

Презентация на тему:

# ТОРМОЗА ГРУЗОВЫХ И ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Выполнил студент группы УД-23  
Каленик Александр

# Общие сведения о тормозах

- Перемещаясь от станции к станции, поезду приходится иногда снижать скорость, а то и останавливаться. Для этого локомотивы и вагоны оборудуют тормозами. Посмотрите на колеса локомотивов или вагонов и вы увидите возле каждого из них металлические отливки. Это тормозные колодки. Раньше колодку делали из чугуна, и, случалось, что ее хватало всего на 2—3 поездки. Сейчас тормозные колодки делают композиционными, то есть из двух частей: стального тыльника и тормозящей части из специального материала. Такие колодки и служат значительно дольше и в 3 раза легче чугунных. Чтобы затормозить поезд, надо лишь повернуть кран машиниста, находящийся на пульте управления локомотивом. Тотчас же сжатый воздух откроет клапаны и поступит из специальных резервуаров, которые находятся под вагонами, в тормозные цилиндры, переместит поршни и через систему рычагов с большой силой прижмет колодки к вращающимся колесам. Если надо, чтобы поезд остановился, машинист подольше подержит открытым вход в цилиндр и впустит в него больше воздуха. Если же нужно лишь притормозить поезд, чтобы он снизил скорость, машинист впустит в цилиндр поменьше воздуха. Как только необходимость в торможении отпала, машинист перекрывает доступ воздуха в тормозные цилиндры, и пружины, находящиеся в цилиндрах, заставляют тормозные колодки отпустить колеса. Поезд может продолжать путь. Такие тормоза называют пневматическими, потому что и управление ими и торможение осуществляются сжатым воздухом. Пневматические тормоза хороши, но имеют один недостаток: вагоны состава затормаживаются последовательно, по мере того как сжатый воздух, перемещаясь от локомотива по воздухопроводу, открывает клапаны. Так как скорость движения сжатого воздуха сравнительно невелика, то проходит довольно значительное время, прежде чем «тормозная волна» дойдет до последних вагонов и затормозит их.



# Общие сведения о Тормозах

- Этот недостаток стал особенно ощутим с введением электрической и тепловозной тяги, когда длина состава поездов, особенно грузовых, увеличилась. Следовательно, и путь прохождения «тормозной волны» значительно возрос. Поэтому конструкторы решили на помощь сжатому воздуху привлечь электричество. Они создали электропневматический тормоз, в котором, как и в пневматическом, для торможения используется сжатый воздух. Но управляет работой такого тормоза электрический ток. Проходя от вагона к вагону со скоростью 300 тысяч метров в секунду, он мгновенно открывает клапаны, и все вагоны затормаживаются одновременно, каким бы длинным ни был состав. А это очень важно: сокращается тормозной путь, то есть путь, проходимый поездом от начала торможения до полной его остановки; в составе не возникает усилий, стремящихся разорвать или сжать поезд. Машинисты могут водить длинносоставные поезда с более высокими скоростями, не опасаясь, что тормозной путь окажется недостаточным. Тормозами снабжали, конечно, и самые первые поезда, но они мало чем отличались от тормозов обыкновенных экипажей. Над колёсами прикреплялась тормозная колодка, которую механически прижимали в нужный момент к колесу. В каждом вагоне у тормоза стоял человек. О том, что надо пустить тормоза в ход, машинист оповещал тормозильщиков условным свистком. Такие ручные механические тормоза имеются и теперь на всех вагонах, но употребляются они только в случае порчи автотормоза и для удержания поезда на месте при остановке. О надёжности торможения и об автоматичности тормоза заботились ещё первые паровозостроители. Они пытались приводить в действие тормозные колодки давлением пара, но такой способ не дал успеха. Вскоре после этих опытов был предложен вакуумный тормоз, получивший значительное распространение. Суть его заключалась в том, что установленный на паровоз воздушный насос выкачивает воздух из тормозных цилиндров и соединяющих их труб. Стоит машинисту несколько повысить давление в трубах, как одна половина цилиндра сейчас же сообщается с наружным воздухом, и атмосферное давление, действуя на поршень и его передаточный механизм, прижимает колодки к колёсам.

# Общие сведения о

## Тормозах

- Достоинство такого вакуум-тормоза не только в простоте, но и в том, что торможение сосредоточивается в руках самого машиниста. Тормоз этот, кроме того, автоматически действует в случае разрыва состава или порчи системы, так как каждое повреждение магистральных труб вызывает естественное повышение давления в магистрали и приводит к тем же результатам.

Вакуумный тормоз был вытеснен воздушным тормозом Вестингауза.

Джордж Вестингауз — американец, изобретатель, а впоследствии владелец большого промышленного предприятия, снабжавшего весь мир тормозами. Сначала в 1868 году Вестингауз разработал систему прямодействующего неавтоматического воздушного тормоза. Для торможения поезда машинист пускал из главного резервуара через трубопровод сжатый воздух в тормозные цилиндры и, действуя на поршни, заставлял их прижимать тормозные колодки к колёсам. Всё это очень просто и хорошо, но приводить в действие такой тормоз может только машинист, а значит, в случае порчи труб и разрыва состава тормоз, естественно, бездействует. Важно не только самоторможение состава в случае разрыва, каковым свойством обладал вакуумный тормоз, но и то, чтобы в случае возникшей необходимости, не известной машинисту, — падения кого-либо из вагона, пожара и т. п. могли привести в действие тормоза прямо из вагонов проводники и любой пассажир, заметивший беду. Только такой тормоз и может вполне обеспечить безопасное следование поезда.

Через несколько лет был предложен другой вариант воздушного тормоза. Автоматичность действия в нём достигается изменением давления в тормозном воздухопроводе, проходящем вдоль всего поезда. Повышение давления ведёт к отпуску тормозов, а понижение, наоборот, вызывает торможение. При таком принципе всякое разъединение воздухопровода, скажем, при разрыве состава, сопровождается быстрым понижением в нём давления до атмосферного и вызывает обязательное самоторможение. Такая автоматичность действия достигается тем, что каждый вагон, как и локомотив, имеет запас сжатого воздуха, накапливаемого в запасных резервуарах во время отпуска тормозов. Запасный воздух при торможении проходит в тормозной цилиндр, где воздействует на рабочую сторону поршня. Привести в действие тормоз можно из каждого вагона, для чего в них устроены особые краны. Повернув рукоятку, мы выпускаем воздух из воздухопровода и, понизив таким образом давление в нём, заставляем тормоз действовать.

# Общие сведения о Тормозах

- Такая система тормоза, действующего сжатым воздухом, была бы безукоризненной, если бы при её помощи можно было осуществлять постепенно торможение и, главное, если бы не истощался запас воздуха при повторных или длительных торможениях. С этими недостатками, и прежде всего с истощимостью запаса воздуха, конструкторы боролись упорно и долго и в последнее время добились успеха. Самыми выдающимися из них являются советские изобретатели Флорентий Пименович Казанцев и Иван Константинович Матросов, бывшие машинисты, отлично изучившие на практике все недостатки воздушного тормоза и сумевшие их преодолеть. Благодаря значительным преимуществам воздушных тормозов системы Казанцева и особенно Матросова перед заграничными советская тормозная техника признана передовой. Тормоза Казанцева и в особенности Матросова обладают неистощимостью и плавностью торможения. Это достигнуто благодаря новому принципу в их устройстве, заключающемуся в том, что действие тормоза происходит в результате уравнивания трёх давлений: в воздухопроводе, в тормозном цилиндре и в особой камере постоянного давления. В прежних же системах тормоз действовал под влиянием равновесия только двух давлений — в воздухопроводе и в запасном резервуаре. Торможением в большинстве случаев, разумеется, управляет машинист. В его распоряжении имеется кран, которым он регулирует выпуск сжатого воздуха. Благодаря этому машинист может тормозить состав так, как это требуется обстоятельствами. В общем железнодорожное хозяйство в настоящее время располагает достаточной техникой безопасности, которая может в полной мере предотвращать катастрофы и аварии. Бороться сейчас приходится не столько с природой, материалом и несовершенством технических средств, сколько с небрежностью, легкомыслием, незнанием, с технической отсталостью некоторых работников железнодорожного транспорта.





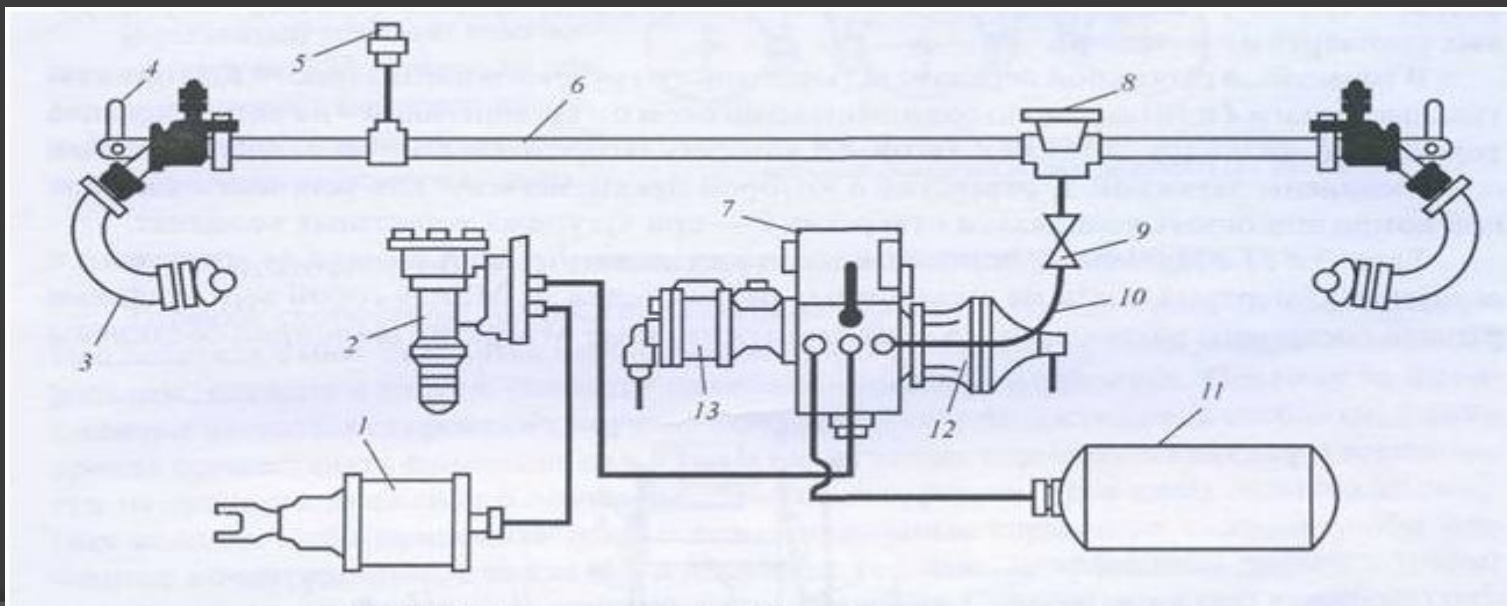
# Классификация тормозов

- Тормоза рельсового подвижного состава можно классифицировать по следующим признакам:
- 1) способу гашения кинетической энергии (фрикционные, электродинамические, гидродинамические, аэродинамические)
- 2) способу регулирования (ручные, пневматические, электропневматические, электрические)
- 3) виду энергии, которая применяется для создания тормозной силы (электроэнергии, потенциальной энергии сжатого воздуха, инерциальных сил)
- 4) назначению (стояночные, грузовые, пассажирские, скоростные пассажирские, комбинированные грузопассажирские)
- 5) свойствам системы питания тормозных цилиндров (прямодействующие и непрямодействующие)



# Тормозное оборудование грузовых вагонов

- Пневматическая часть тормозного оборудования включает в себя тормозную магистраль (воздухопровод) б диаметром 32 мм с концевыми кранами 4 клапанного или шаровидного типа и соединительными междувагонными рукавами 3; двухкамерный резервуар 7, соединенный с тормозной магистралью б отводной трубой диаметром 19 мм через разобщительный кран 9 и пылеловку — тройник 8 (кран 9 с 1974 г. устанавливается в тройнике 5); запасный резервуар 11; тормозной цилиндр 1; воздухораспределитель № 483 м с магистралью 12 и главной 13 частями (блоками); авторежим № 265 А-000; стоп-кран 5 со снятой ручкой.



# Тормозное оборудование грузовых вагонов

- Авторежим служит для автоматического изменения давления воздуха в тормозном цилиндре в зависимости от степени загрузки вагона — чем она выше, тем больше давление в тормозном цилиндре. При наличии на вагоне авторежима рукоятка переключателя грузовых режимов воздухораспределителя снимается после того, как режимный переключатель воздухораспределителя будет поставлен на груженный режим при чугунных тормозных колодках и средний режим при композиционных тормозных колодках. У рефрижераторных вагонов авторежима нет. Запасный резервуар имеет объем 78 л у четырехосных вагонов с тормозным цилиндром диаметром 356 мм и 135 л у восьмиосного вагона с тормозным цилиндром диаметром 400 мм.

Зарядка резервуара 7, золотниковой и рабочей камер воздухораспределителя запасного резервуара 11 производится из тормозной магистрали 6 при открытом разобщительном кране 9. При этом тормозной цилиндр через главную часть воздухораспределителя и авторежим 2 сообщен с атмосферой. При торможении давление в тормозной магистрали понижается через кран машиниста и частично через воздухораспределитель, который при срабатывании отключает тормозной цилиндр 1 от атмосферы и сообщает его с запасным резервуаром 11 до выравнивания давления в них при полном служебном торможении.

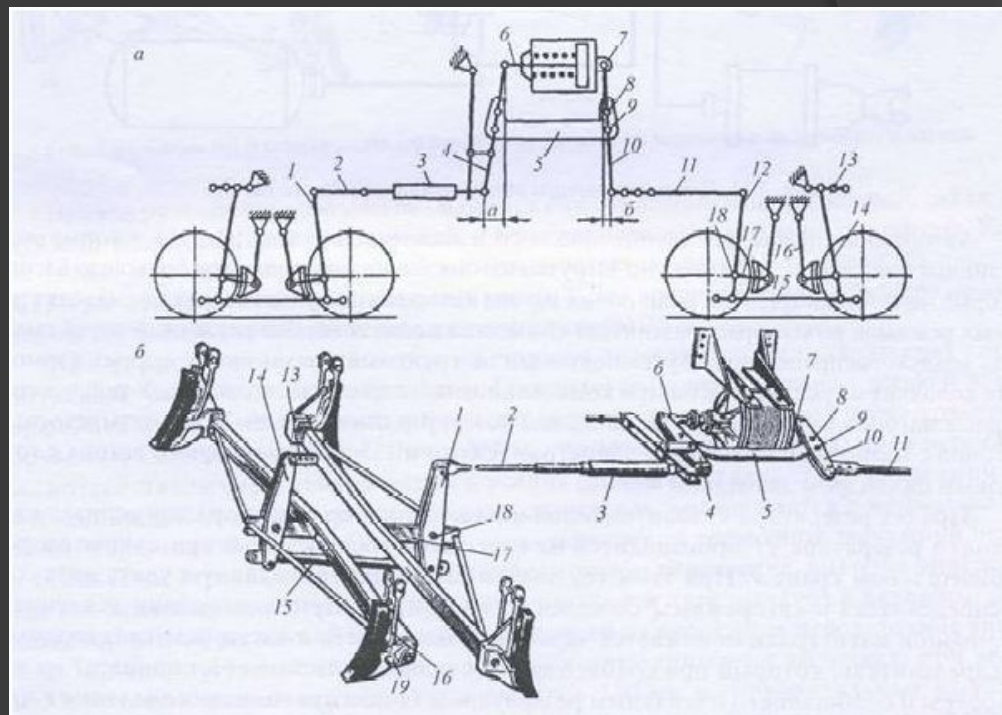
Тормозная рычажная передача грузовых вагонов выполнена с односторонним нажатием тормозных колодок (кроме шестиосных вагонов, у которых средняя колесная пара в тележке имеет двустороннее нажатие) и одним тормозным цилиндром, укрепленным на хребтовой балке рамы вагона болтами. В настоящее время в опытном порядке некоторые восьмиосные цистерны без хребтовой балки оборудуются двумя тормозными цилиндрами, от каждого из которых усилие передается лишь на одну четырехосную тележку цистерны. Это сделано для упрощения конструкции, облегчения тормозной рычажной передачи, уменьшения силовых потерь в ней и повышения эффективности работы тормозной системы.



# Тормозное оборудование грузовых вагонов

Тормозная рычажная передача всех грузовых вагонов приспособлена к использованию чугунных или композиционных тормозных колодок. В настоящее время все грузовые вагоны имеют композиционные колодки. При необходимости перехода с одного типа колодки на другой необходимо изменить лишь передаточное число тормозной рычажной передачи путем перестановки валиков затяжки и горизонтальных рычагов (в более близкое к тормозному цилиндру отверстие при композиционных колодках и, наоборот, при чугунных колодках). Изменение передаточного числа связано с тем, что коэффициент трения у композиционной колодки примерно в 1,5-1,6 раза больше, чем у чугунных стандартных колодок.

В тормозной рычажной передаче четырехосного грузового вагона горизонтальные рычаги 4 и 10 шарнирно соединены со штоком б и кронштейном 7 на задней крышке тормозного цилиндра, а также с тягой 2 и авторегулятором 3 и с тягой 77. Между собой они соединены затяжкой 5, отверстия 8 которой предназначены для установки валиков при композиционных колодках, а отверстия 9 — при чугунных тормозных колодках.

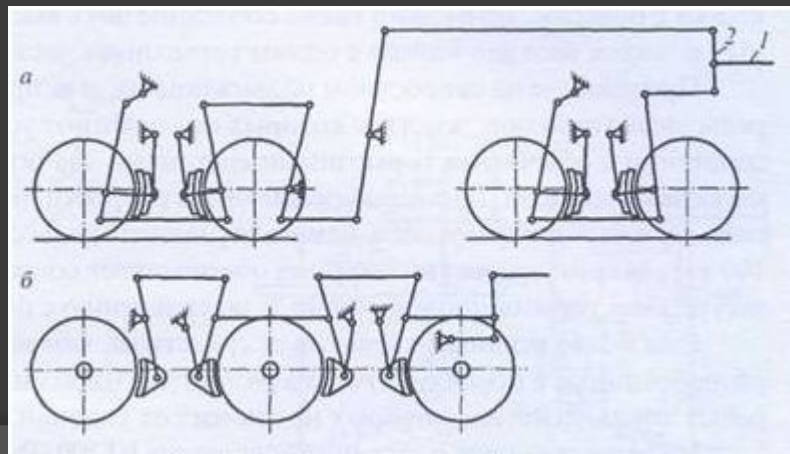


# Тормозное оборудование грузовых вагонов

- Тяги 2 и 77 соединены с вертикальными рычагами 7 и 72, а рычаги 14 соединены с серьгами 13 мертвых точек на шкворневых балках тележек. Между собой вертикальные рычаги соединены распорками 75, а их промежуточные отверстия шарнирно соединены с распорками 17 триангелей с тормозными башмаками и колодками, которые подвесками 16 соединены с кронштейнами боковых рам тележки. Предохранение от падения на путь деталей тормозной рычажной передачи обеспечивается специальными наконечниками 19 триангелей, расположенными над полками боковых рам тележки. Передаточное число тормозной рычажной передачи, например, четырехосного полувагона при плечах горизонтальных рычагов 195 и 305 мм и вертикальных рычагов 400 и 160 мм равно 8,95.

Тормозная рычажная передача восьмиосного вагона (рис. 7.13, а) в основном аналогична передаче четырехосного вагона, отличие состоит лишь в наличии параллельной передачи усилия на обе четырехосные тележки с каждой стороны через тягу 1 и балансир 2, а также укороченного на 100 мм верхнего плеча вертикальных рычагов.

В рычажной передаче шестиосного вагона (рис. 7.13,б) передача усилия от тормозного цилиндра на триангели в каждой тележке происходит не параллельно, а последовательно.



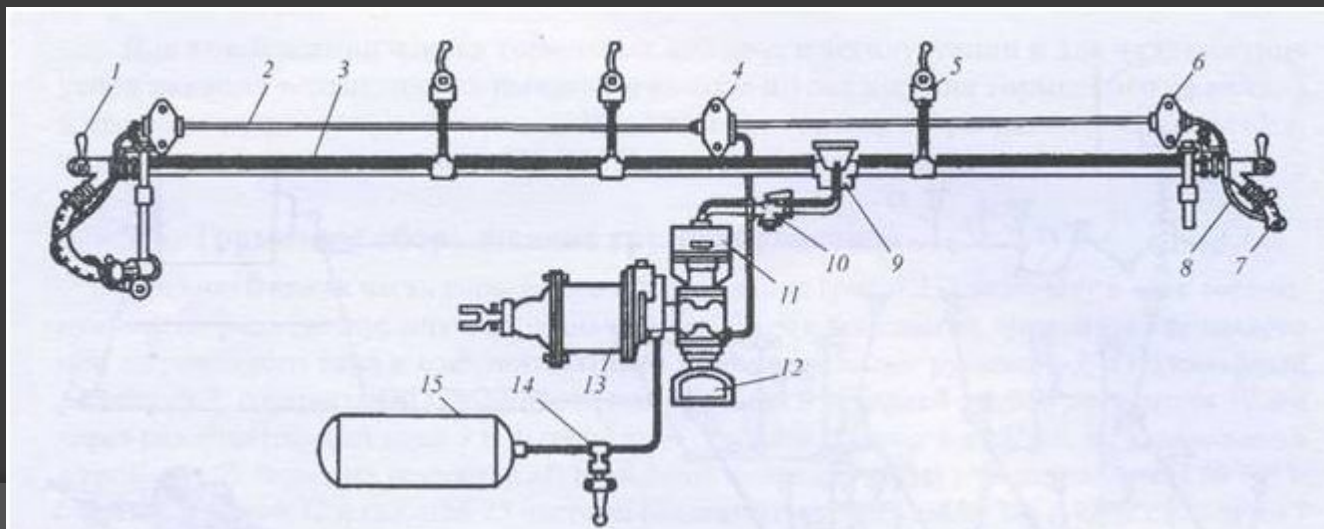
# Тормозное оборудование пассажирских вагонов

- Тормозное оборудование состоит из пневматической и механической частей.

К пневматической части относятся: пневматический воздухораспределитель 77 № 292-001; электровоздухораспределитель 12 № 305-000; тормозной цилиндр 13 диаметром 356 мм; магистральный трубопровод 3 диаметром 32,0 мм с концевыми кранами 7, междвагонными унифицированными соединительными рукавами 7, тройниками и пылеловкой 9; стоп-краны 5; запасный резервуар 15 объемом 78 литров; выпускной клапан 14 для отпуска тормоза отдельного вагона вручную при отсутствии крана машиниста.

Рабочий 7 и контактный 8 провода электропневматического тормоза уложены в стальной трубе 3 и подведены к концевым двухтрубным б и к средней трехтрубной 4 коробкам зажимов. От средней коробки рабочий провод в металлической трубе подходит к электровоздухораспределителю, а от концевых коробок рабочий и контрольный провода подходят к контактам, расположенным в соединительной головке междвагонного рукава 7.

Пассажирские вагоны международного сообщения оборудованы тормозом фирмы Кнорр-Бремзе типа KE-GPR с воздухораспределителем 1 типа KEs (рис. 7.9) и резервуаром 16 объемом 9 л. На вагонах 15-й серии установлены тормозные цилиндры 6 диаметром 406 мм и два запасных резервуара 17 и 18 объемом соответственно 150 и 100 л, а на вагонах серии 14, 77, 84 и 85 — тормозные цилиндры диаметром 457 мм и запасные резервуары объемом соответственно 200 и 150 л.

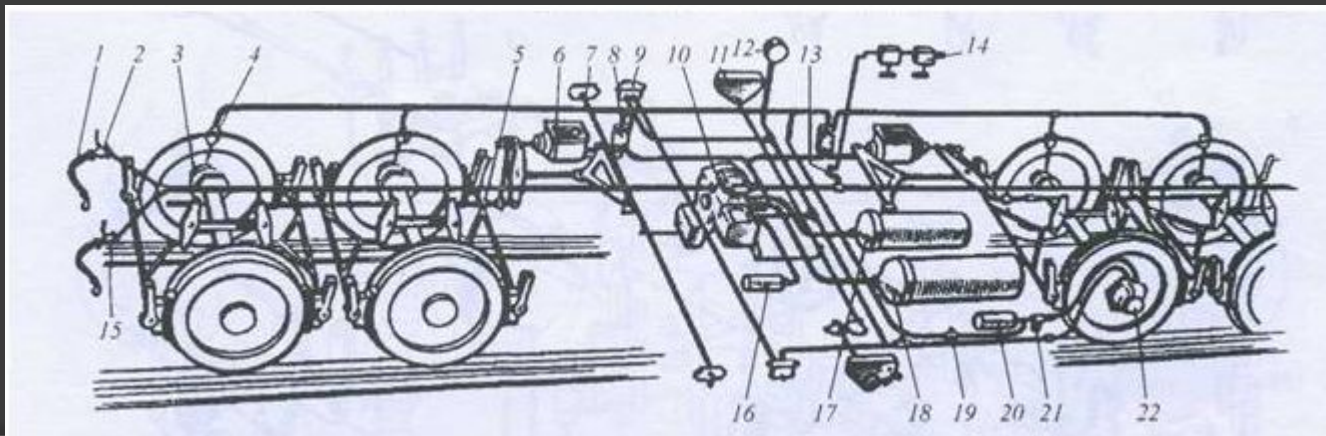


# Тормозное оборудование пассажирских вагонов

- На каждой оси колесной пары установлен противоюзный осевой датчик 3, а на кузове вагона — предохранительные клапаны 4 и сбрасывающие клапаны 8 для автоматического растормаживания тележек при возникновении юза (колеса не вращаются, а скользят по рельсам).

Вагон имеет устройство для регулирования давления в тормозном цилиндре в зависимости от скорости движения, состоящее из осевого датчика (скоростного регулятора) 22, резервуара 20 объемом 9 л, воздушного фильтра 21 и дросселей 19 диаметром 2 мм. Для проверки действия осевого датчика 22 в коробке 9 имеется манометр и кнопка, а в служебном отделении вагона — манометр 12.

На тормозных магистралях диаметром 25,4 и 31,75 мм имеются соединительные рукава 7, концевые краны 2 и 75 с различным положением ручки (левое, правое). Стоп-кран 13 расположен под полом вагона, а гибкий привод его — в кузове вагона в коробках 14. Для включения и выключения тормоза имеется рукоятка 7, а для переключения режимов торможения (грузовой, пассажирский, скоростной) — рукоятка 11.

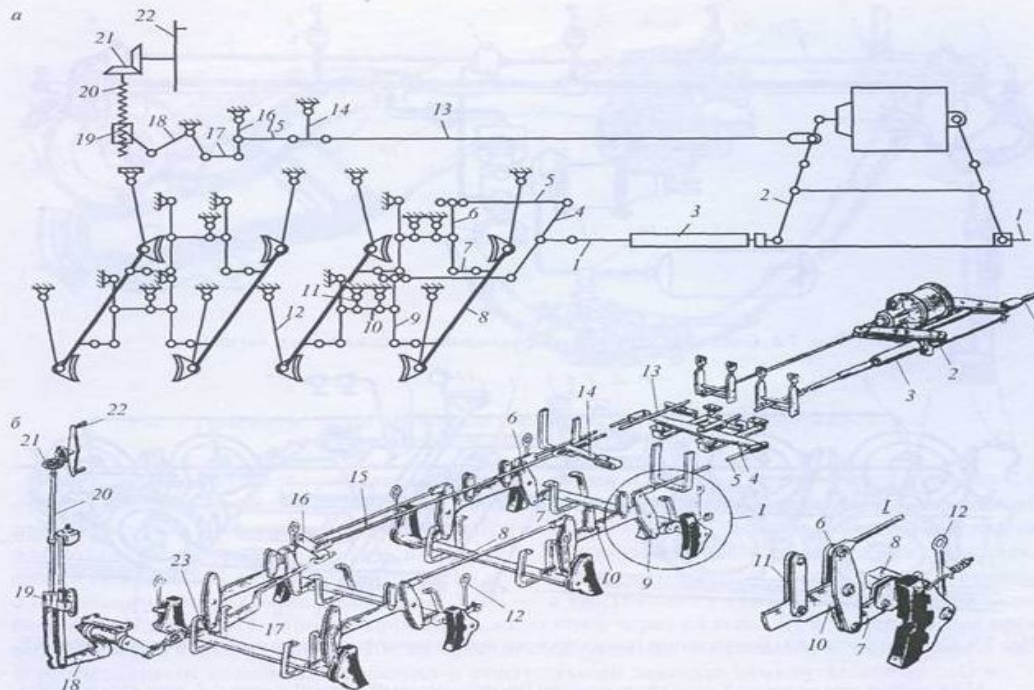




# Тормозное оборудование пассажирских вагонов

- Тормозная рычажная передача пассажирского цельнометаллического вагона отечественной постройки с двусторонним нажатием тормозных колодок представляет собой систему горизонтальных и вертикальных рычагов и тяг для передачи усилия от одного тормозного цилиндра на тормозные колодки двух тележек.

Тяги 1, одна из которых имеет авторегулятор тормозной рычажной передачи 5, соединены с балансирами 4, которые через промежуточные тяги 5 равномерно распределяют усилие на вертикальные рычаги 6 и 9 обеих тележек, которые через серьги 7 соединены с траверсами 8, а между собой — затяжкой 10. На концах траверсы на цилиндрических цапфах свободно укреплены тормозные башмаки с тормозными колодками. Затяжки 10 с вертикальными рычагами подвешены к раме тележки на подвесках 11, а траверсы — на подвесках 12.





# Тормозное оборудование пассажирских вагонов

- Привод ручного тормоза состоит из винта 20 с самотормозящейся резьбой, гайки 19, двух конических шестерен 21 и штурвала 22, находящегося в тамбуре кузова вагона. Усилие от поступательно перемещающейся гайки передается через кривой рычаг 75, тяги 17, 15, 13 и рычаги 16 и 14 на горизонтальный рычаг 2. Для предохранения от падения на путь деталей тормозной рычажной передачи имеются скобы 23.

При торможении усилие от штока поршня тормозного цилиндра через горизонтальные рычаги 2, тягу 1, балансир 4 передается на вертикальные рычаги 9, которые, поворачиваясь относительно своих затяжек 10, прижимают через траверсы тормозные колодки к колесам. При отпуске тормоза тормозная рычажная передача под воздействием собственной массы и усилия оттормаживающей пружины тормозного цилиндра, которая при торможении сжимается, возвращается в первоначальное отпущенное состояние. Основной характеристикой тормозной рычажной передачи является передаточное число или передаточное отношение, которое определяется как произведение отношений размеров ведущих плеч рычагов к ведомым. Для схемы тормозной рычажной передачи  $a$ , передаточное число равно 8,3 при чугунных колодках и 3,6 при композиционных колодках, при ведущем и ведомом плечах вертикальных рычагов 230 мм и горизонтальных рычагов соответственно 330 мм (чугунные колодки), 200 мм (композиционные колодки) и 320 мм (чугунные колодки) и 405 мм (композиционные колодки). Для компенсации износа тормозных колодок в эксплуатации и для поддержания углов наклона вертикальных рычагов и выхода штока поршня тормозного цилиндра в пределах установленной нормы (130—160 мм) в тормозной рычажной передаче применяется авторегулятор типа 675 РТРП со стержневым приводом.

# Проверка тормозного оборудования вагона

При техническом осмотре вагонов в эксплуатации проверяют состояние деталей тормозного оборудования и исправность действия приборов.

В рычажной тормозной передаче проверяют правильность положения рычагов, наличие и правильность крепления предохранительных устройств, подвесок, валиков, шайб, шплинтов и чек.

В соединительных рукавах и трубах воздухопровода не должно быть трещин и надломов, а также вмятин, которые создают сопротивление свободному прохождению сжатого воздуха.

Не допускаются отсутствие привода к автоматическому регулятору рычажной передачи, неисправности в концевых кранах, кранах экстренного торможения и выпускных клапанах.

Запрещается допускать к следованию в поездах вагоны, у которых выключен тормоз, просрочена ревизия, неисправен воздухораспределитель, авторежим, тормозной цилиндр, запасный резервуар или имеются другие повреждения, нарушающие нормальную работу тормоза.

Во время осмотра проверяют также состояние тормозных колодок и башмаков. Не должно быть изломов, отколов проушин, неправильного крепления колодок в башмаках.

В отпущенном состоянии тормоза колодки должны располагаться так, чтобы у верхнего и нижнего концов их были приблизительно одинаковые зазоры относительно колеса.

При этом колодки не должны выступать за наружные кромки колес более чем на 10 мм.

Колодки заменяют, если они имеют толщину в средней части: чугунные менее 12 мм, композиционные менее 14 мм.

# Проверка тормозного оборудования вагона

Нельзя допускать следование вагона в поезде, если рычаг тормозного переключателя разъединен с упоркой.

На грузовых вагонах, оборудованных воздухораспределителями усл. №270 и 135, которые имеют три грузовых режима работы, ручку рычага переключателя устанавливают в зависимости от загрузки вагона: при нагрузке на ось менее 3 тс — на порожний режим П, при 3—6 тс — на средний С, при 6 тс и более — на груженный Г. Воздухораспределители грузовых вагонов, оборудованных композиционными тормозными колодками, при нагрузке на ось до 6 тс включаются на порожний режим, более 6 тс — на средний. В зависимости от профиля пути воздухораспределители должны быть включены на равнинный, горный или пассажирский режим. Выход штока поршня тормозных цилиндров (размер А) при полном служебном торможении должен быть:

у грузовых вагонов не менее 75 и не более 125 мм при чугунных колодках, не менее 60 и не более 100 мм при композиционных;

у пассажирских вагонов не более 160 мм при обоих типах колодок и в пределах 15—30 мм при дисковых тормозах.

