассового диска 11, между которыми зажата резиновая диафрагма 12. На диске закреплен кронштейн 10 с неподвижным контактом, регулирующим винтом 7 с контргайкой 6 и пружиной 5. В отверстии, расположенном в центре диска, перемещается поршень 4, с установленным на нем подвижным контактом. Изменение усилия пружины 5 (изменение пределов срабатывания сигнализатора) осуществляется регулировочным винтом 7 с контргайкой 6. Детали сигнализатора закрываются крышкой 9, закрепленной гайкой 8, которая пломбируется. Ход поршня 4 ограничивается с обеих сторон. При движении вниз ход ограничивается шайбой, а при движении вверх - стержнем 3, который перемещается в специальном пазу и не дает возможности проворачивания контактной системе. Шайба 2 служит для предотвращения утечки воздуха при неисправности резиновой диафрагмы 12.

При повышении давления в ТЦ диафрагма 12 прогибается вверх и перемещает поршень 4 до замыкания контактов. При этом на пульте машиниста загорается сигнальная лампа. При снижении давления в тормозном цилиндре ниже установленной величины, под усилием пружины 5, поршень 4 перемещается вниз. При этом контакты размыкаются и сигнальная лампа на пульте машиниста гаснет.

Справка О программе

Слайд - фильм представляет собой документ в формате «pdf», который включает в себя набор слайдов и внедренные в документ озвученные анимационные «Flasch» ролики (формат swf). В данном документе разработаны вопросы основ торможения, классификации тормозов и их основных свойств, а также вопросы по назначению, устройству и работе основных и дополнительных приборов управления при различных тормозных процессах.

Для просмотра слайд - фильма необходима программа обеспечивающая просмотр «pdf» файлов и проигрывание внедренных озвученных «swf» роликов такие как, «Adobe acrobat» или «Adobe reider».

Навигация (перемещение) по документу

Для перемещения по документу используются кнопки «Вперед», «Назад», «Оглавление» и «Начало» со всплывающими подсказками. «Оглавление» расположено на странице «2», на которой находятся кнопки, обеспечивающие переход к соответствующим разделам и подразделам документа.

Для вызова справки предусмотрена кнопка «Справка».

Просмотр слайдов и анимационных роликов

В данном слайд - фильме анимационные ролики приводятся на страницах где расположен значок «Анимация» или миниатюра первого кадра анимационного ролика. Каждый тормозной процесс рассматривается на нескольких слайдах с подключением в необходимых местах фрагментов роликов.

Для активации ролика необходимо выполнить щелчок кнопкой мыши в активной зоне ролика. Эта зона занимает большую часть экрана. При нахождении указателя мыши в активной зоне ролика. указатель меняет свой вид, и появляется всплывающая подсказка «Нажмите для активации». При выполнении щелчка кнопкой мыши в этой зоне, открывается первый кадр ролика. Далее управление роликом производится при помощи кнопок самого ролика. «Воспроизведение» (первый - двойной щелчок, последующие одинарный), «Пауза» и «Стоп» одинарный. Нажатие кнопки «Стоп» возвращает к первому кадру ролика. При переходе на другую страницу содержимое ролика автоматически закрывается. В случае необходимости закрыть ролик на данной странице, надо открыть контекстное меню (щелчок правой кнопки мыши) и выбрать пункт «Отключить содержимое».

Для просмотра ролика в полноэкранном режиме необходимо открыть контекстное меню (щелчок правой кнопки мыши) и выбрать пункт «Полноэкранное мультимедиа». Выход из полноэкранного режима осуществляется при помощи контекстного меню или клавиши «Esc» клавиатуры.