

Устройство и принцип действия тормозов ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Лабораторная работа

Вопросы к рассмотрению:

- Общие сведения об тормозах подвижного состава
- Неавтоматический прямодействующий тормоз: размещение приборов на подвижном составе, принцип действия тормозов, характеристики.
- Автоматический непрямодействующий тормоз: размещение приборов на подвижном составе, принцип действия тормозов, характеристики.
- Автоматический прямодействующий тормоз: размещение приборов на подвижном составе, принцип действия тормозов, характеристики.
- Электропневматический тормоз: размещение приборов на подвижном составе, принцип действия тормозов, характеристики.

Условные сокращения

- ПМ – питательная магистраль;
- ТМ – тормозная магистраль;
- ГР – главный резервуар;
- ЗР – запасной резервуар;
- ТЦ – тормозной цилиндр;
- ВР – воздухораспределитель;
- ТРП – тормозная рычажная передача

Тормозные процессы

- Различают следующие темпы понижения давления в магистрали):
- **темп мягкий** (разрядка), при котором давление в магистрали понижается с 5 до 4 кг/см² за 120—300 с (темп до 0,2—0,5 кг/см² в 60 с). При таком темпе тормоза в действие не должны приходиться;
- **темп служебный** — давление в магистрали с 5 до 4 кг/см² понижается за 2,5—10 с (темп 0,1—0,4 кг/см² в 1 с). При таком темпе тормоза производят служебное торможение. Применяется для регулирования скорости движения поезда и остановки его в определенном месте;
- **темп экстренный** — давление в магистрали с 5 до 4 кг/см² понижается не более чем за 1,2 с (темп 0,8 кг/см² в с и выше). При этом происходит экстренное торможение с разрядкой тормозной магистрали на величину не менее 1,5 кг/см². Применяется, если требуется немедленно остановить поезд.

Тормозные процессы



Тормозные процессы

■ **Воздушная волна.**

- Воздушная волна представляет собой импульс начала движения частиц газа в трубопроводе после того, как будет открыто сообщение тормозной магистрали с атмосферой. Скорость распространения воздушной волны (в м/с) практически равна скорости звука в данной газовой среде и зависит в основном от температуры газа.

■ **Тормозная волна.**

- Скоростью распространения тормозной волны называется частное от деления длины тормозной магистрали L поезда на время t_T от момента поворота ручки крана машиниста в тормозное положение до начала появления давления в тормозном цилиндре последнего вагона:

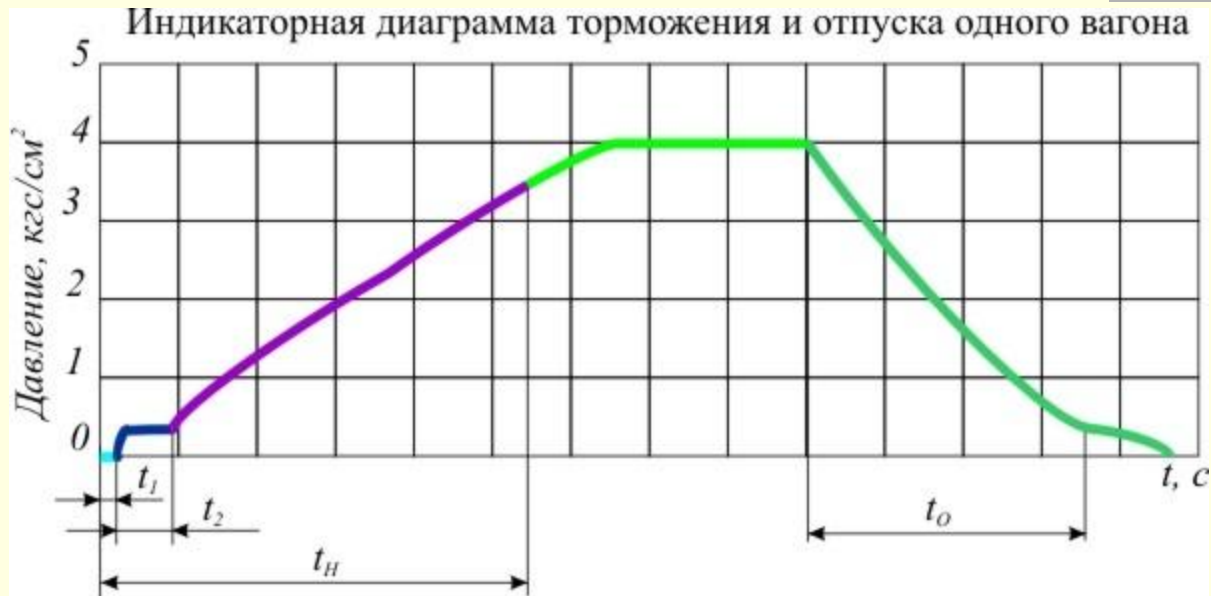
Скорость распространения тормозной волны зависит от чувствительности и конструктивных особенностей ВР, аэродинамического сопротивления тормозной магистрали, зарядного давления и температуры окружающего воздуха. Так, если при температуре 0°C скорость распространения тормозной волны составляет 250 м/с, то при -30°C она будет около 210 м/с, а при $+30^\circ \text{C}$ около 275 м/с. Чем выше зарядное давление в магистрали, тем больше скорость распространения тормозной волны. При увеличении вредных объемов магистрали (отводы к воздухораспределителям, стоп-кранам и т. п.) скорость распространения тормозной волны понижается.

По международным требованиям скорость распространения тормозной волны должна быть не менее 250 м/с, в новейших тормозах она достигает 300 м/с.

Тормозные процессы

- **Отпускная волна.**
- Время с момента постановки ручки крана машиниста в отпускное положение до начала выпуска воздуха воздухораспределителем из тормозного цилиндра называется временем распространения отпускной волны.
- Частное от деления длины тормозной магистрали L на время распространения отпускной волны называется скоростью распространения отпускной волны.
- Скорость распространения отпускной волны зависит от величины давления воздуха в главном резервуаре при отпуске, размера проходного сечения канала в кране машиниста и времени сообщения главного резервуара с тормозной магистралью, величины сопротивления воздухопровода, утечек воздуха из магистрали и тормозных цилиндров и темпа подзарядки запасных резервуаров при отпуске. Скорость распространения отпускной волны техническими требованиями не оговаривается.
- Для обеспечения достаточно плавного торможения поезда без снижения эффективности тормозной силы в момент начала торможения хвостового вагона давление в тормозном цилиндре головного вагона должно быть примерно не более $1,0 \text{ кгс/см}^2$.
- Время отпуска тормоза одного вагона принято: пассажирского 9—12 с, грузового на равнинном режиме 20—60 с и на горном 40—60 с, вагона электропоезда при электрическом управлении в среднем 4 с.

Тормозные процессы



- где t_1 - время от момента постановки ручки крана машиниста в тормозное положение до поступления воздуха в тормозной цилиндр; t_2 - время поступления воздуха в тормозной цилиндр до прижатия тормозных колодок к колесам (время выхода штока); t_n - время наполнения тормозного цилиндра до 95% максимального давления в нем (обычно до 3,5 кг/см²); t_o - время отпуска от начала выпуска воздуха из тормозного цилиндра до давления в нем 0,4 кг/см².
- От времени и характера диаграммы наполнения тормозных цилиндров во многом зависит длина тормозного пути и величина возникающих при торможении продольных усилий в поезде.
- В тормозах пассажирского типа время наполнения тормозных цилиндров при воздушном управлении до давления в них 3,5 кг/см² устанавливается 5...7 с, а при электрическом – 3...4 с; в тормозах грузового типа – 15...20 с.

Тормозное оборудование подвижного состава

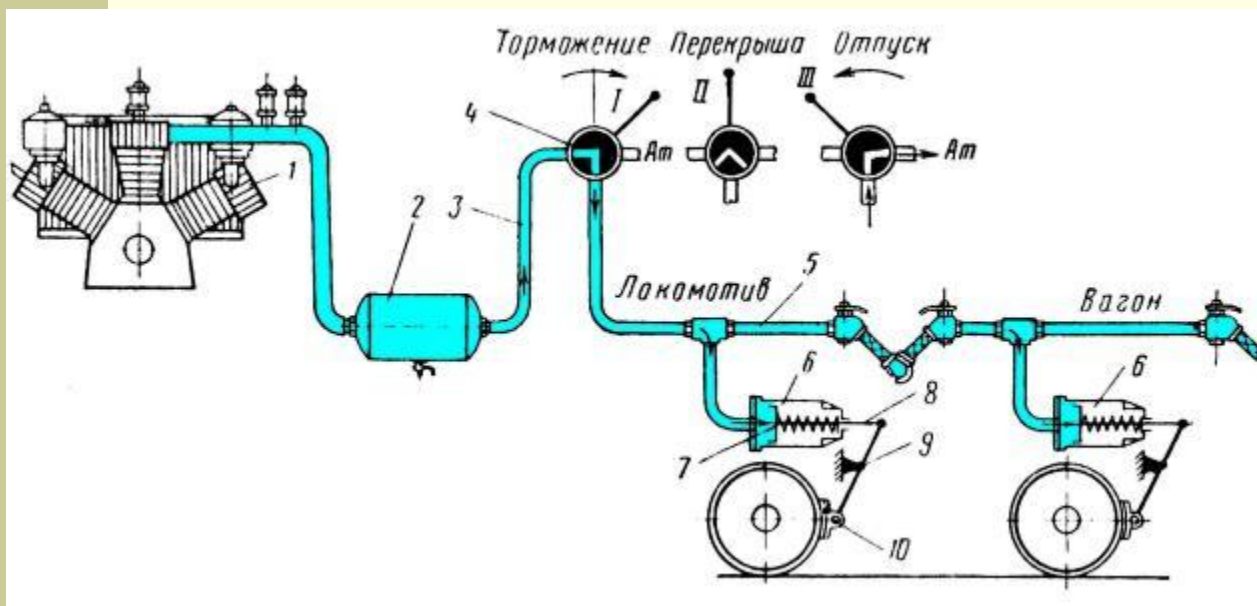
- По назначению можно разделить на группы:
 - 1) **Приборы питания** – приборы создающие сжатый воздух: компрессор, главный резервуар (для хранения запаса сжатого воздуха $V \approx 1000$ л на секцию), регулятор давления ($P = 7.5 \div 9$ Ат) и предохранительный клапан;
 - 2) **Приборы управления** – тормозной кран машиниста локомотива (осуществляет торможение всего поезда), кран вспомогательного тормоза локомотива (осуществляет торможение только локомотива), автостоп, манометры, а также современные электронные системы САУТ, КЛУБ, КОНСУЛ, УСАВП, АВТОМАШИНИСТ и др.;

Тормозное оборудование подвижного состава

- 3) **Приборы торможения** –
воздухораспределитель (ВР), тормозной цилиндр (ТЦ), запасной резервуар (ЗР), авторежим;
- 4) **Устройства механической части тормоза** -
тормозная рычажная передача (ТРП),
авторегулятор и др.
- 5) **Воздухопроводы и арматура** – питательная магистраль (ПМ), тормозная магистраль (ТМ), магистраль цепей управления, концевые краны, обратный клапан, соединительные рукава, пылеловки, маслоотделитель.

Неавтоматический прямодействующий тормоз

Устройство и размещение приборов



Неавтоматический прямодействующий тормоз применяется только для торможения локомотива и является вспомогательным.

Компрессор 1 нагнетает в **ГР 2** сжатый воздух, который по **ПМ 3** поступает к **крану машиниста 4**.

Кран машиниста условно изображен в виде переключательной пробки, в которой высверлен прямоугольный канал.

При постановке ручки крана машиниста в положение **отпуска III** **тормозная магистраль 5**

с соединительными рукавами, концевыми кранами и **ТЦ 6** сообщаются с атмосферой Ат.

Рычажная передача 9 при этом удерживает башмаки с колодками **10** на определенном расстоянии от поверхности катания колес.

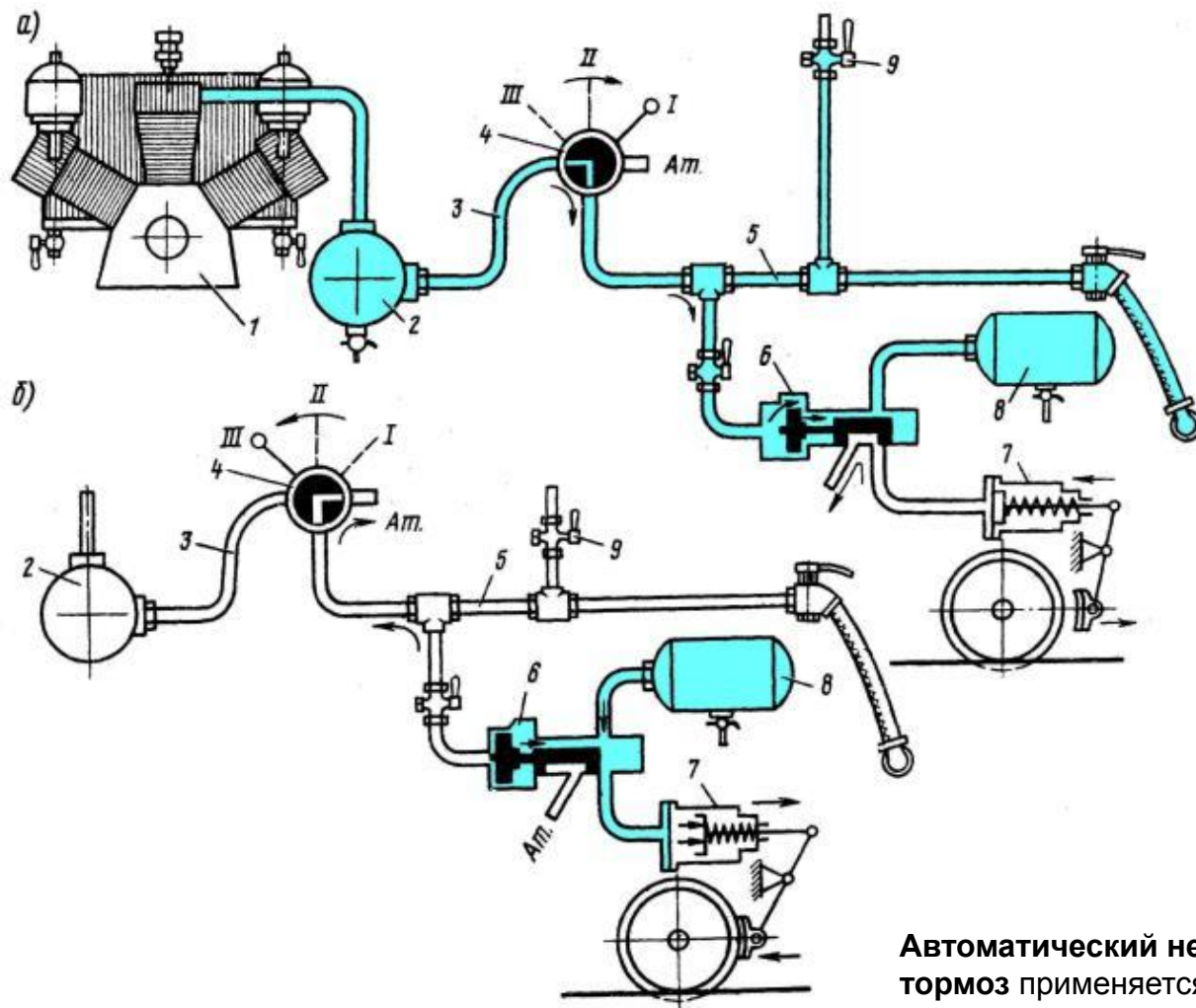
Неавтоматический прямодействующий тормоз

Принцип работы

- При переводе ручки крана в **положение торможения I** сжатый воздух из ГР 2 по ПМ 3 через кран машиниста 4, ТМ 5 поступает в цилиндр 6, передвигая поршень 7 со штоком 8 и связанную с ним рычажную передачу 9 и прижимая колодки к колесам.
- Перемещение ручки крана в **положение перекрыши II** приводит к отключению ГР от магистрали 5 и цилиндра 6. Вся система остается в заторможенном состоянии, причем утечки воздуха из ТЦ не восполняются.

Этот тормоз называется **неавтоматическим** потому, что при **разрыве поезда (разъединении рукавов)** торможения не происходит, сжатый воздух уходит из системы в атмосферу. Тормоз является **прямодействующим и неистощимым**, так как торможение происходит за счет подачи сжатого воздуха непосредственно из ГР и имеется возможность восполнить утечки воздуха из ТЦ.

Автоматический непрямодействующий тормоз Устройство и размещение приборов. Принцип работы



По сравнению с первой схемой на каждом вагоне размещены два дополнительных прибора - ВР 6 и ЗР 8.

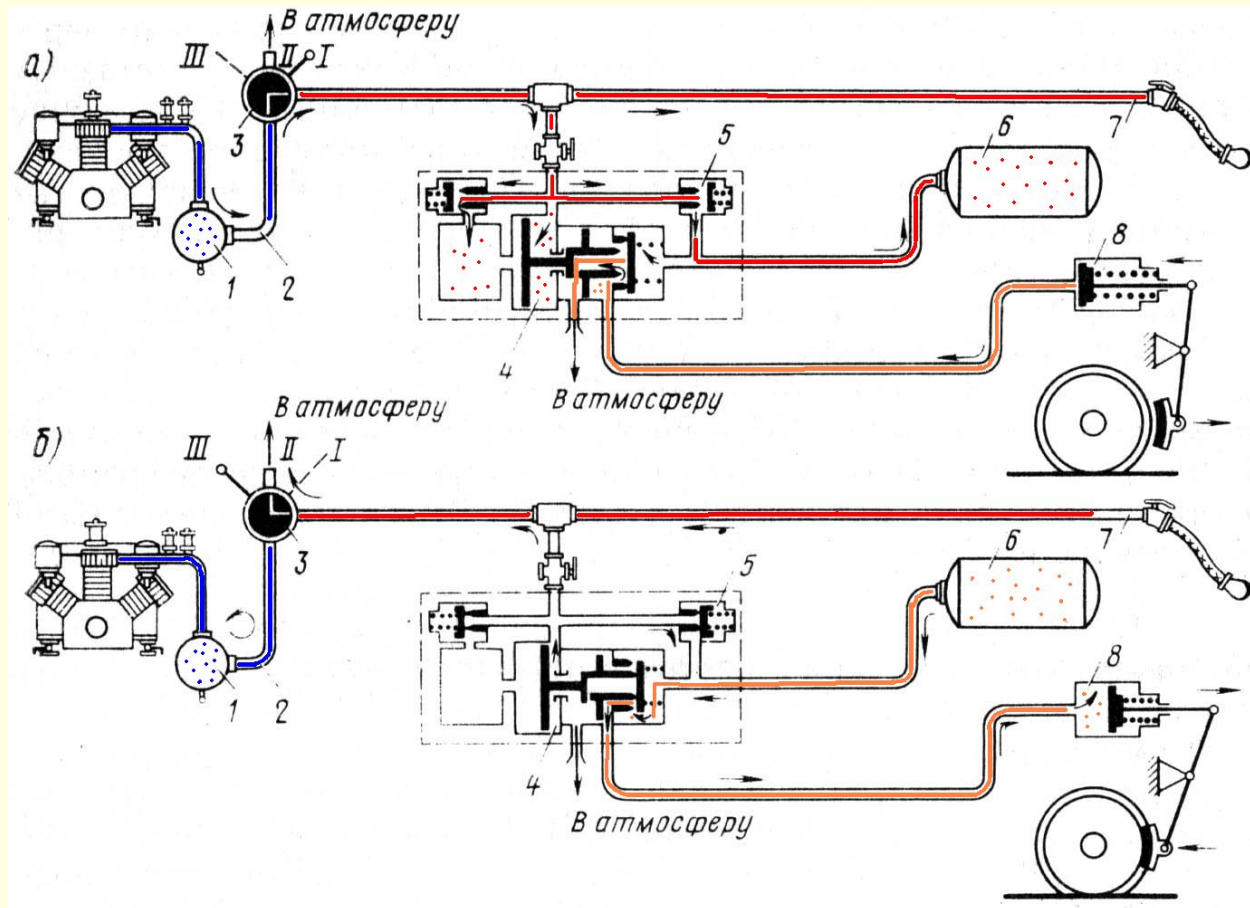
Кран машиниста в **положении зарядки и отпуска** (оно теперь обозначено I) соединяет ГР 2 и ПМ 3 с ТМ 5, а из неё воздух поступает в ВР 6 и ЗР 8. ТЦ 7 через канал в ВР соединен с атмосферой.

При **торможении** (рисунок б) кран машиниста соединяет ТМ с атмосферой. Слева от поршня ВР падает давление, а справа на него действует давления воздуха ЗР. Поршень сдвигается влево и увлекает за собой золотник, который разобщает ТЦ с атмосферой, но соединяет его с запасным резервуаром. ТЦ наполняется, тормозные колодки прижимаются к колесам. Тормоз является автоматическим, так как **при любом падении давления в ТМ** (открытии стоп-крана 9, разрыве ТМ - разъединении рукавов) происходит торможение без участия машиниста. Но в такой схеме тормоза **нет прямодействия**, поскольку во время торможения и при перекрыше ГР не сообщается с ТЦ. Таким образом, этот тормоз является **истощимым**.

Автоматический непрямодействующий тормоз применяется на российских железных дорогах для пассажирских локомотивов и вагонов.

Автоматический прямодействующий тормоз

Устройство и размещение приборов



1 – Компрессор; 2 – ГР; 3 – Кран машиниста; 4 – ВР; 5 – Обратный клапан; 6 – ЗР; 7 – ТМ; 8 – ТЦ; 9 – Соединительный рукав; 10 – ТРП.

Автоматический прямодействующий тормоз

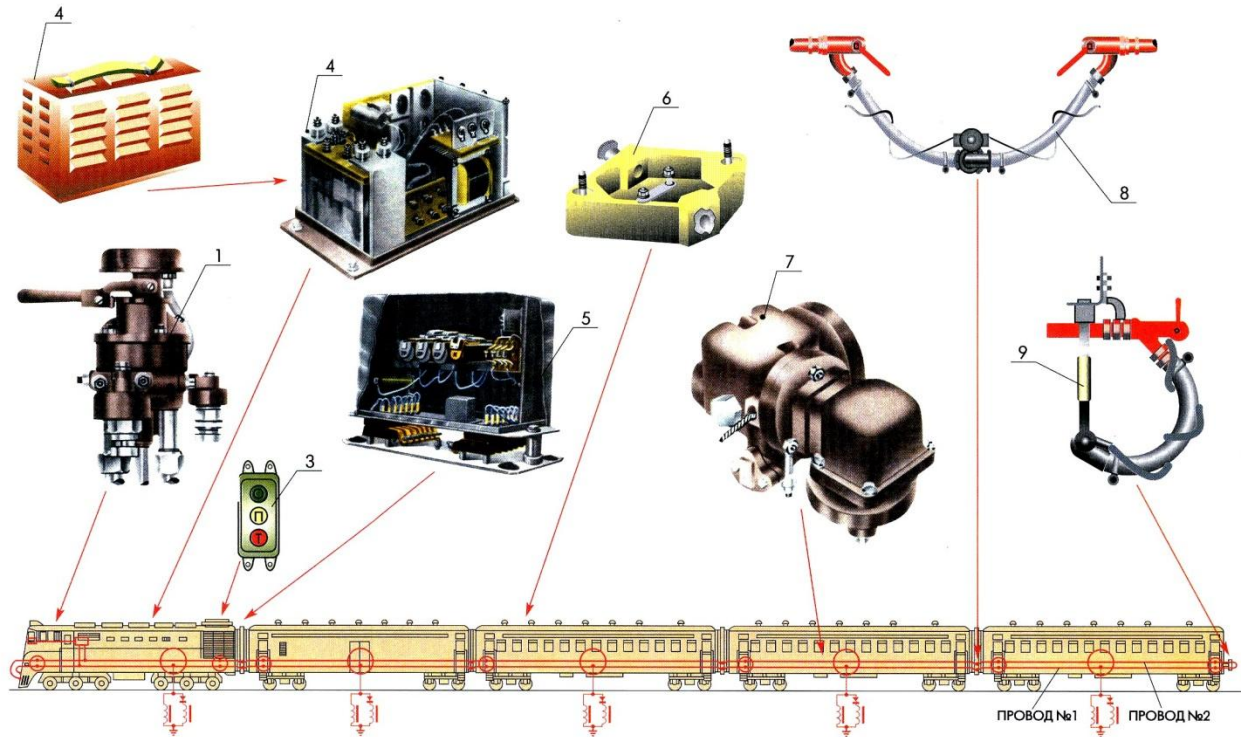
Принцип работы

- Прямодействующий автоматический тормоз состоит из тех же основных частей, что и непрямодействующий тормоз, но установлен ВР с равнинным и горным режимами отпуска и тремя грузовыми режимами: порожний, средний и груженный, при которых устанавливается различное давление сжатого воздуха в тормозном цилиндре, а следовательно, и различное нажатие тормозной колодки на колесо.
- В процессе **служебного торможения** или утечке сжатого воздуха из ЗР 6 и ТЦ 8 запасы воздуха пополняются автоматически из ТМ через обратный клапан ВР, через который ЗР соединяется с ТМ.
- При **зарядке и отпуске** ТМ 7 сообщается с ПМ 2 и главным резервуаром 1, а ТЦ 8 - с атмосферой Ат. При этом ЗР через обратный клапан сообщается с ТМ 7.
- При **торможении** давление сжатого воздуха в ТМ 7 понижается вследствие выпуска его через кран машиниста 3 в атмосферу Ат. При этом приходит в действие ВР 4, который сообщает ТЦ 8 с ЗР 6. Путем соответствующего изменения краном машиниста 3 давления воздуха в ТМ 7 производится ступенчатое торможение и ступенчатый или бесступенчатый отпуск.

Электропневматический тормоз

Устройство и размещение приборов

1. Кран машиниста
2. Контроллер
3. Световой сигнализатор
4. Статический преобразователь
5. Блок управления
6. Клеммные коробки
7. Электровоздухораспределитель
8. Соединительный рукав с электроконтактом
9. Изолированная подвеска



Двухпроводный электропневматический тормоз (ЭПТ) представляет собой комплекс устройств, обеспечивающих управление пневматическими процессами в тормозных системах посредством электрических сигналов. Этот тормоз устанавливается дополнительно к существующему пневматическому и состоит из следующих показанных на плакате основных узлов: крана машиниста 1, контроллера 2, светового сигнализатора 3, статического преобразователя 4, блока управления 5, клеммных коробок 6, электровоздухораспределителей 7, соединительных рукавов с электроконтактом 8 и изолированной подвески 9. Для контроля за состоянием цепей и управления работой тормоза используются два рода тока: переменный [ГК] частотой 625 Гц и постоянный [ГУ] напряжением 50 В, вырабатываемые статическим преобразователем 4. Подключение напряжения, переключение рода тока и полярности в проводах обеспечивается контактами силовоточного К, тормозного ТР и отпускного ОР реле, а контроль за целостностью электрической линии осуществляет реле КР, находящиеся в блоке управления 5.

В I и II положениях ручки крана машиниста через его контроллер ККМ отсутствуют цепи для возбуждения реле К, ОР и ТР. Контактными последних создается цепь для про-

текания переменного тока через диодный мост ВК и возбуждения реле КР. Его контактами включается pompa O светового сигнализатора (СС), показывающая об исправности цепей управления и контроля. За счет высокой индуктивности электромагнитных вентилях ОВ и ТВ переменный ток через них практически не протекает, и оба вентиля обесточены.

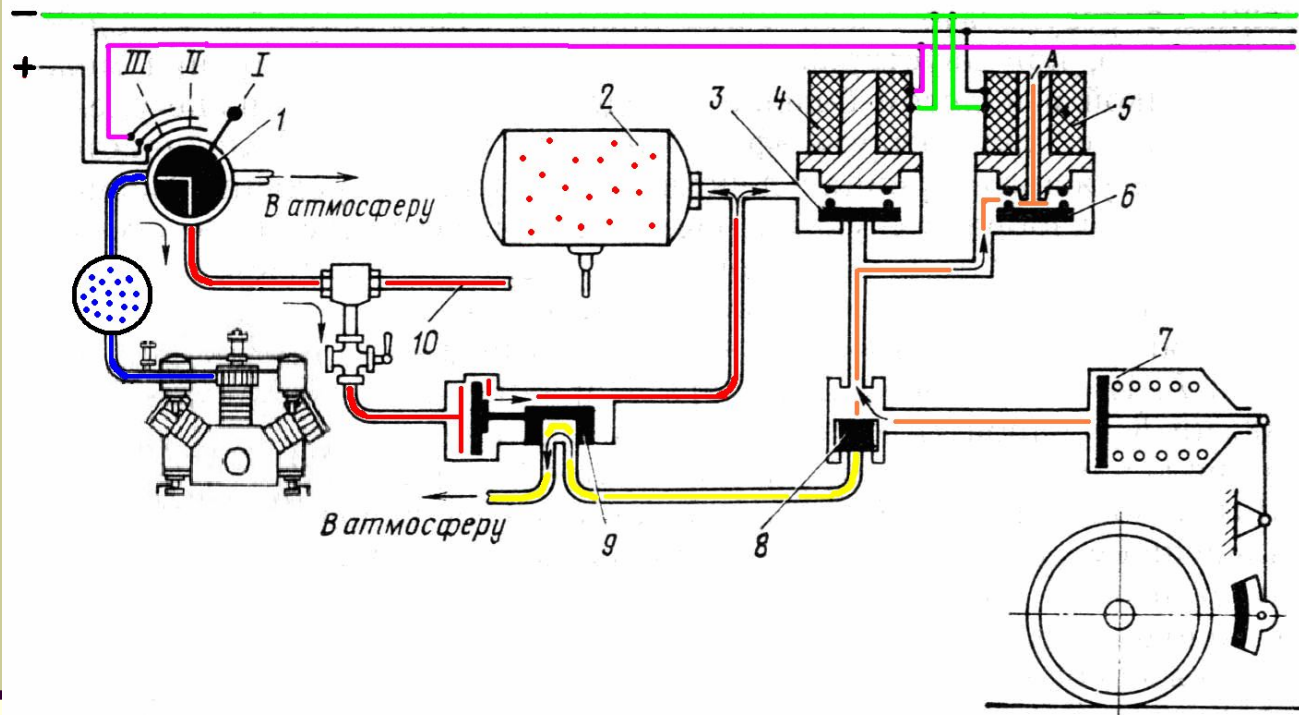
В электровоздухораспределителях (ЭВР) клапаны над и под диафрагмой сообщены с атмосферой и давление в тормозном цилиндре (ТЦ) отсутствует или при отпуске падает до нуля. Воздухораспределитель (ВР) при исправно действующем электропневматическом тормозе отключен от ТЦ переключаемым клапаном ЗПК. Находясь в положении отпуска, он сообщает тормозную магистраль (ТМ) с запасным резервуаром (ЗР), обеспечивая его подзарядку.

Основные технические характеристики ЭПТ определяются параметрами его статического преобразователя, модернизированного в последнее время для управления большим количеством ЭВР в длинносопоставных пассажирских поездах.

1. Источник питания	аккумуляторная батарея локомотива
2. Напряжение питания на входе, В	52
3. Постоянное выпрямленное напряжение на выходе, не менее, В	45
при токе нагрузки, А	8
4. Переменное напряжение, не менее, В	52
при токе нагрузки, А	0,6
5. Частота переменного тока, Гц	625+15
6. Так погрешения не более, А	10
при токе нагрузки, А	8
7. Температура окружающей среды, °С	от -40 до +50
8. Постоянное напряжение на выходе (в импульсе), В	
при токе нагрузки 2А	72
при токе нагрузки 8А	57

Электропневматический тормоз

Устройство и размещение приборов



1- тормозной кран машиниста; 2- запасной резервуар; 3,6 - якорь ; 4,5 - электромагнитные катушки тормозного и отпускного вентиляей; 7- тормозной цилиндр; 8- питательный клапан; 9- пневматический воздухораспределитель; 10- тормозная магистраль.

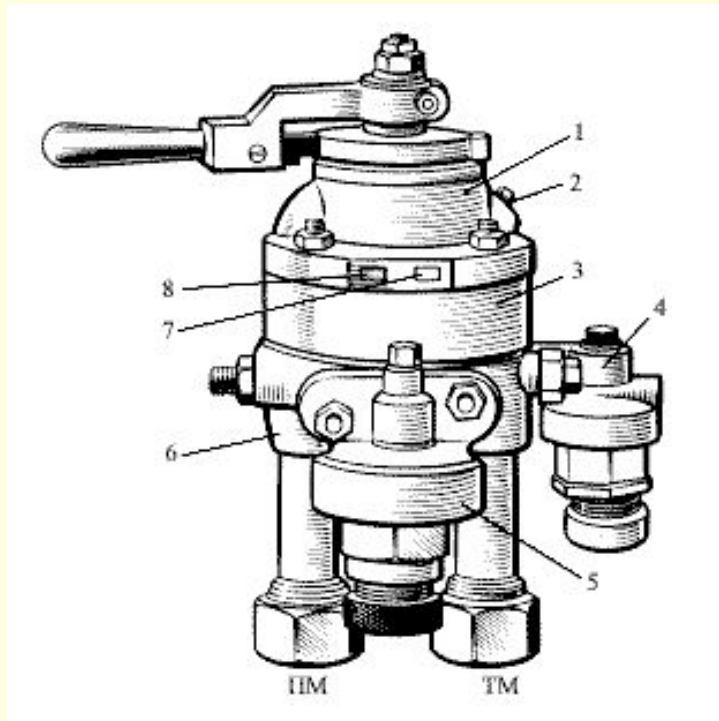
- **Электропневматическими** называются тормоза, **управляемые при помощи электрического тока**, а для создания тормозной силы **используется энергия сжатого воздуха**.
- Автоматичность тормоза обеспечивается наличием воздухораспределителя 9.
- Электропневматические тормоза обеспечивают плавное торможение поездов и более короткие тормозные пути, что повышает безопасное движение и управляемость тормозами.

Электропневматический тормоз

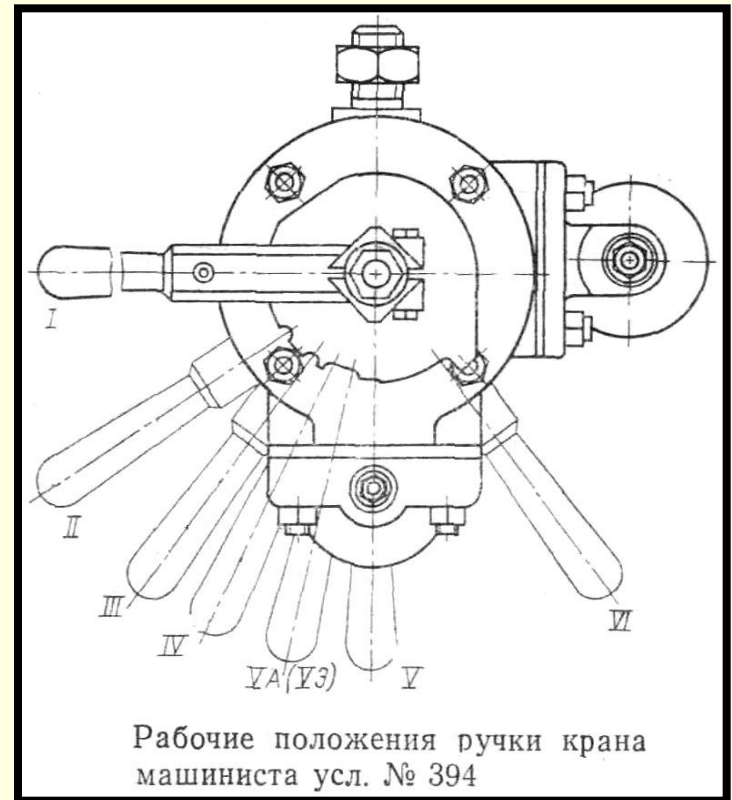
Устройство и размещение приборов. Принцип работы

- Зарядка ЗР 2 происходит через ВР 9 из ТМ 10. При торможении **контроллер крана машиниста 1** замыкает соответствующие контакты, и электрический ток воздействует на **электромагнитные катушки вентиля 4 и 5**. Якорь 6 закрывает атмосферное отверстие А, а якорь 3 сообщает ЗР 2 через клапан 8 с ТЦ 7. Давление в ТМ 10 краном машиниста 1 не понижается, однако он имеет положение, при котором может происходить и разрядка магистрали в атмосферу.
- При отпуске тормоза в контроллере крана машиниста 1 размыкаются контакты, катушки **тормозного вентиля 4 и вентиля перекрыши 5** обесточиваются и воздух из ТЦ 7 выпускается в атмосферу А.
- При перекрыше после ступени торможения вентиль 4 обесточивается, а вентиль 5 находится под напряжением, при этом якорь 3 отсоединяет ЗР 2 от ТЦ 7 и давление в нем не повышается.
- В случае прекращения действия электрического управления тормозом ВР 9 работает на пневматическом управлении, как показано на схеме непрямодействующего тормоза.

Тормозной кран машиниста № 394



1-верхняя часть (ч.); 2- пробка , 3- средняя ч., 4- стабилизатор; 5- редуктор; 6- нижняя ч.; 7 – месяц и года выпуска крана; 8 - порядковый номер крана.

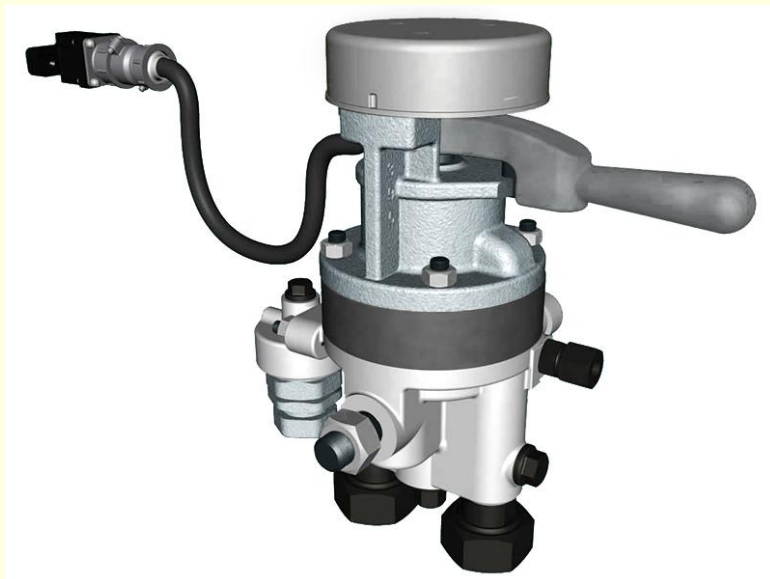


Рабочие положения ручки крана машиниста усл. № 394

Тормозной кран машиниста № 394

- **I - зарядка и отпуск** для сообщения питательной магистрали с тормозной каналом сечением около 200мм²;
- **II - поездное** для поддержания в тормозной магистрали зарядного давления, установленного регулировкой редуктора. Сообщение питательной магистрали с тормозной происходит каналами минимальным сечением около 80 мм²;
- **III - перекрыша без питания** тормозной магистрали, применяется при управлении непрямодействующими тормозами;
- **IV - перекрыша с питанием** тормозной магистрали и поддержанием установившегося в магистрали давления;
- **VA(VЭ) - служебное торможение медленным темпом**, применяется для торможения длинносоставных грузовых поездов для замедления наполнения тормозных цилиндров в головной части поезда, и как следствие, для уменьшения реакций в поезде;
- **V - служебное торможение** с разрядкой тормозной магистрали темпом 1 кг/см² за 4-6 сек;
- **VI - экстренное торможение** для быстрой разрядки тормозной магистрали при аварийной ситуации

Тормозной кран машиниста № 395



Кран машиниста усл. № 395 предназначен для управления пневматическими и электропневматическими тормозами пассажирского поезда. В отличие от крана машиниста усл. № 394 состоит в наличии микроконтроллера (для управления эл. цепями).

Кран машиниста с дистанционным управлением 130

- Кран машиниста с дистанционным управлением № 130 предназначен для управления автоматическими пневматическими тормозами грузовых поездов, а также пневматическими и электропневматическими тормозами пассажирских.
- Данный прибор устанавливают на грузовые и пассажирские магистральные локомотивы. Кран машиниста № 130 адаптирован для работы с системами безопасности КЛУБ, САУТ, УСАВП, МСУД и др. В кране предусмотрена диагностика работы тормозной системы.

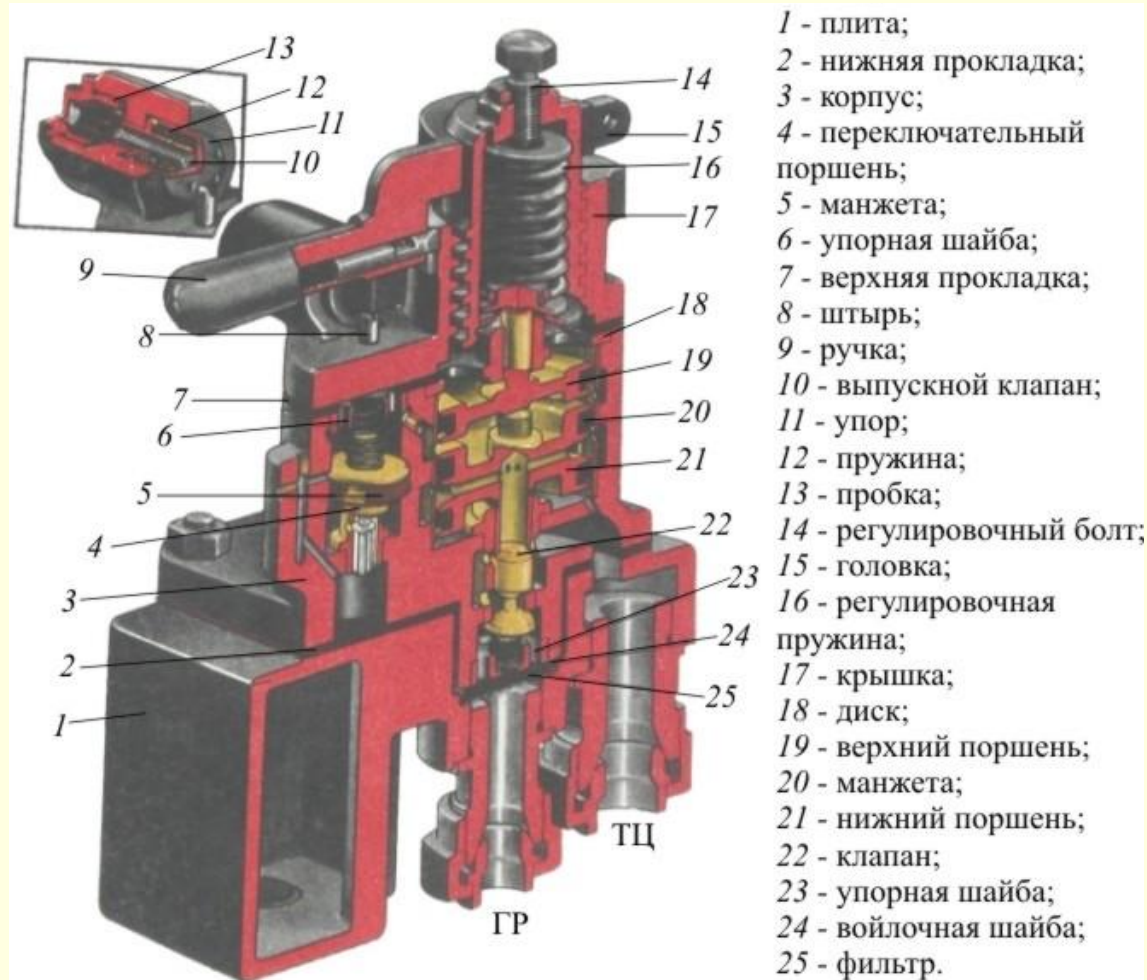


Рукоятка контроллера имеет 7 положений:

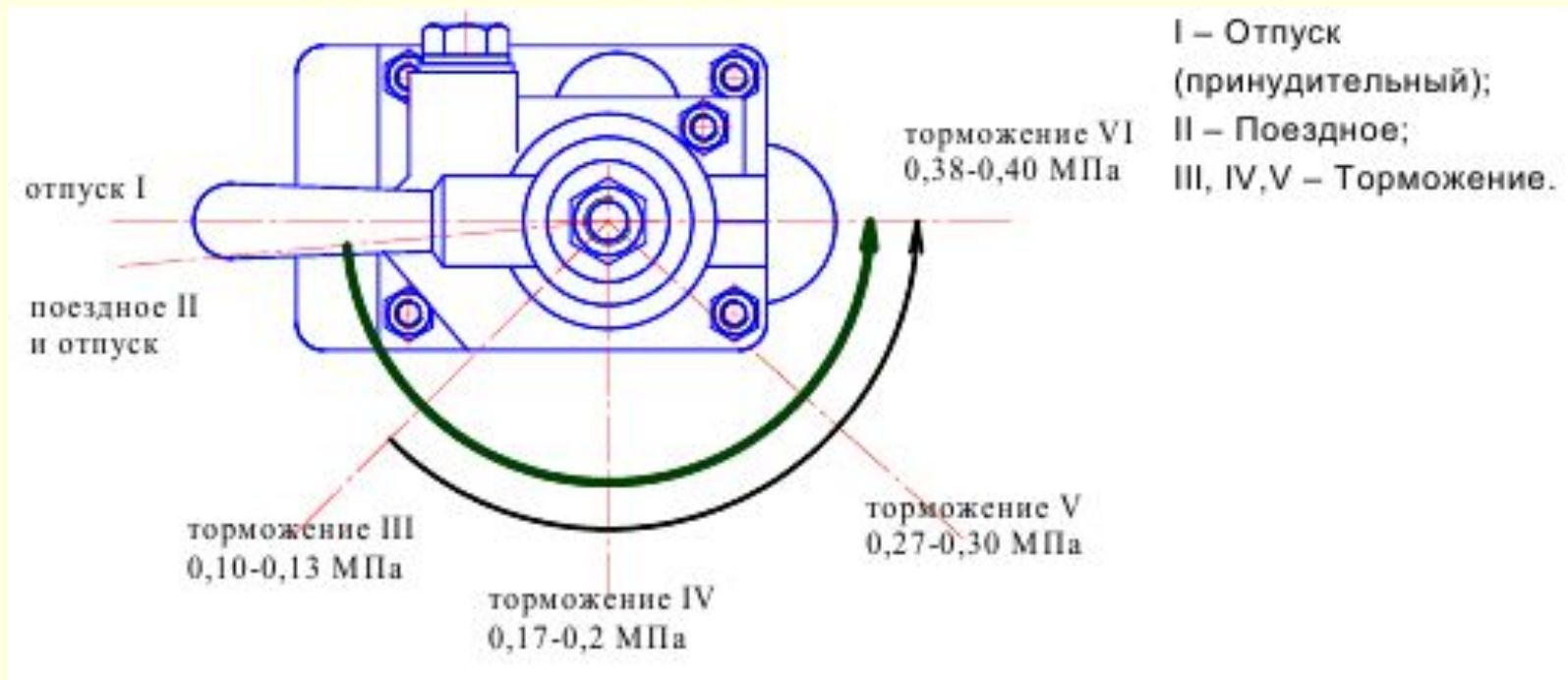
- I - **сверхзарядка (с самовозвратом)**
- II - **поездное (без «пики»)**
- III - **перекрыша без питания**
- IV - **перекрыша с питанием**
- VA - **замедленное торможение**
- V - **служебное торможение**
- VI - **экстренное торможение.**

Шесть положений рукоятки контроллера фиксированные, первое положение не фиксированное (сверхзарядка) с самовозвратом в поездное положение.

Кран вспомогательного тормоза локомотива №254



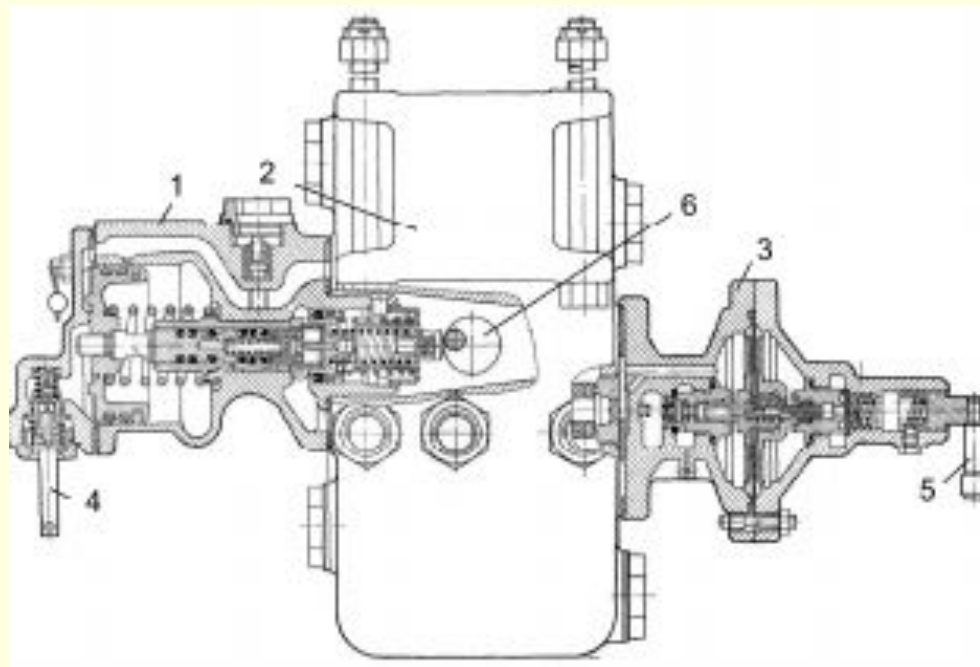
Кран вспомогательного тормоза локомотива №254



Кран вспомогательного тормоза локомотива №254

- Кран вспомогательного тормоза локомотива предназначен для управления тормозом локомотива.
- Ручка крана имеет следующие положения:
 - I положение – принудительно отпускное - тормоза локомотива находятся в отпущенном состоянии при зажатых тормозах состава;
 - II положение – поездное - обеспечивается управление ТКМ тормозами и локомотива и состава;
 - III положение –
 - а) торможение (при движении ручки против часовой стрелки) - когда тормозные цилиндры локомотива сообщаются с питательной магистралью;
 - б) отпуск (при движении ручки по часовой стрелки) - когда тормозные цилиндры локомотива сообщаются через ВР с атмосферой.
- Угол поворота ручки КВТЛ соответствует определенному давлению воздуха в тормозных цилиндрах.

Воздухораспределитель



- 1 – Главная часть;
- 2 – Двухкамерный резервуар;
- 3 – Магистральная часть;
- 4 – Отпускной клапан;
- 5 – Переключатель равнинного (без ступенчатый отпуск) и горного (ступенчатый отпуск) режимов;
- 6 – Переключатель режимов: Г - груженный, С - средний, П - порожний.

- При снижении давления в ТМ воздухораспределитель перепускает сжатый воздух из ЗР в ТЦ (торможение).
- При повышении давления в ТМ воздухораспределитель перепускает сжатый воздух из ТМ в ЗР, а из ТЦ в атмосферу (отпуск и зарядка).

Воздухораспределитель



Авторежим



Авторежим регулирует давление в тормозном цилиндре в зависимости от загруженности вагона

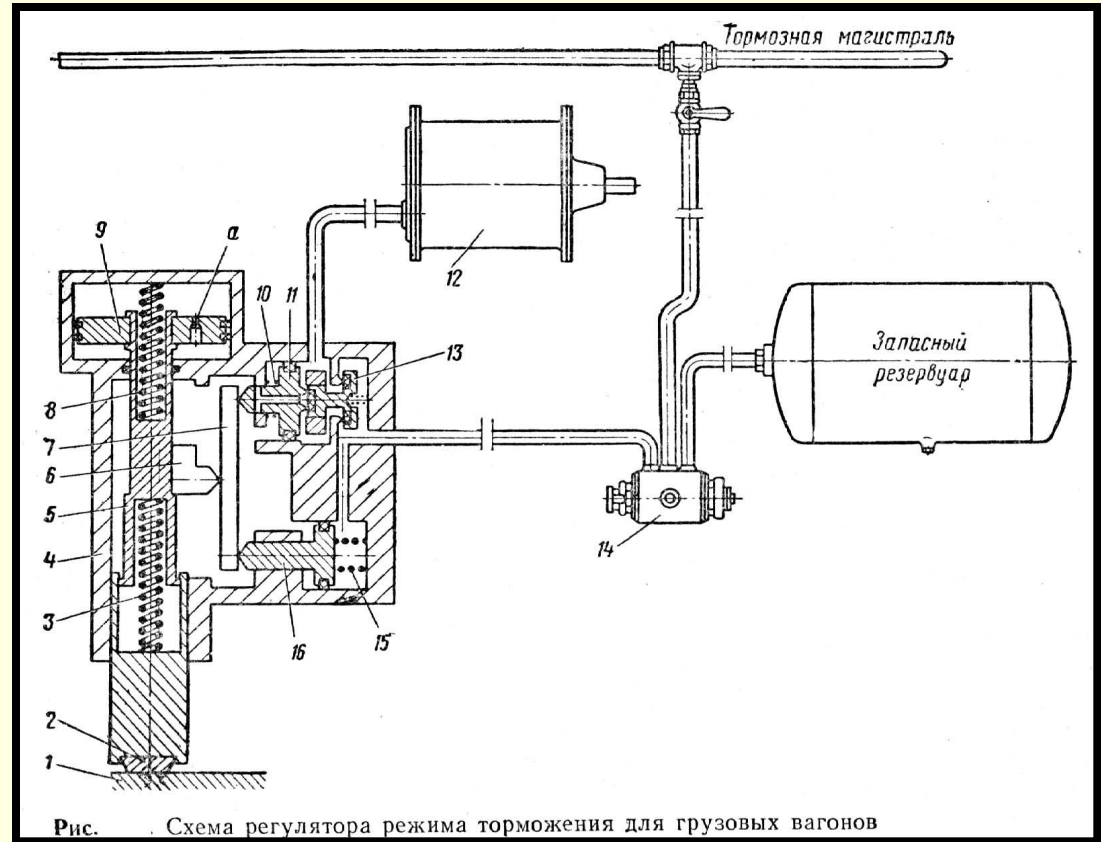


Рис. . Схема регулятора режима торможения для грузовых вагонов

Запасной резервуар

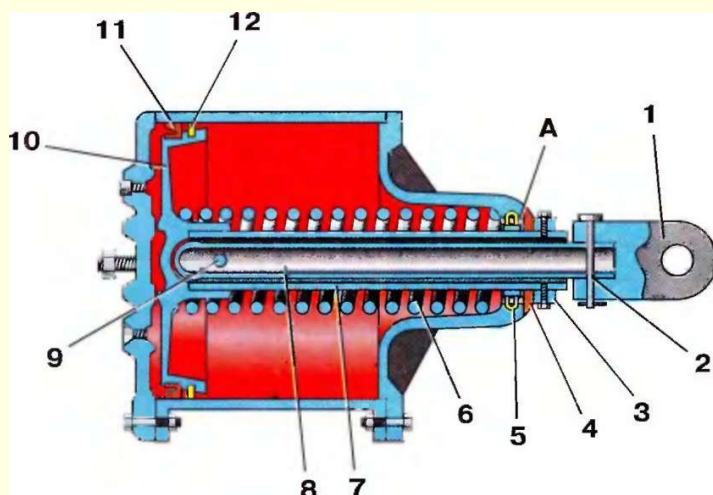


Запасной резервуар (ЗР) предназначен для хранения запаса сжатого воздуха используемого при торможении.

Тормозной цилиндр



- Тормозной цилиндр (ТЦ) преобразует энергию сжатого воздуха в механическое усилие передаваемое через рычаги и тяги на тормозные колодки.



- 1 - головка штока; 2, 9 - палец;
- 3 - упорное кольцо;
- 4 - резиновая шайба;
- 5 - сетчатый фильтр; 6 - пружина;
- 7 - направляющая труба; 8 - шток;
- 10 - поршень; 11 - манжета поршня;
- 12 - войлочное кольцо;
- A - атмосферное отверстие

Соединительные рукава

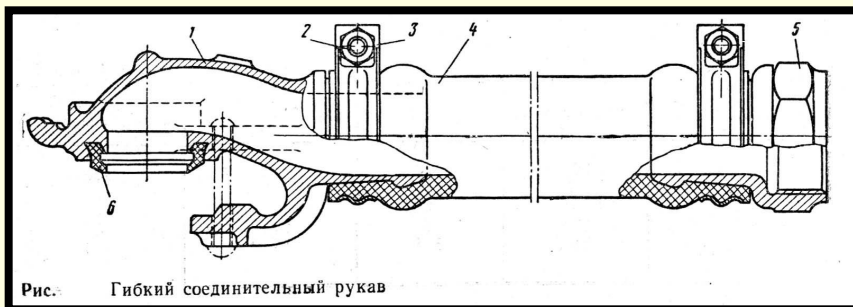


Рис. Гибкий соединительный рукав

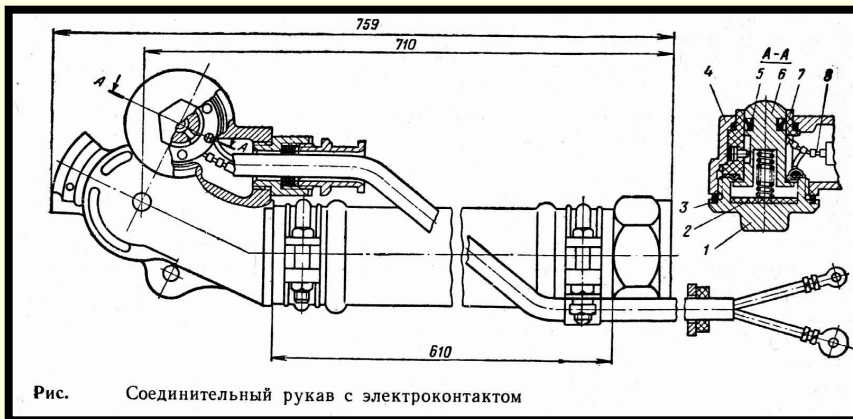


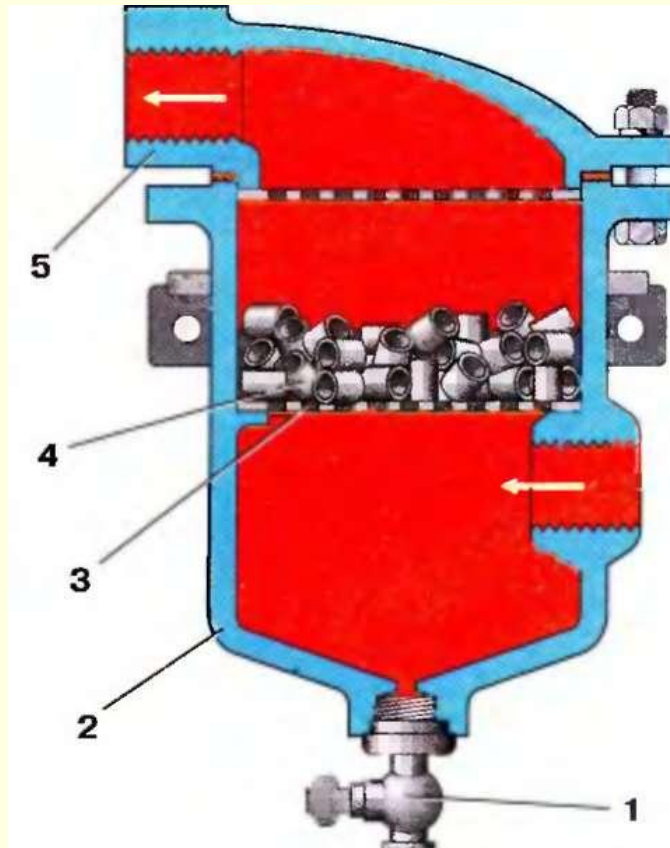
Рис. Соединительный рукав с электроконтактом



1 - головка; 2 - хомут; 3 - болт хомута; 4 - резиноканевая трубка; 5 - наконечник; 6 - уплотнительное кольцо.

Соединительные рукава объединяют тормозные магистрали ЕПС в единую магистраль и за счет гибкости обеспечивают целостность тормозной магистрали при прохождении поездом кривых и продольных колебаниях.

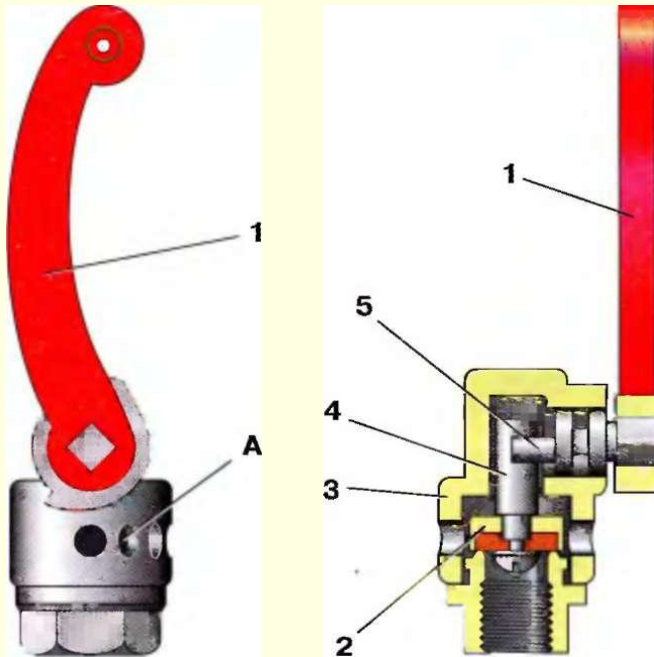
Маслоотделитель усл. № Э-120



Маслоотделитель устанавливается в питательную магистраль локомотива после компрессора для очистки воздуха.

1 - выпускной кран; 2 - корпус; 3 - решетка; 4 - обрезки металлических трубок; 5 - крышка

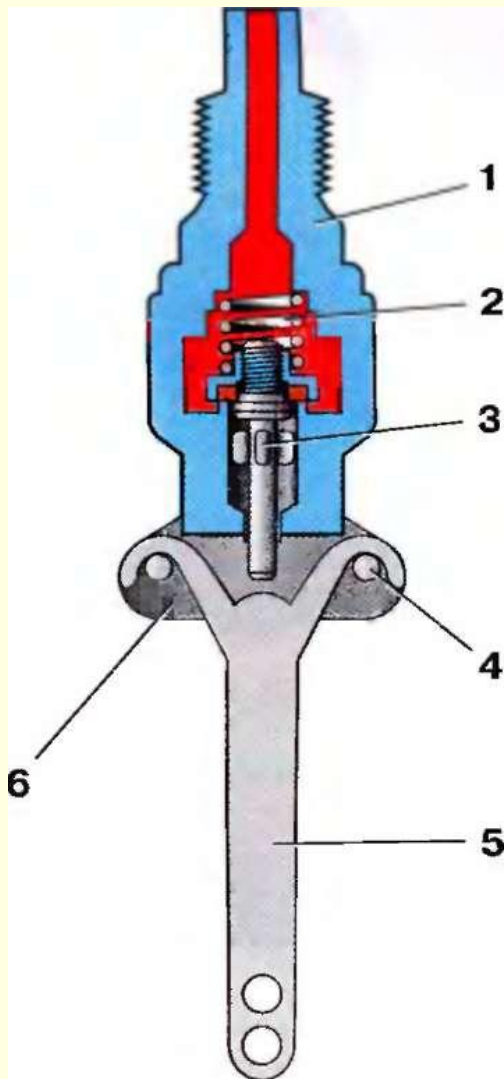
Кран экстренного торможения усл. № 169 (стоп-кран)



1 - ручка; 2 - клапан; 3 - корпус;
4 - стержень; 5 - палец
эксцентрикового кулачка; А -
атмосферное отверстие.

- Стоп-кран предназначен для приведения тормозов в действие в случае крайней необходимости с целью экстренного торможения поезда.
- Устанавливается в доступных для обслуживающего персонала и пассажиров местах: тамбурах, в пассажирском помещении вагона поездов дальнего следования и пригородных поездов.

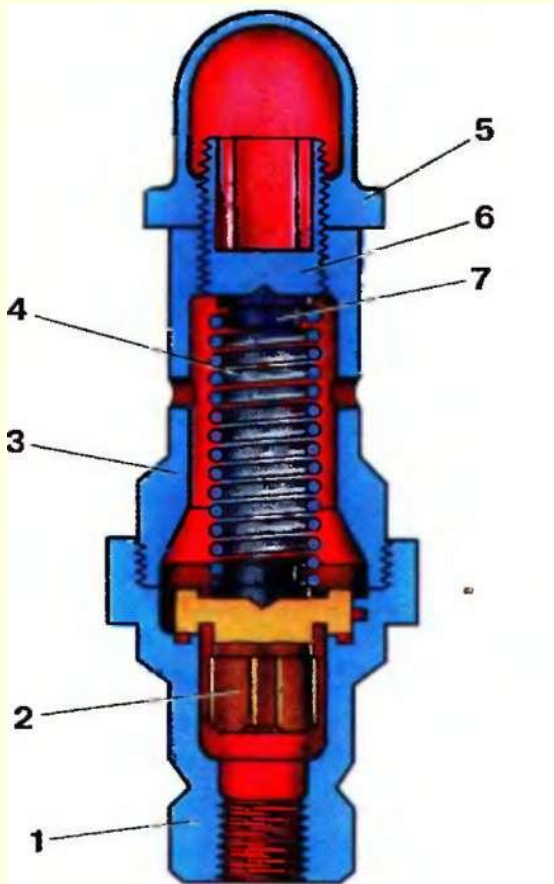
Выпускной клапан усл. № 31



1 - корпус; 2 - пружина; 3 - клапан; 4 - шпилька; 5 - ручка; 6 – кронштейн.

Выпускной клапан предназначен для отпуска тормоза отдельного вагона вручную и выпуска воздуха из тормозных камер при выключении воздухораспределителя.

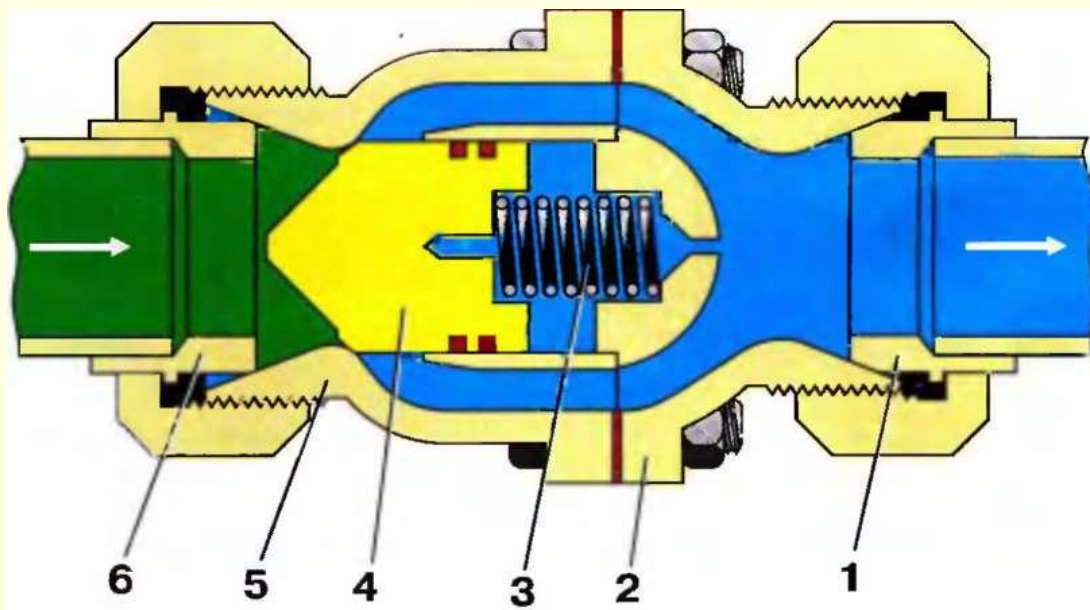
Предохранительный клапан усл. № Э-216



1 - седло; 2 - клапан; 3 - корпус; 4 - пружина; 5 - колпачок; 6 - регулировочная пробка; 7 - упор пружины.

Предохранительный клапан регулируют на величину давления срабатывания $9,2 \text{ кг/см}^2$, изменяя усилие пружины 4, прижимающей клапан 2 к седлу 1. Усилие пружины изменяют, ввертывая регулировочную пробку 6 в корпус 3 или вывертывая ее из корпуса. Доступ к пробке 6, имеющей внутренний шестигранник, открывается после отворачивания защитного колпачка 5. Рабочую площадь клапана 2 измеряют по месту его притирки к седлу диаметром 28 мм, а срывную - по наружному диаметру клапана, равному 42 мм.

Обратный клапан усл. № 526



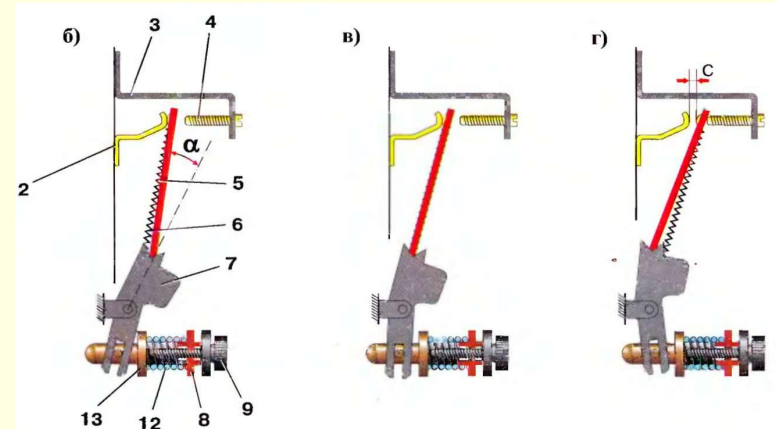
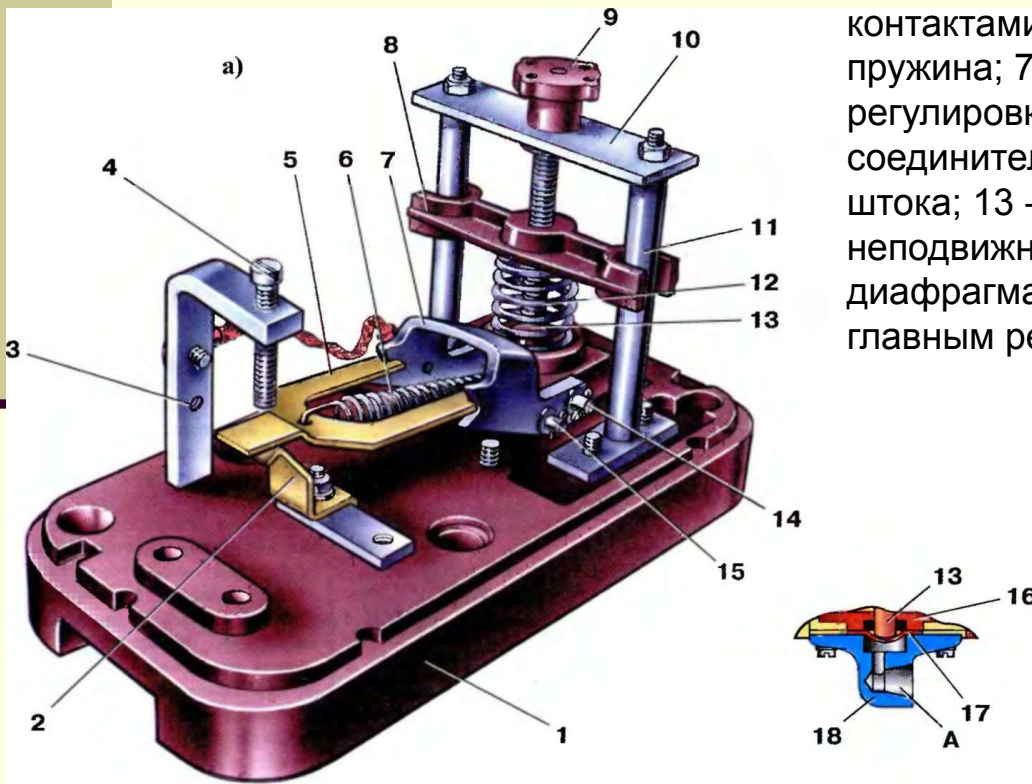
При выключении компрессора давление по обе стороны клапана 4 выравнивается и под воздействием пружины 3 он садится на седло в корпусе, предотвращая выход воздуха из главного резервуара.

1 - наконечник со стороны главного резервуара; 2 - крышка; 3 - пружина; 4 - клапан; 5 - корпус; 6 - наконечник со стороны компрессора

Регулятор давления усл. № АК-11Б (со снятой крышкой)

Регулятор давления размещается в кабине машиниста и предназначен для поддержания давления в ГР от 9 до 7,5 Ат, управляя питанием компрессора.

а - устройство регулятора; б, в, г - схема работы регулятора; 1 - основание; 2 - неподвижный контакт; 3 - стойка; 4 - винт для регулировки зазора между контактами; 5 - подвижный контакт; 6 - контактная пружина; 7 - рычаг; 8 - подвижная планка; 9 - винт для регулировки давления размыкания контактов; 10 - соединительная планка; 11 - стойка; 12 - пружина штока; 13 - шток; 14 - подвижная ось; 15 - неподвижная ось; 16 - направляющая штока; 17 - диафрагма; 18 - фланец; А - канал для соединения с главным резервуаром

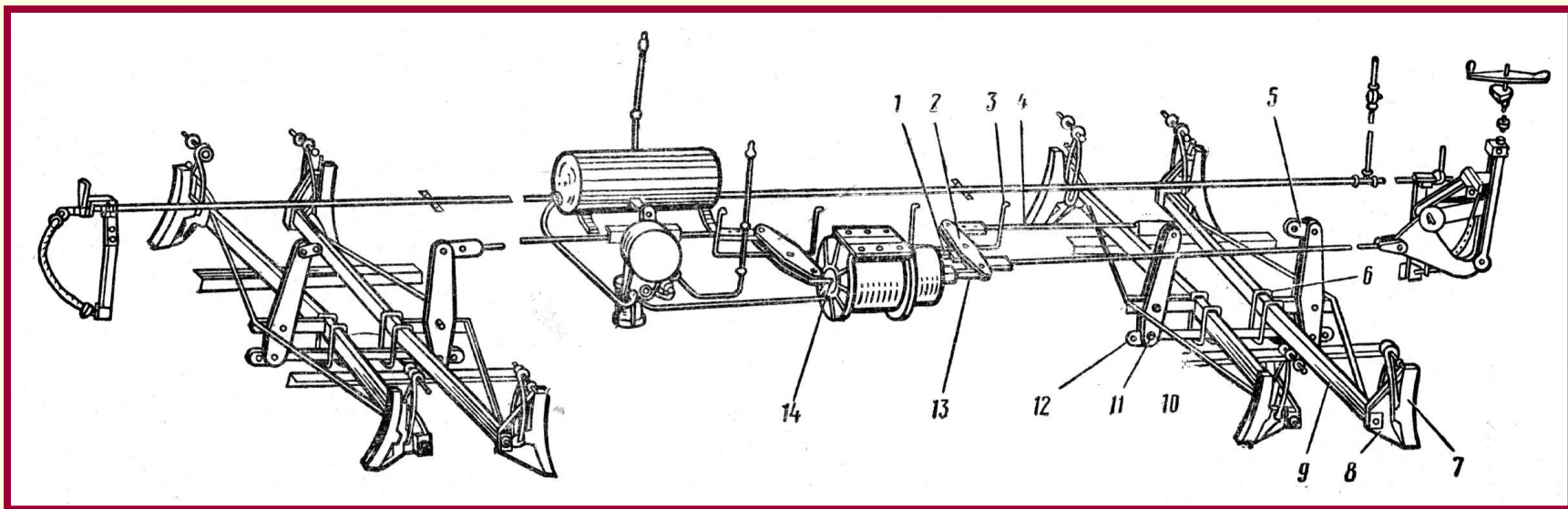


Тормозная рычажная передача

- Тормозная рычажная передача представляет собой систему рычагов, триангелей, башмаков с колодками, соединенных тягами и затяжками. При помощи нее усилие человека (стояночный тормоз) или давление сжатого воздуха, действующее на поршень тормозного цилиндра, передается на тормозные колодки.
- **ТРП** предназначена для одновременного и равномерного распределения и передачи усилия реализуемого тормозным цилиндром к тормозным колодкам.

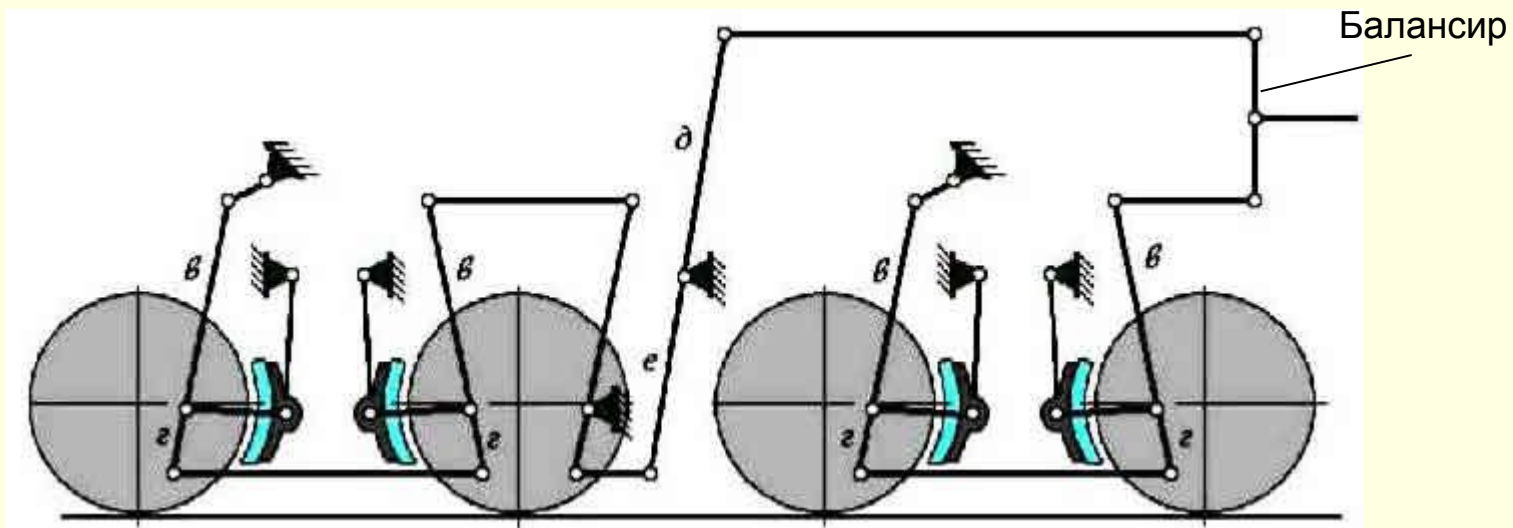


Тормоза грузовых вагонов

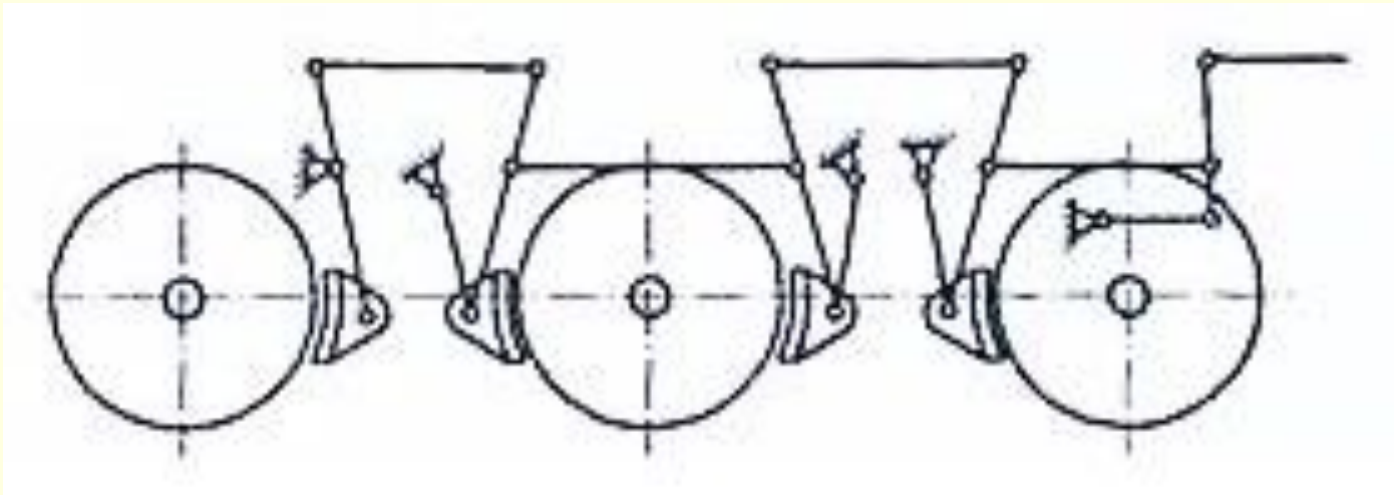


ТРП 4-хосного грузового вагона

Рычажная передача грузовых вагонов 8-миосного грузового вагона

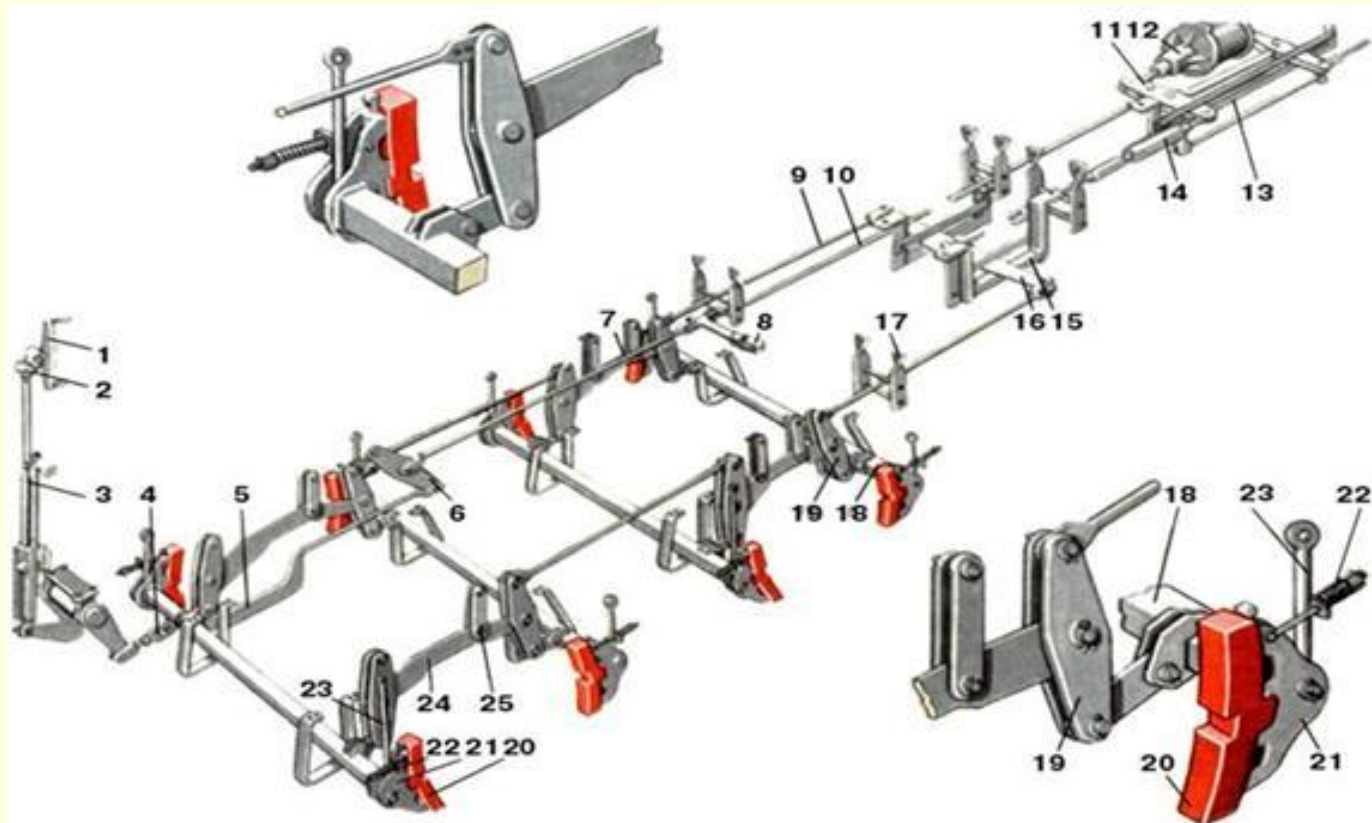


Рычажная передача грузовых вагонов 6-тиосного грузового вагона



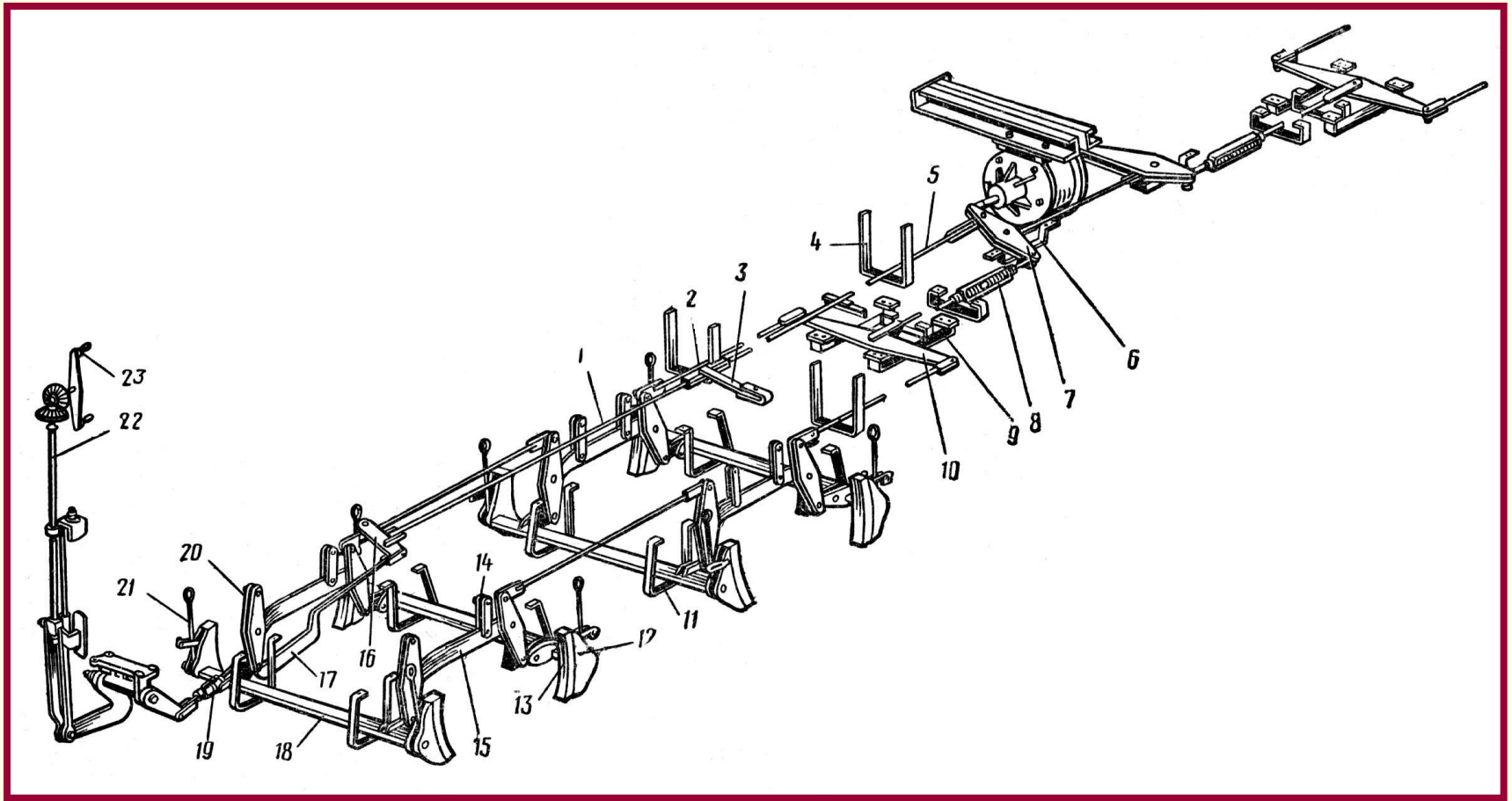
- В рычажной передаче шестиосного вагона передача усилия от тормозного цилиндра на триангели в каждой тележке происходит не параллельно, а последовательно.

Рычажная передача пассажирских вагонов

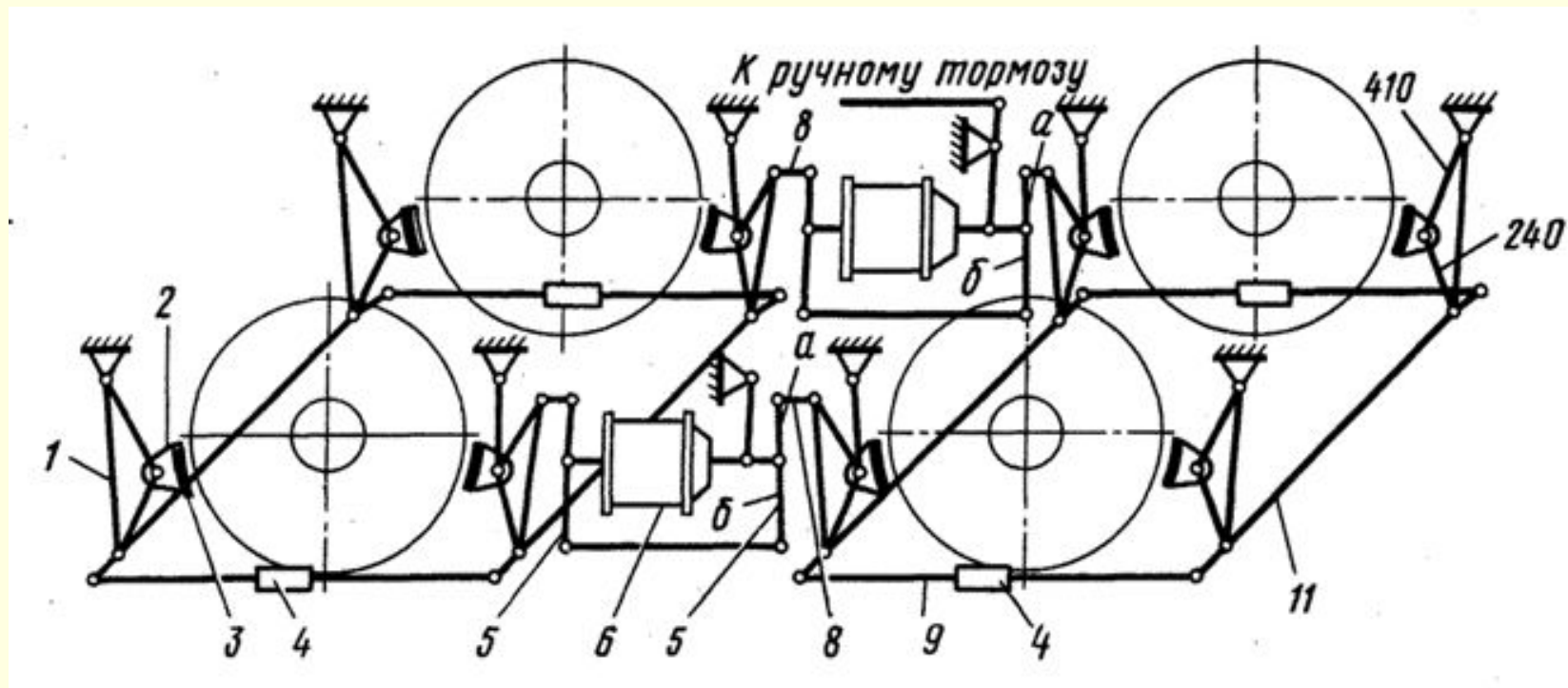


1-рукоятка привода ручного тормоза; 2-пара конических шестерен; 3-винт; 4-стяжная муфта; 5, 7, 9,10-тяги; 6, 8-рычаги; 11-горизонтальный рычаг; 12-тормозной цилиндр; 13, 15 и 17- скобы предохранительные; 14-авторегулятор хода поршня; 16-промежуточные рычаги; 18-траверсы; 19-вертикальные рычаги; 20-тормозные колодки; 21-башмаки; 22- пружинный механизм фиксирует положение колодок; 23, 25-подвески; 24-затяжки.

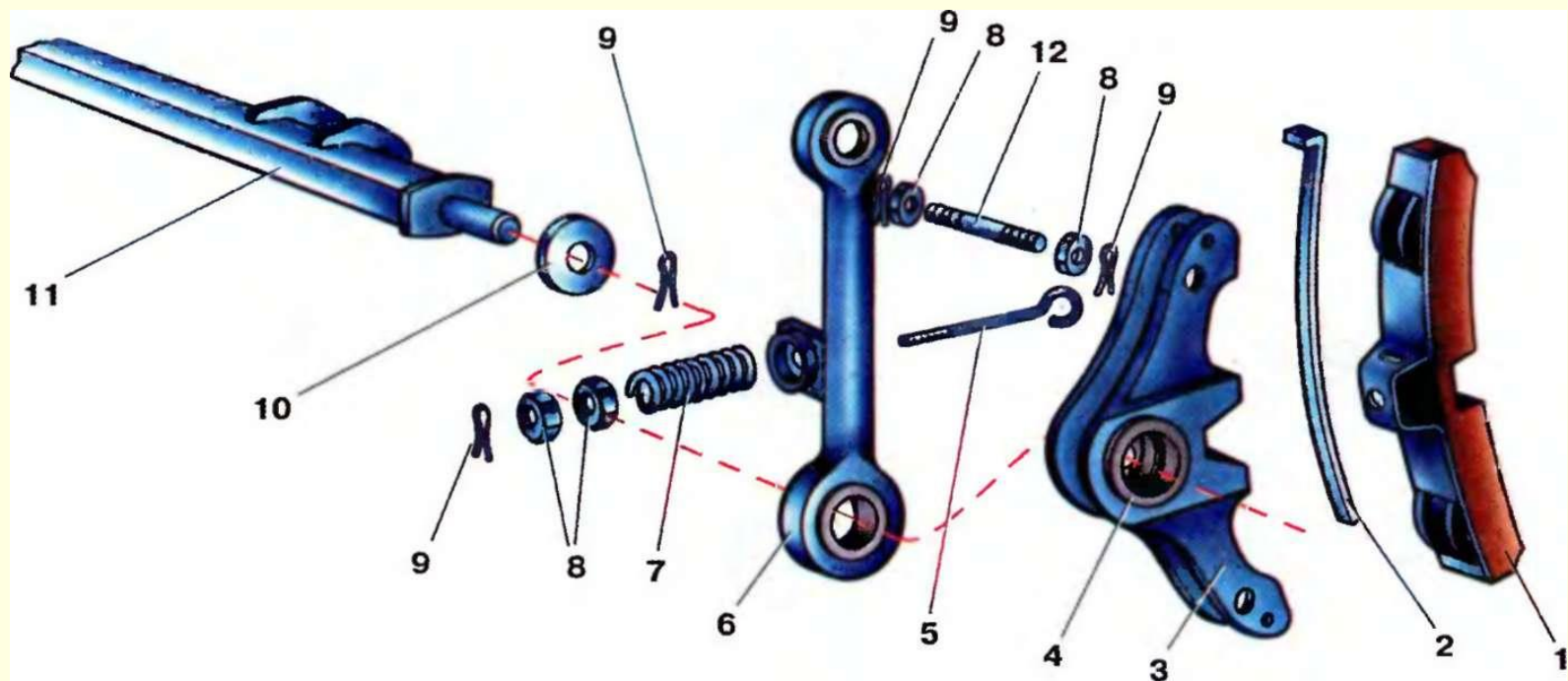
Тормоза пассажирских вагонов



Рычажная передача локомотива ВЛ-10



Детали тормозной рычажной передачи



1 - тормозная колодка; 2 - чека; 3 - башмак; 4 - втулка; 5 - поводок; 6 - подвеска башмака; 7 - пружина; 8 - гайка; 9 - шплинт; 10 - шайба; 11 - триангель; 12 - палец поводка

Колодки тормозные

Колодки тормозные применяются для обеспечения необходимой эффективности торможения в тормозных узлах ЕПС.



Колодка
тормозная
композиционная
применяется для
грузовых вагонов



Колодка тормозная
чугунная
применяется для
пассажирских
вагонов



Колодка
тормозная
чугунная
применяется для
локомотивов

Тормозная рычажная передача изотермического вагона



Авторегулятор



Авторегулятор автоматически изменяет длину тяги от степени износа тормозных колодок, обеспечивая постоянство тормозного усилия.