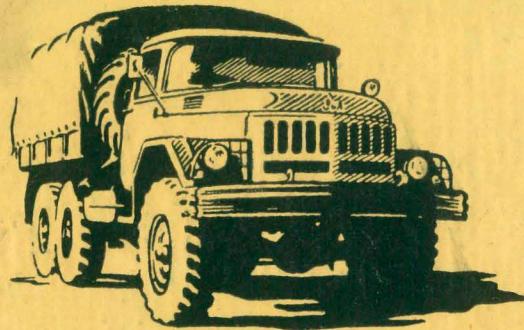
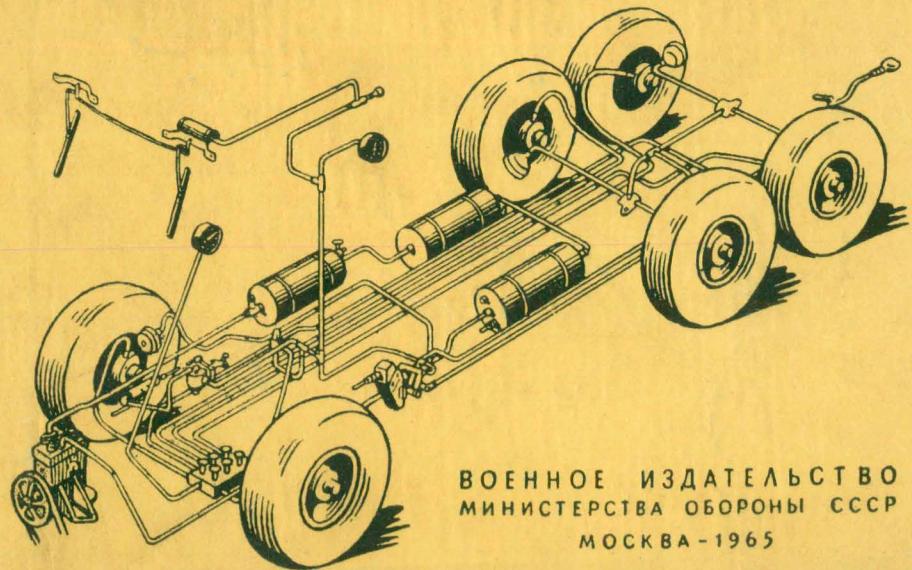


■ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ



АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ



ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СССР
МОСКВА-1965

Н. Г. БЛЕЙЗ, Л. А. ГЛЕЙЗЕР,
В. Т. ПАНФИЛОВ

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СССР
МОСКВА — 1965

В книге рассматриваются принципиальные схемы пневматических систем автомобилей, подробно описаны приборы пневматических тормозов и приборы централизованной системы регулирования давления в шинах, их устройство, принцип работы, эксплуатация, уход, контроль и регулировка, способы устранения неисправностей и ремонт. Даются также указания о правилах применения узлов и приборов новой конструкции взамен выпускавшихся ранее.

Книга предназначена для повышения технических знаний офицеров и других лиц, связанных с эксплуатацией, обслуживанием и ремонтом автомобилей, а также может быть использована водителями, механиками, регулировщиками при изучении современной автомобильной техники.

ВВЕДЕНИЕ

Принятая партией и народом Программа построения коммунизма в нашей стране предусматривает повышение роли автомобильного транспорта в грузовых и пассажирских перевозках.

Созданные в последний период и готовящиеся к выпуску автомобили, прицепы, а также транспортные машины на базе автомобильных агрегатов, как правило, оснащаются пневматическими системами.

Дальнейшее развитие получают автомобильные перевозки с применением автопоездов с прицепами и полуприцепами различного назначения, возрастают выпуск автомобилей и тягачей большой грузоподъемности, оборудованных пневматическими тормозами, и машин, оснащенных централизованной системой регулирования давления в шинах.

Надежная и безотказная работа пневматических приборов тормозов обеспечивает безопасность движения автомобилей, возможность движения с высокими средними скоростями, а это в свою очередь непосредственно влияет на их производительность.

Особое значение имеют исправность и правильная работа пневматических приборов централизованной системы регулирования давления в шинах при использовании автомобилей в тяжелых дорожных условиях. От надежности работы приборов этой системы в таких условиях часто зависит возможность использования автомобиля.

Таким образом, высокая ответственность автомобильных пневматических приборов, значительное их влияние на основные эксплуатационные качества машин предъявляют серьезные требования к знанию их устройства, принципов работы, особенностей эксплуатации, своевременному и качественному уходу, контролю,

регулировке. Большое значение имеют качество ремонта пневматических приборов, а также замена приборов старой конструкции новыми.

Излагаемый в этой работе материал охватывает отечественные автомобильные пневматические приборы системы тормозов и централизованной системы регулирования давления воздуха в шинах.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ И АВТОПОЕЗДОВ

ТОРМОЖЕНИЕ АВТОМОБИЛЯ

Под торможением понимается процесс снижения скорости автомобиля. Частный случай процесса торможения — остановка автомобиля, во время которой скорость снижается до нуля.

Торможение — энергетический процесс, связанный с переходом кинетической энергии движущегося автомобиля в другие виды энергии.

Торможение осуществляется с помощью специально для этого предназначенных устройств — преобразователей энергии.

Все современные отечественные автомобили оборудованы тормозными механизмами трения, превращающими кинетическую энергию движущегося автомобиля в тепло и рассеивающими это тепло в окружающее пространство.

Оценка тормозных качеств производится по величине тормозного пути автомобиля. Под тормозным путем понимается путь, пройденный автомобилем с момента нажатия водителем на педаль до полной остановки.

В процессе резкого торможения автомобиля возникают весьма большие замедления, достигающие $7-8 \text{ м/сек}^2$. Эти замедления приводят к возникновению больших сил инерции, которые могут нарушить устойчивость автомобиля и в особенности автопоезда при торможении.

Если эффективность торможения передних колес будет выше эффективности торможения задних, то автомобиль может опрокинуться, а при наличии в этот момент боковой силы (ветер, боковой уклон дороги, торможение на повороте) может вызвать боковой занос автомобиля. Под эффективностью торможения понимают отношение тормозной силы к весу, приходящемуся на колесо.

Если раньше тормозятся задние колеса, то передние как бы ведут их за собой, что ослабляет влияние боковой силы и предохраняет автомобиль от заноса.

С целью сохранения устойчивости автомобиля при торможении

необходимо повысить эффективность торможения задних колес автомобиля по сравнению с эффективностью торможения передних колес.

Аналогичное явление будет наблюдаться при торможении автопоезда. Если эффективность торможения тягача выше эффективности торможения прицепа, то прицеп «наезжает» на тягач. Это может привести к «складыванию» автопоезда или к заносу прицепа. Следовательно, чтобы сохранить устойчивость автопоезда при торможении, необходимо повысить эффективность торможения прицепа по сравнению с эффективностью торможения автомобиля-тягача.

Чтобы затормозить автомобиль, водитель нажимает на тормозную педаль. Связанный с педалью тормозной кран открывает доступ сжатому воздуху из воздушных баллонов в тормозные камеры и устанавливает давление в тормозных камерах, прямо пропорциональное усилию, с которым водитель давит на педаль (осуществляется «следящее» действие). При отпускании тормозной педали тормозной кран перекрывает доступ воздуха из воздушных баллонов в тормозные камеры и сообщает их с атмосферой. Автомобиль оттормаживается.

Колесные тормоза и тормозные камеры, устанавливаемые на прицепах, выполнены такими же, как и на автомобилях. Прицепы имеют воздушные баллоны — накопители сжатого воздуха. Тормозные камеры прицепа связаны с его воздушными баллонами и атмосферой через прибор, называемый воздухораспределителем прицепа. Собственного источника энергии у прицепа нет. Сжатый воздух из пневматической системы автомобиля по соединительному шлангу подходит к воздухораспределителю прицепа и от него направляется в воздушные баллоны прицепа.

Одновременно воздухораспределитель сообщает тормозные камеры прицепа с атмосферой. При падении давления воздуха в соединительном шланге воздухораспределитель отъединяет его от воздушных баллонов прицепа, прерывает сообщение тормозных камер прицепа с атмосферой и открывает доступ воздуху из воздушных баллонов прицепа в его тормозные камеры. Чем ниже упадет давление воздуха в соединительном шланге, тем большее давление установит воздухораспределитель в тормозных камерах прицепа, т. е. тем выше будет интенсивность торможения прицепа.

Давлением в соединительном шланге управляет либо специальный прибор, устанавливаемый на автомобиле-тягаче, так называемый клапан тормозов прицепа, либо отдельная полость тормозного крана.

Всякая автомобильная пневматическая система состоит из источника сжатого воздуха, емкостей — накопителей сжатого воздуха, потребителей, приборов управления, а также из фильтров, арматуры и трубопроводов.

Все основные пневматические тормозные системы, применяемые на отечественных машинах, могут быть разделены на следующие группы:

— пневматическая тормозная система автомобиля, предназначенного для работы без прицепа (полуприцепа);

— пневматическая тормозная система автомобиля, предназначенного для работы с прицепом (полуприцепом).

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА АВТОМОБИЛЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ РАБОТЫ БЕЗ ПРИЦЕПА (ПОЛУПРИЦЕПА)

Пневматическая тормозная система одиночного автомобиля представлена на рис. 1. Источником сжатого воздуха служит компрессор * 2. Из компрессора воздух поступает в совмещенный с ним регулятор давления 6, ограничивающий максимальное давление в системе и включающий подпитку системы сжатым воздухом от компрессора при некотором падении давления. Кроме регулятора давления, пневматическая тормозная система оборудуется предохранительным клапаном 7, открывающим выход воздуха из системы в атмосферу при повышении давления в ней выше допустимого предела. Накапливается сжатый воздух в воздушных баллонах 8. Количество и объем баллонов, т. е. величина запаса сжатого воздуха, определяются количеством одновременно работающих потребителей. Практически они зависят от числа и объема тормозных камер 1 или тормозных цилиндров автомобиля. На рис. 1 показана схема двухосного автомобиля ЗИЛ-130, имеющего два баллона. У трехосных автомобилей ЯАЗ и КрАЗ имеется по три баллона.

Давление сжатого воздуха в баллонах указывает манометр 3. Из баллонов сжатый воздух поступает к потребителям. Основным потребителем служит пневматический привод тормозов, включающий тормозной кран 5 и тормозные камеры. Тормозные краны, устанавливаемые на автомобилях, предназначенных для работы без прицепа, получили название одинарных.

В особо ответственных случаях, когда к тормозам предъявляются повышенные требования прежде всего в отношении их надежности, применяются пневматические системы, состоящие из двух самостоятельных частей: отдельно для тормозов передних и тормозов задних колес с самостоятельным управлением с помощью тормозного крана и трубопроводами.

Такие системы применяются, в частности, на автобусах ЛАЗ, ЗИЛ-127 и других машинах.

Расчленение тормозной системы дает возможность использовать тормоза одной пары колес (передних или задних) при повреждении

* Компрессоры подробно описаны в книге Л. А. Егорова и В. Г. Розанова «Автомобильные поршневые компрессоры», изданной Машгизом, и в настоящей работе не рассматриваются.

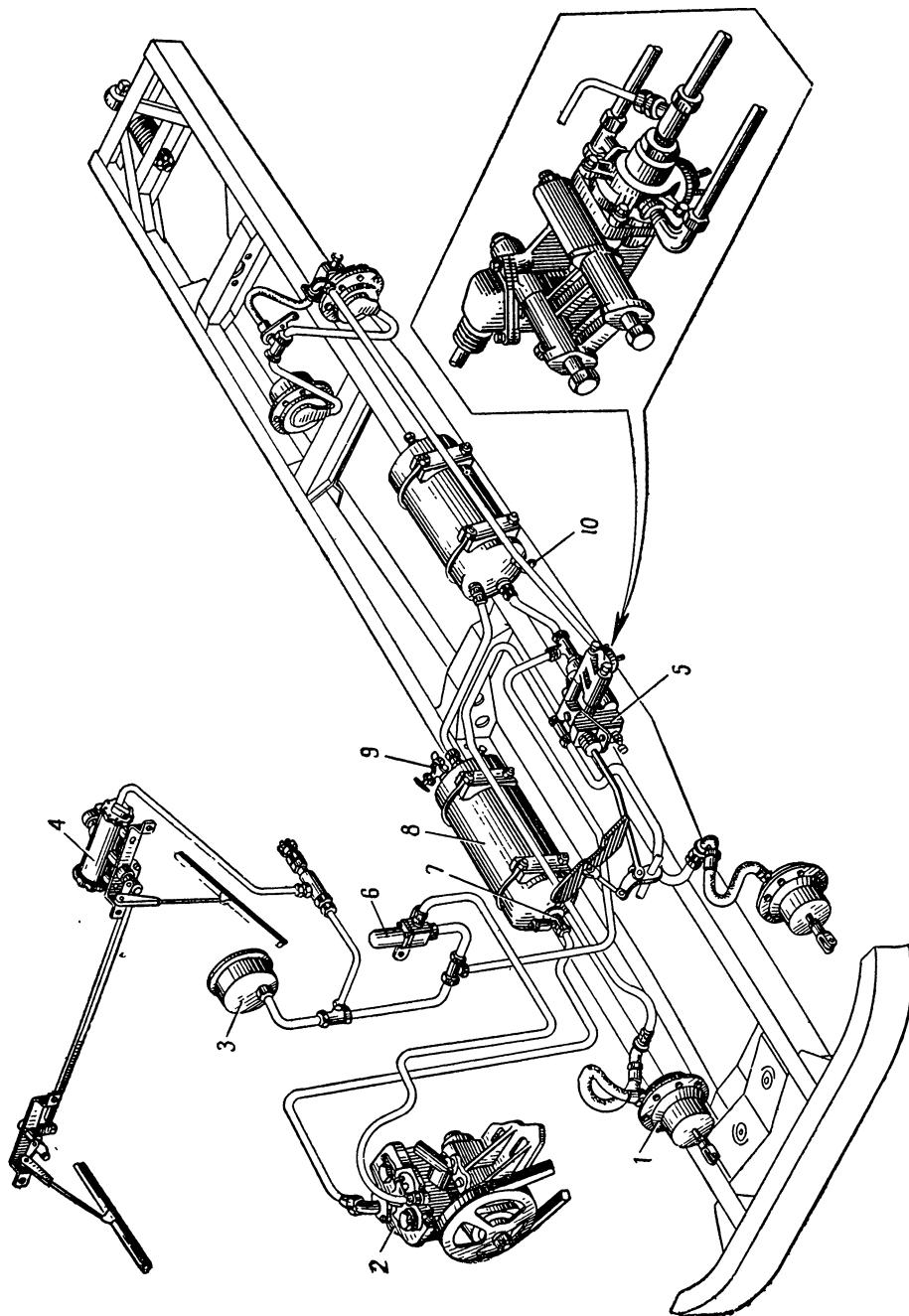


Рис. 1. Пневматическая система одиночного автомобиля

тормозов другой пары (обрыв трубопроводов, выход из строя диафрагмы тормозной камеры и т. п.).

Кроме тормозной системы, сжатым воздухом питаются и другие потребители, например стеклоочиститель * 4.

Воздух, поступающий в компрессор и к потребителям, должен быть очищен от посторонних частиц во избежание износа приборов пневматической системы.

В рассматриваемой системе чистый воздух поступает из воздушного фильтра, обслуживающего двигатель автомобиля. У некоторых других автомобилей (например, у ЗИЛ-164) пневматическая система оборудуется самостоятельным воздушным фильтром компрессора.

Воздух содержит в себе пары воды, которые при понижении температуры конденсируются. С целью предохранения приборов от попадания в них воды предусмотрена возможность слива конденсата из баллонов через сливные краники 10.

Как правило, в систему включен кран 9 отбора воздуха для вспомогательных нужд (накачки шин и др.).

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА АВТОМОБИЛЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ РАБОТЫ С ПРИЦЕПОМ (ПОЛУПРИЦЕПОМ)

Пневматическая система автомобиля-тягача представлена на рис. 2. Эта система отличается от описанной выше лишь пневматическим приводом тормозов.

Пневматический привод тормозов автомобиля-тягача предназначен для того, чтобы подавать воздух в тормозные камеры и выпускать воздух из соединительной магистрали при нажатой тормозной педали, а также выпускать воздух из тормозных камер и подавать его в соединительную магистраль при отпущенном тормозной педали. Он должен также обеспечивать более раннее затормаживание прицепа по сравнению с тягачом с целью сохранения устойчивости автопоезда при торможении. Кроме того, должно обеспечиваться затормаживание прицепа при торможении тягача ручным тормозом. Эти функции выполняются либо с помощью одного прибора, называемого комбинированным тормозным краном 1, на рис. 2 (автомобили МАЗ-200, КРАЗ-214, ЗИЛ-164АР, ЗИЛ-130, ЗИЛ-157К, ЗИЛ-131 и др.), либо с помощью одинарного тормозного крана и пневматически связанного с ним крана управления тормозами прицепа (автомобили ЗИЛ-151, ЗИЛ-157, ЗИЛ-164Р, ЗИЛ-164Н и др.).

* В данной работе стеклоочистители не рассматриваются, так как о них подробно рассказывается в специальных работах Л. Д. Прокопова, в том числе в книге «Ремонт пневматических и вакуумных стеклоочистителей», изданной Автотрансиздатом в 1961 г.

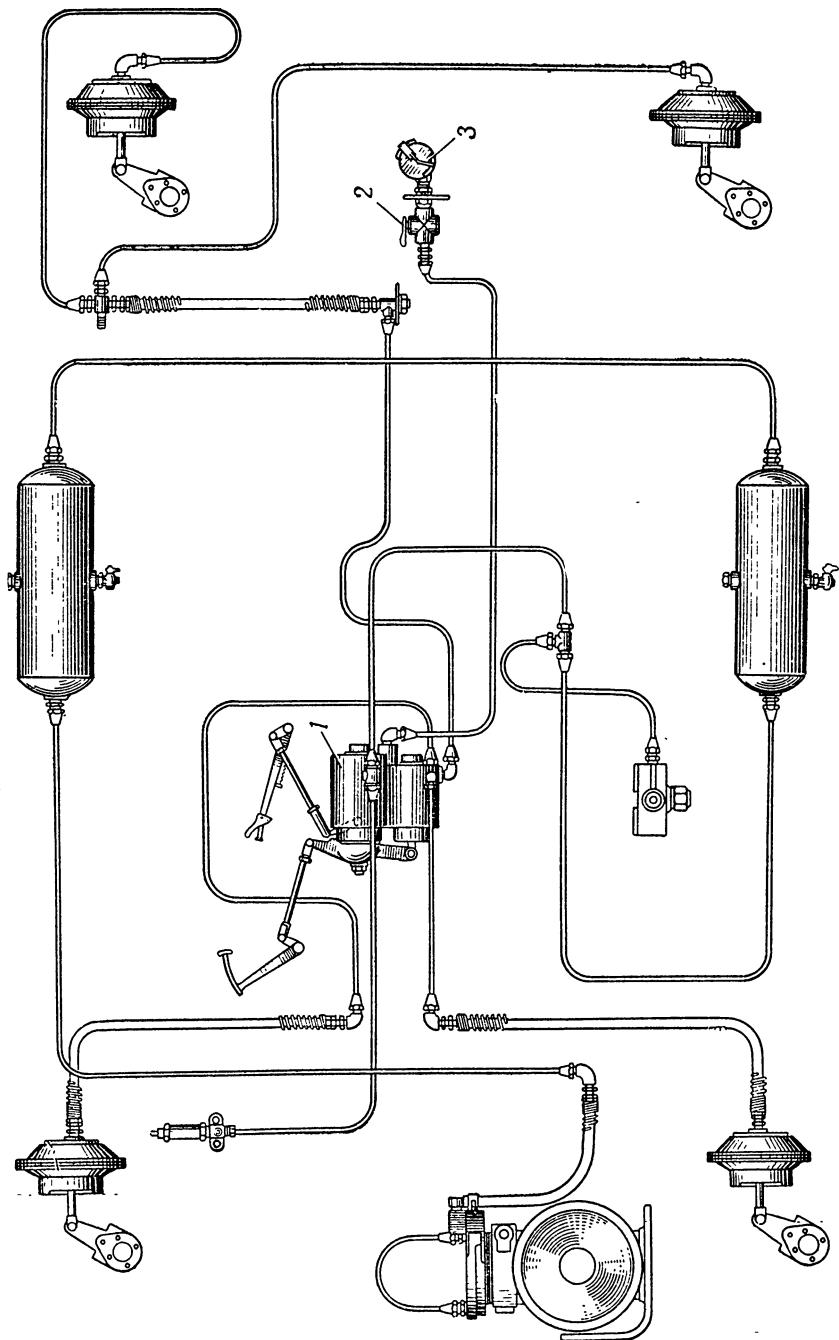


Рис. 2. Пневматическая система автомобиля МАЗ, предназначенного для работы с прицепом или полуприцепом

Участок соединительной магистрали, расположенный на автомобиле, снабжен разобщительным краном 2, перекрывающим при необходимости доступ воздуха к прицепу, и соединительной головкой 3 для сцепки пневматической системы автомобиля с пневматической системой прицепа.

ПРИБОРЫ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ТОРМОЗОВ

К приборам пневматической системы тормозов относятся одинарные, сдвоенные и комбинированные тормозные краны, клапаны управления тормозами прицепа, воздухораспределители прицепа, разобщительные краны, соединительные головки.

ТОРМОЗНЫЕ КРАНЫ АВТОМОБИЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ БЕЗ ПРИЦЕПА

Как отмечалось выше, на автомобилях, работающих без прицепа, применяются одинарные тормозные краны.

Одинарный тормозной кран выполняет следующие функции:

- пропускает воздух из воздушного баллона к тормозным камерам при торможении;
- выпускает воздух из тормозных камер в атмосферу при оттормаживании;
- обеспечивает соответствие давления в тормозных камерах усилию, прилагаемому водителем к тормозной педали.

Унифицированный одинарный тормозной кран

Внешний вид крана показан на рис. 3, схема управления изображена на рис. 4.

Управление осуществляется тормозной педалью 1 через тяги 2, 4 и рычаг 3. В системе привода установлена возвратная пружина 5. Крепится кран 6 на раме автомобиля болтами 8 с гайками 9 через переходник 7.

Тормозные краны этого типа устанавливаются на автомобилях ЗИЛ-130, ЗИЛ-164А и их модификациях, не предназначенных для работы с прицепами, а также на автобусах Ликинского автобусного завода (типа ЛИАЗ-158).

Устройство крана

Конструктивная схема крана показана на рис. 5.

Кран состоит из корпуса 43, в приливах которого расположены монтажные отверстия. В корпусе запрессован палец 46. Во избежание выскакивания при нарушении посадки в процессе эксплуа-

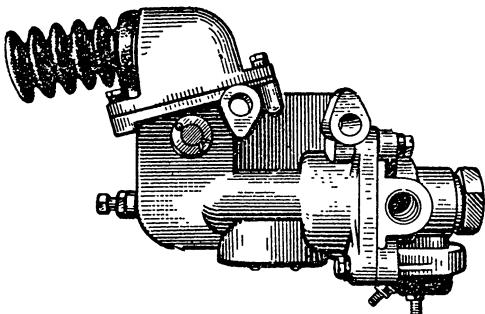


Рис. 3. Унифицированный одинарный тормозной кран

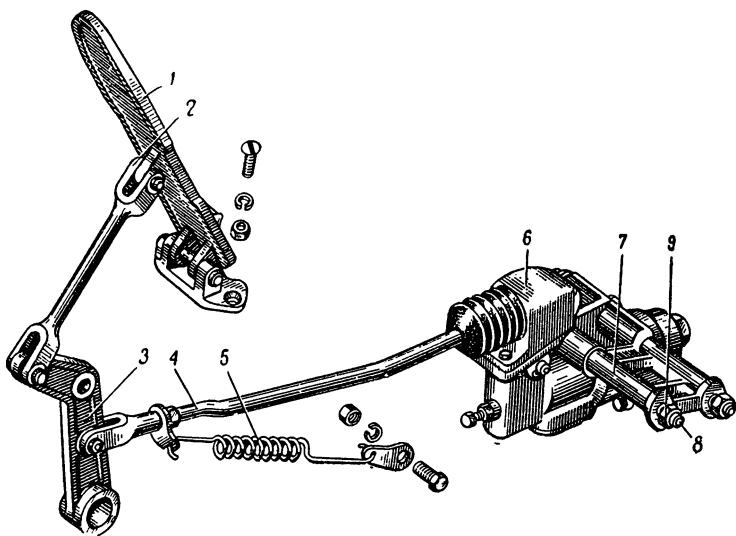


Рис. 4. Схема управления унифицированным тормозным краном

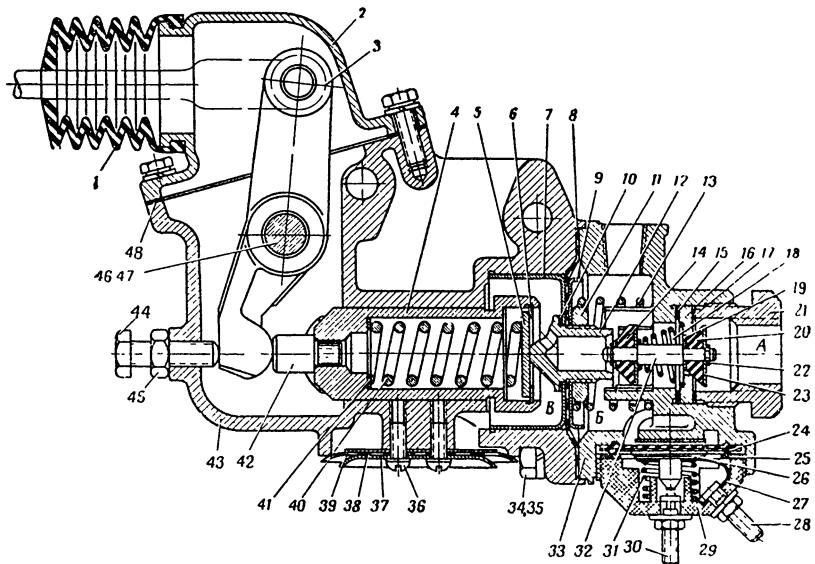


Рис. 5. Конструктивная схема унифицированного одинарного тормозного крана

тации с двух сторон пальца установлены шплинты 47. На пальце вращается рычаг 3 тормозного крана. В корпусе перемещается узел уравновешивающей пружины, состоящий из стакана 4 уравновешивающей пружины, пятки 42 стакана, регулировочных прокладок 41, самой уравновешивающей пружины 40, опорной шайбы 5 и замочного кольца 6. Выпускное отверстие корпуса закрыто специальным резиновым клапаном 38, предохраняющим кран от попадания во внутренние полости наружного загрязненного воздуха. Клапан 38 опирается на шайбу 39 и подтянут к корпусу винтами 36 через шайбу 37.

В корпусе перемещается направляющий стакан 7 диафрагмы, объединенный с седлом 12 выпускного клапана, прокладкой 10 седла, диафрагмой 8, опорной шайбой 9 и гайкой 11 диафрагмы в узел диафрагмы. Диафрагма зажата между опорными плоскостями корпуса крана и крышки с помощью болтов 34 и шайб 35. Удерживается диафрагма в крайнем левом положении возвратной пружиной 13. В крышке 33 тормозного крана размещаются клапаны крана. Впускной 20 и выпускной 14 клапаны объединены в один узел с седлом 16 выпускного клапана и клапанной пружиной 18. Резиновый конус клапана закрепляется на стержне 32 шайбами 19, 23 и чекой 22. Седло выпускного клапана уплотняется в крышке прокладками 15 и подтягивается пробкой 21 через уплотнительную прокладку 17. В пробке 21 имеется присоединительное отверстие для подвода воздуха. В крышке крана имеется два отверстия К $\frac{3}{8}$ " для присоединения трубопроводов, идущих к тормозным камерам.

В крышке сделан прилив, в котором располагается включатель сигнала «Стоп». Во включателе имеется диафрагма 24 из прорезиненной ткани, прижатая к крышке пластмассовой колодкой 29 через прокладку 25. К диафрагме прижат пружиной 31 подвижной контакт 26 с серебряной напайкой, связанный медной шиной 27 с болтом-клеммой 28. Неподвижным контактом служит напайка серебра на болте-клемме 30. На болты-клеммы устанавливаются шайбы и навертываются гайки для крепления проводов.

В корпусе тормозного крана располагается регулировочный болт 44 рычага с контргайкой 45. К корпусу через уплотнительную прокладку 48 крепится крышка рычага 2 с защитным резиновым чехлом 1 для предохранения внутренних полостей крана от попадания грязи и, следовательно, от ускоренного износа крана.

Р а б о т а к р а н а

Полость *A* крана соединена с баллоном, полость *B* — с тормозными камерами, полость *B* — с атмосферой.

При нажатии на тормозную педаль тяга отводит влево верхний конец рычага 3. Другой конец рычага сдвигает узел уравновешивающей пружины. Уравновешивающая пружина 40 более жесткая, чем возвратная пружина 13. Кроме того, уравновешивающая пружина собрана в узел с предварительным натягом 14 ± 2 кг.

Поэтому узел уравновешивающей пружины перемещается как одно целое, сжимая возвратную пружину и прогибая диафрагму 8. При перемещении диафрагмы седло 12 выпускного клапана садится на клапан, перекрывая выход воздуха из полости *Б* в атмосферу. При дальнейшем продвижении диафрагмы сжимается клапанная пружина 18 и открывается впускной клапан. Воздух из полости *А* поступает в поддиафрагменную полость и оттуда в тормозные камеры. Это положение крана показано на рис. 6.

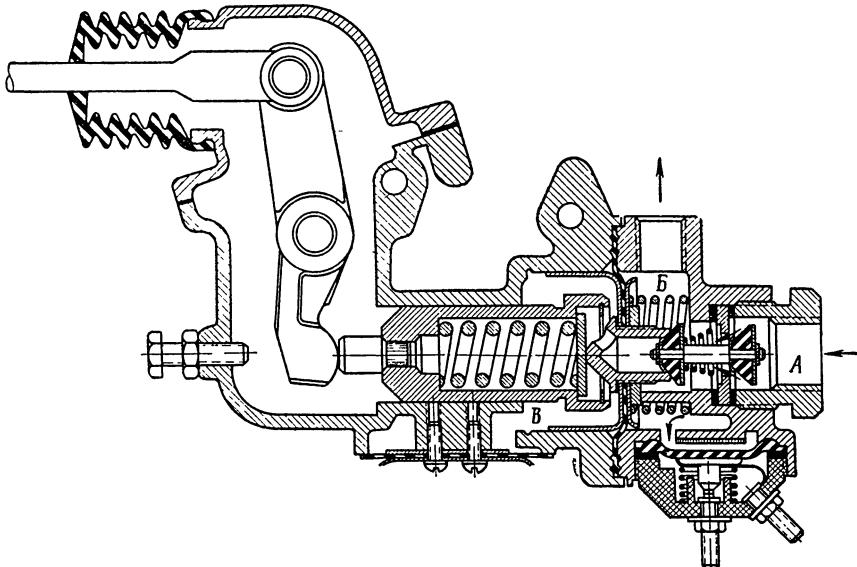


Рис. 6. Схема работы унифицированного одинарного тормозного крана (впуск воздуха в тормозные камеры)

При подъеме давления в поддиафрагменной полости до 0,6—0,8 кг/см² (давление, необходимое для выборки зазоров в тормозных механизмах) начинает сжиматься уравновешивающая пружина. Диафрагма уходит под давлением воздуха влево. Клапанная пружина ведет за нею клапаны. Впускной клапан закрывается, прекращая доступ воздуха в тормозные камеры. Детали крана занимают положение, соответствующее изображенному на рис. 7. Давление в тормозных камерах стабилизируется. Сжатая уравновешивающая пружина, стремясь распрямиться, передает нагрузку на стакан 4 (рис. 5). Со стакана через пятку 42 стакана, рычаг и тягу эта нагрузка передается на тормозную педаль. Водитель ощущает эту нагрузку как сопротивление педали. Нагрузка со стороны пружины на шайбу опорной пружины и с нее на узел диафрагмы уравновешивается давлением воздуха с поддиафрагменной полости. При дальнейшем нажатии на педаль снова приоткроется впускной клапан, новая порция воздуха поступит в поддиафрагменную полость и тормозные камеры. Давление под диафрагмой

повысится и снова поднимет диафрагму. Впускной клапан закроется. При этом уравновешивающая пружина сожмется больше. Увеличится сопротивление педали. Следовательно, каждому значению давления в поддиафрагменной полости соответствует определенное сопротивление, оказываемое водителю тормозной педалью, т. е. определенное усилие, которое надо приложить к тормозной педали. Таким образом осуществляется следящее действие.

При отпускании тормозной педали уравновешивающая пружина сдвигает стакан 4 влево и распрямляется. Сопротивление уравновешивающей пружины уменьшается. Давление воздуха в поддиаф-

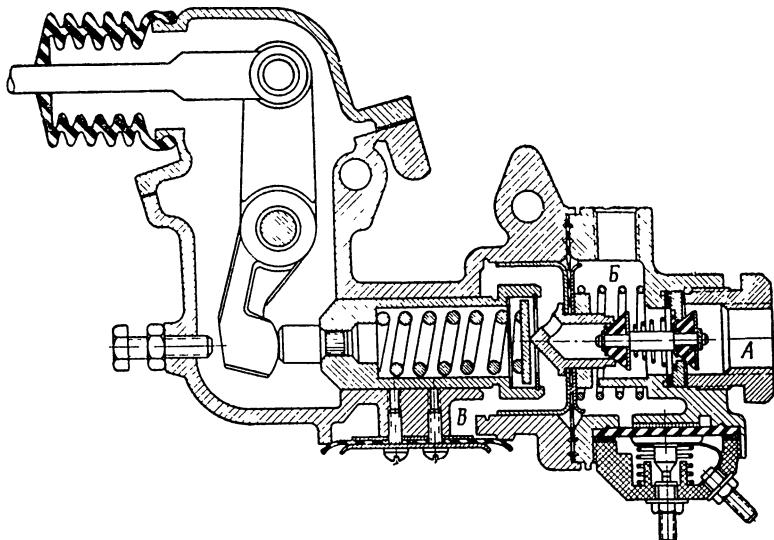


Рис. 7. Схема работы унифицированного одинарного тормозного крана (клапаны закрыты)

рагменной полости заставляет диафрагму сдвинуться влево. Открывается выпускной клапан, и воздух из поддиафрагменной полости *Б* и тормозных камер через щель между выпускным клапаном и седлом клапана и через три косых отверстия в седле 12 выпускного клапана попадает в полость *В* корпуса крана. Отсюда, отгибая клапан 38 выпуска, воздух выходит в атмосферу (рис. 8). Давление в поддиафрагменной полости и тормозных камерах падает. Это продолжается до тех пор, пока сила давления сжатого воздуха на диафрагму не сравняется с сопротивлением уравновешивающей пружины. Как только усилия уравнялись, выпускной клапан закрывается. Давление воздуха в тормозных камерах стабилизируется. Эффективность торможения уменьшается. При полностью отпущененной тормозной педали возвратная пружина 13 (рис. 5) через узел диафрагмы и узел уравновешивающей пружины отводит рычаг до упора головки его в регулировочный болт 44. Уравновешивающая пружина распрямляется до упора ее опорной

шайбы 5 в замочное кольцо 6. Давление воздуха под диафрагмой и возвратная пружина сдвигают диафрагму влево до упора торца направляющего стакана в корпус крана. Выпускной клапан открывается, и весь воздух из тормозных камер выходит в атмосферу. Машина полностью растормаживается. Возвратная пружина 13 обеспечивает постоянное открытие выпускного клапана при отпущеной тормозной педали, т. е. постоянную связь тормозных камер с атмосферой. Сопротивление клапана 38 выпуска воздуха настолько мало, что позволяет всему сжатому воздуху выйти из тормозных камер в атмосферу.

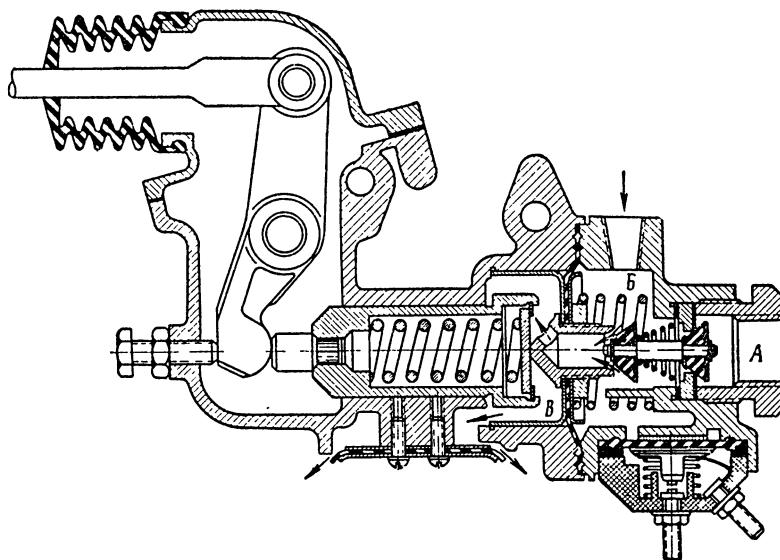


Рис. 8. Схема работы унифицированного одиночного тормозного крана (выпуск воздуха из тормозных камер)

Выше была описана работа тормозного крана при плавном торможении автомобиля. В случае резкого, аварийного торможения водитель нажимает до отказа на тормозную педаль, выбирая весь возможный ход педали. Уравновешивающая пружина сжимается до упора шайбы ее в торец гнезда под шайбу в стакане уравновешивающей пружины. После этого уравновешивающая пружина как бы исключается и узел уравновешивающей пружины становится жесткой деталью между рычагом и узлом диафрагмы и размер его не изменяется. Диафрагма сдвигается вправо до упора гайки 11 диафрагмы в выступы крышки тормозного крана. Впускной клапан полностью открывается. Так как узел уравновешивающей пружины стал как бы жесткой деталью, диафрагма не может сдвинуться влево. К тормозным камерам поступает воздух с максимальным давлением, имеющимся в баллоне.

С помощью рассматриваемого тормозного крана можно осуществить торможение и при поломке уравновешивающей пружины, однако в этом случае торможение протекает не плавно, а резко. Кран теряет следящее действие.

Попадая при включении крана в полость *Б*, сжатый воздух через отверстие в крышке *33* одновременно проходит в пространство над диафрагмой *24* включателя света сигнала «Стоп». Давление воздуха смещает диафрагму *24*, которая, выгибаясь, сжимает пружину и перемещает подвижный контакт *26* вниз, замыкая электрическую цепь (рис. 6 и 7). Включение происходит при давлении воздуха в полости *Б* в пределах 0,2—0,8 кг/см², т. е. уже при подготовке тормозов к действию сигнал «Стоп» предупреждает об этом водителям следующих позади машин.

При растормаживании давление над диафрагмой *24* (рис. 5) уменьшается. Когда оно падает до величины 0,8—0,2 кг/см², пружина включателя преодолевает силу давления воздуха на диафрагму и раздвигает контакты, размыкая тем самым электрическую цепь (рис. 8).

Одинарный тормозной кран с металлическими диафрагмой и клапанами

Внешний вид крана (№ 120-3514010-Б1) и схема его управления показаны на рис. 9. Кран *12* крепится на поперечине *11* рамы

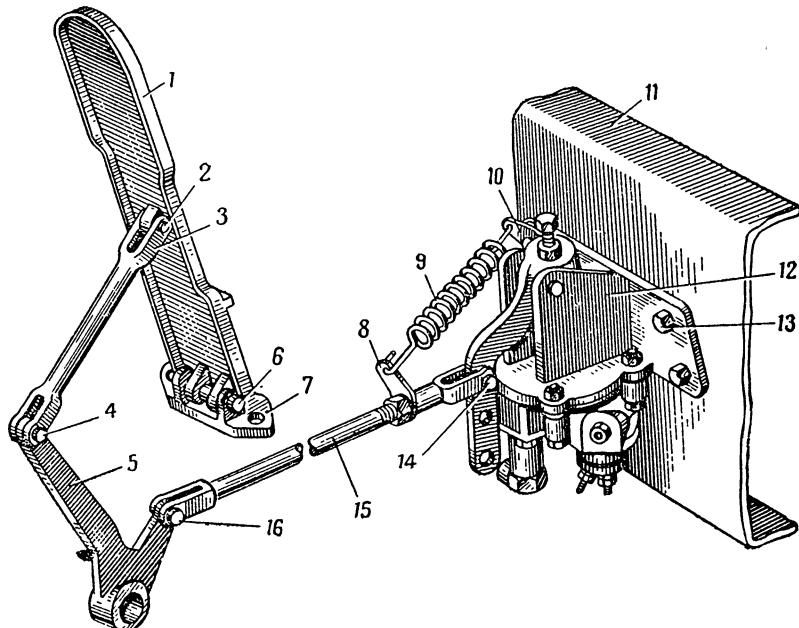


Рис. 9. Схема управления одинарным тормозным краном с металлическими диафрагмой и клапанами

болтами 13. Управление осуществляется тормозной педалью 1, закрепленной на кронштейне 7 пальцем 6. Усилие от педали к рычагу крана передается через тяги 3 и 15, промежуточный рычаг 5 и пальцы 2, 4, 14 и 16. При отпускании педали рычаг возвращается в исходное положение пружиной 9, закрепленной на ушках 8 и 10. Такой тормозной кран применяется на автомобилях ЗИЛ-150,

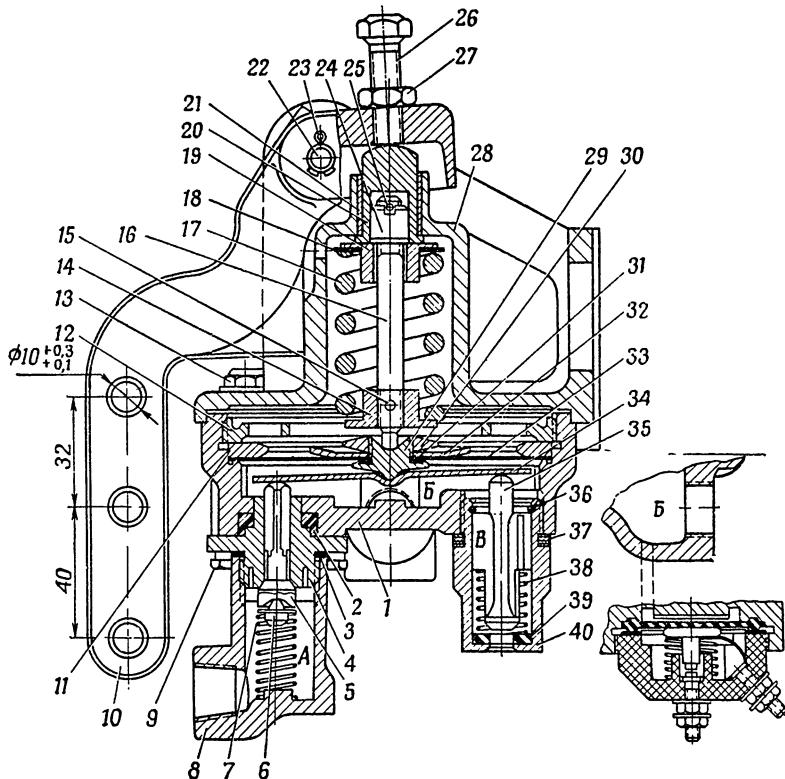


Рис. 10. Конструктивная схема одинарного тормозного крана с металлическими диафрагмой и клапанами

ЗИЛ-151, ЗИЛ-155, ЗИЛ-158, ЗИЛ-164, ЗИЛ-157, КАЗ-600В, КАЗ-605, КАЗ-606, МАЗ-205, их модификациях и др. Конструктивная схема крана изображена на рис. 10.

Устройство крана

Внутри корпуса 1 располагаются коромысло 34 и узел диафрагмы, состоящий из диафрагмы 33, толкателя 29, шайбы 32 и гайки 30 диафрагмы. Диафрагма уплотнена на толкателе прокладкой 31. Закрепляется и уплотняется диафрагма в корпусе нажим-

ным кольцом 11 и гайкой 12 диафрагмы. В корпусе болтами 9 закреплен узел впускного клапана, состоящий из корпуса 8 клапана, имеющего присоединительное отверстие К^{3/8}" для подвода воздуха, пружины 7 клапана, тарелки 6 пружины, латунного впускного клапана 5 с конической запорной поверхностью и латунной крышки 4 клапана с коническим седлом. Крышка клапана уплотнена в корпусе клапана прокладкой 3 из красной меди. Узел впускного клапана уплотнен в корпусе крана резиновым сальником 2. В корпусе 1 крана установлен и узел выпускного клапана, состоящий из корпуса 40 выпускного клапана, резинового седла 39, пружины 38 и самого выпускного клапана 35 с конической запорной поверхностью. Выпускной клапан удерживается от выпадания из корпуса замочным кольцом 36. Узел выпускного клапана уплотнен в корпусе крана медными прокладками 37, служащими одновременно и для регулировки.

В корпусе крана имеется два отверстия К^{3/8}" для присоединения трубопроводов, идущих к тормозным камерам. В корпусе сделано специальное гнездо, в котором установлен включатель света сигнала «Стоп». Включатель имеет такую же конструкцию, как и в описанном выше тормозном кране с резиновыми диафрагмой и клапанами.

Крышка 28, скрепленная с корпусом 1 болтами 13 с гайками, имеет четыре отверстия для крепления крана на автомобиль. В крышке размещается узел уравновешивающей пружины 17, состоящий из стержня 16, опорной гайки 14, закрепленной на стержне на резьбе и законтренной штифтом 15. Сверху пружина зажата через регулировочные прокладки 18 и шайбу 19 гайкой 24, также законтренной штифтом 25. В направляющей втулке 21 крышки перемещается толкатель 20. В направляющих втулках проушин крышки установлен палец 22 рычага, закрепленный шплинтом 23. В рычаге 10 укреплены регулировочный болт 26 и его контргайка 27.

Р а б о т а к р а н а

Полость А крана соединена с воздушным баллоном, полость Б — с тормозными камерами, полость В — с атмосферой.

При нажатии на тормозную педаль тяга 15 (рис. 9) отводит нижний конец рычага. Верхний конец рычага 10 (рис. 10) через регулировочный болт 26 утапливает толкатель 20. Толкатель нажимает на опорную шайбу 19 уравновешивающей пружины 17. Уравновешивающая пружина имеет большую жесткость. Кроме того, она собрана в узле с предварительным натягом в 35 кг. Благодаря этому узел уравновешивающей пружины смещается вниз как одно целое и прогибает диафрагму. Диафрагма давит на коромысло 34, опирающееся на стебли клапанов. Через коромысло нагрузка передается на клапаны. Поскольку пружина 38 выпускного клапана значительно слабее пружины 7 впускного клапана, выпускной

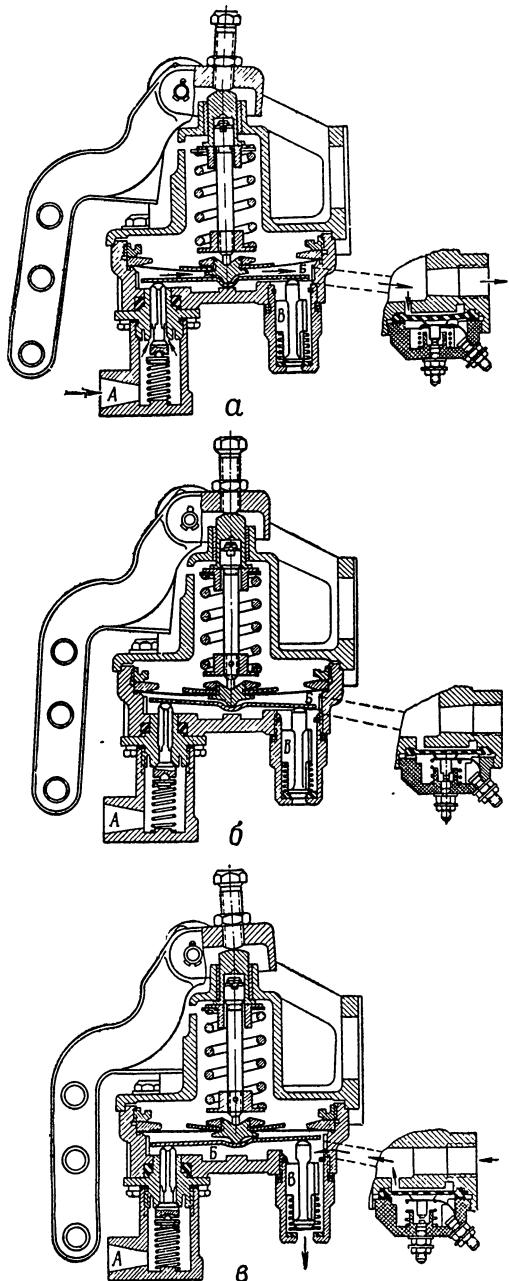


Рис. 11. Схема работы одинарного тормозного крана с металлическими диафрагмой и клапанами

клапан начинает опускаться раньше, садится на свое седло и тем самым отъединяет полость *B* от атмосферы.

После того как закрылся выпускной клапан, открывается впускной клапан *5* и воздух поступает из полости *A* в полость *B* и тормозные камеры. Положение деталей крана при этом показано на рис. 11, *a*.

Давление воздуха в полости *B* выпрямляет диафрагму. При этом закрывается впускной клапан и в тормозных камерах поддерживается постоянное давление (рис. 11, *b*).

Приподнимаясь, диафрагма сжимает уравновешивающую пружину. Усилие этой пружины уравновешивает давление воздуха под диафрагмой. Одновременно усилие пружины через толкатель, рычаг и тяги управления передается на тормозную педаль и с нее на ногу водителя. Благодаря этому получается, что каждому усилию, прилагаемому к тормозной педали, соответствует свое давление в тормозных камерах, т. е. осуществляется следящее действие по усилию. При стабилизации давления в тормозных камерах диафрагма занимает всегда одно и то же положение (оба клапана закрыты) вне зависимости от давления под ней. Удерживается диафрагма в этом

положении сопротивлением уравновешивающей пружины. Чем больше давление, тем больше сила сопротивления пружины, т. е. тем больше ее прогиб и тем больше опускание педали. Таким образом, и каждому положению педали соответствует свое давление в тормозных камерах. Тормозной кран обеспечивает следящее действие не только по усилию на педали, но и по положению (по ходу) педали.

Узел уравновешивающей пружины собран с предварительным натягом. Это значит, что пружина начнет сжиматься и позволит диафрагме подняться и освободить впускной клапан только при давлении воздуха на диафрагму с усилием, немного превышающим этот натяг, т. е. несколько большим 35 кг. Это усилие соответствует давлению под диафрагмой около 0,8 кг/см².

Указанное давление расходуется на преодоление сопротивления возвратной пружины в колесном тормозе и на выборку зазоров между колодками и барабаном, т. е. на подготовку колесных тормозов к действию.

Дальнейшее нарастание давления, протекающее уже со следящим действием, вызывает торможение автомобиля.

При экстренном аварийном торможении водитель резко нажимает педаль до отказа. Толкатель опускает диафрагму до упора выступа коромысла в прилив корпуса тормозного крана. Уравновешивающая пружина сжимается. Толкатель 20 (рис. 10) своим донышком ложится на стержень 16 уравновешивающей пружины, выключая упругий элемент. В этом случае имеет место жесткая связь тормозной педали с клапанами крана. Диафрагма не поднимается. Впускной клапан полностью открыт. Воздух с максимальным давлением быстро проходит к тормозным камерам, обеспечивая аварийное торможение.

Тормозной кран не теряет работоспособности и при поломке уравновешивающей пружины. В этом случае толкатель при нажатии на педаль нажимает на стержень узла уравновешивающей пружины и через него опускает диафрагму. Но при поломке уравновешивающей пружины теряется следящее действие и торможение происходит резко с подачей полного давления в тормозные камеры. При отпусканье тормозной педали сопротивление уравновешивающей пружины падает. Воздух поднимает диафрагму, и пружина 38 открывает выпускной клапан. Воздух из тормозных камер выходит в атмосферу. Происходит оттормаживание автомобиля. Пружина 38 удерживает выпускной клапан постоянно открытым, т. е. автомобиль при отпущеной тормозной педали всегда отторможен. При падении давления в полости *Б* выключается сигнал «Стоп». Это положение крана показано на рис. 11, *в*.

СДВОЕННЫЕ ТОРМОЗНЫЕ КРАНЫ

Сдвоенный тормозной кран выполняет следующие функции:

— подает воздух из воздушного баллона одновременно к тормозным камерам передних и задних колес при торможении;

- выпускает воздух одновременно из тормозных камер передних и задних колес в атмосферу при оттормаживании;
- обеспечивает равенство давлений в тормозных камерах передних и задних колес и соответствие этих давлений усилию, прилагаемому водителем к тормозной педали;
- позволяет продолжать движение до гаража при повреждении тормозных камер или трубопроводов одной пары колес (передних или задних), обеспечивая возможность затормозить автомобиль.

Сдвоенные тормозные краны применяются на автобусах ЛАЗ-695, ЛАЗ-697, ЗИЛ-127 и др.

Сдвоенный тормозной кран с резиновыми клапанами и диафрагмами

Устройство крана

На рис. 12 показана конструктивная схема крана. Кран представляет собой два одинаковых одинарных крана (верхний кран отличается от нижнего только отсутствием включателя 33 сигнала «Стоп», так как для включения электрической цепи лампы сигнала «Стоп» достаточно одного включателя). Эти одинарные краны объединены общим приводом от тормозной педали. Верхний кран служит для управления давлением в тормозных камерах передних колес, нижний кран — для управления давлением в тормозных камерах задних колес.

У обоих кранов имеется крышка 10, которая через отверстия К 3/8" и трубопроводы связана с тормозными камерами. В крышке располагаются впускной клапан 4 и выпускной клапан 9, объединенные в общий узел со стержнем 2 клапана, опорными шайбами 3, клапанной пружиной 8 и седлом 6 впускного клапана. Седло 6 уплотнено в крышке 10 прокладками 7, служащими одновременно и для регулировки хода клапанов. Подтянуто седло к крышке пробкой 1 через уплотнительную прокладку 5. В пробке 1 выполнено отверстие с резьбой К 3/8" для подсоединения трубопровода, идущего от баллона к тормозному крану. В крышке располагается возвратная пружина 11. На крышку 10 опирается узел диафрагмы, состоящий из диафрагмы 12, опорной фасонной шайбы 13, верхней шайбы 14, направляющей шайбы 15. Эти детали нанизаны на седло 16 выпускного клапана и подтянуты трубкой 20. Между седлом 16 и фасонной опорной шайбой 13 установлена уплотнительная прокладка 17. На диафрагму опирается уравновешивающая пружина 36. Другим концом пружина 36 через регулировочные прокладки 19 опирается на шайбу 22. Ход шайбы 22 ограничивается развалцовкой трубы 20. Диафрагма 12 прижата к крышке 10 корпусом 34. В корпусе имеется отверстие, сообщающее внутреннюю полость его с атмосферой. Внутри корпуса перемещается направляющий стакан 35. В стакан запрессована пят-

ка 21 стакана. Войлочные кольца 23, установленные в корпусе крана, служат для удержания смазки и уменьшения трения алюминиевого направляющего стакана об алюминиевый корпус. Корпуса верхнего и нижнего кранов крепятся к общей плите 32 тремя винтами каждый. Плита служит ограничителем перемещения стаканов. В проушинах плиты на пальце 30 установлен рычаг 24. В рычаге на пальце 25 может покачиваться коромысло 26. Коромысло опирается на пятки направляющих стаканов через ролики 27, вра-

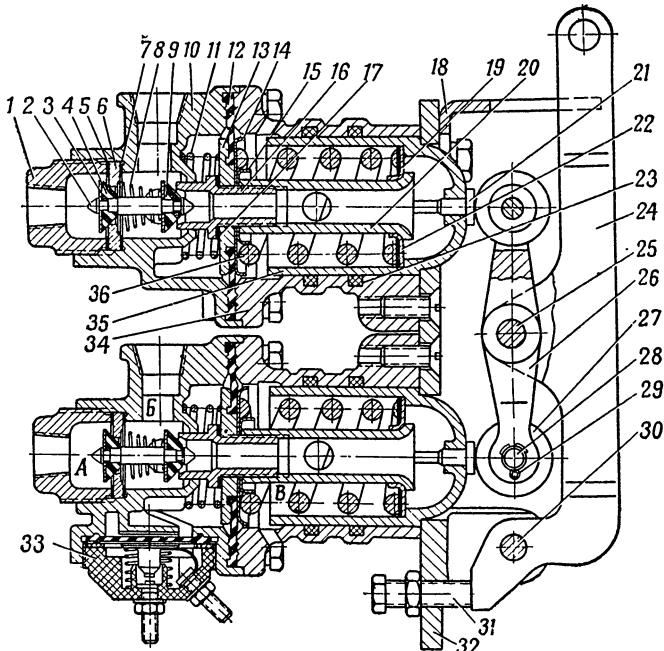


Рис. 12. Конструктивная схема сдвоенного тормозного крана с резиновыми клапанами и диафрагмами

щающиеся на пальцах 28, закрепленных шплинтами 29. В плиту 32 ввертывается регулировочный болт 31 свободного хода рычага, закрепляемый контргайкой. К плите крепится также ограничитель полного хода рычага 18. Рычаг 24 имеет отверстие для крепления тяги, идущей к тормозной педали.

Работа крана

При нажатии на тормозную педаль верхний конец рычага 24 смещается влево. Коромысло 26 через ролики 27 нажимает на пятки 21 направляющих стаканов обеих частей слювочного крана.

Что происходит при нажатии ролика коромысла на пятку?

Рассмотрим работу верхнего крана (нижний кран аналогичен верхнему и в нем происходит то же самое). Пята 21 смешает влево стакан 35. Со стакана нагрузка передается на шайбу 22, затем на уравновешивающую пружину 36, диафрагму и возвратную пружину 11. Первой начинает сжиматься возвратная пружина 11. Диафрагма сдвигается влево, седло 16 садится на выпускной клапан, отъединяя полость *Б*, связанную с тормозными камерами, от атмосферы. При дальнейшем ходе смещаются влево клапаны, сжимая клапанную пружину. Впускной клапан 4 отходит от своего седла, открывая доступ воздуха из баллона в полость *Б* и тормозные камеры. Давление в тормозных камерах и полости *Б* возрастает. Сила давления воздуха прогибает диафрагму 12 вправо. При этом сжимается уравновешивающая пружина 36. Диафрагма перемещается до тех пор, пока сила давления воздуха не уравновесится сопротивлением пружины 36. В этот момент закрывается выпускной клапан и давление в полости *Б* и тормозных камерах стабилизируется.

Правым своим концом уравновешивающая пружина через шайбу 22, стакан 35, пяtkу 21, ролик 27 и палец 28 воздействует на коромысло. Точно так же воздействует на нижний конец коромысла уравновешивающая пружина нижнего крана. Под действием нагрузок с двух уравновешивающих пружин коромысло начинает поворачиваться вокруг пальца 25, отпуская пружину, нагрузка которой больше, и, поджимая пружину, нагрузка которой меньше (водитель держит ногу на педали, рычаг 24 стоит на месте и палец 25 неподвижен). Поворачивается коромысло до тех пор, пока силы воздействия на него обеих уравновешивающих пружин не сравняются. Таким образом, коромысло уравнивает нагрузки обеих уравновешивающих пружин. Но раз равны силы уравновешивающих пружин 36 и одинаковы площади диафрагм, то равны и давления воздуха под диафрагмами. Следовательно, в тормозных камерах передних и задних колес устанавливается одинаковое давление. Интенсивность торможения всех колес одинакова.

Нагрузка обеих уравновешивающих пружин через коромысло 27 и палец 25 передается на рычаг 24 и с него на тормозную педаль, где уравновешивается силой воздействия на педаль ноги водителя. Чем больше сила, с которой водитель нажимает на педаль, тем больше сила сжатия уравновешивающих пружин и больше давление воздуха в тормозных камерах. Так осуществляется в сдвоенном кране следящее действие.

При полном нажатии на педаль до упора рычага в ограничитель хода (резкое торможение) полностью сжимается возвратная пружина 11 до упора выступа седла 16 в тело крышки 10. Выпускной клапан открывается на весь возможный ход. Воздух проходит в тормозные камеры. Уравновешивающая пружина сжимается при этом настолько, что ее сила становится значительно больше давления воздуха на диафрагму 12. Диафрагма не может сместиться вправо. Впускной клапан 4 полностью открыт, и воздух бы-

стро проходит в тормозные камеры до тех пор, пока давление в них не сравняется с давлением в баллоне. Торможение происходит с наибольшей интенсивностью.

При отпускании педали возвратная пружина привода через тяги перемещает верхний конец рычага вправо до упора его нижнего конца в болт 31. Вместе с рычагом вправо отходит коромысло 26, одновременно освобождая уравновешивающие пружины. Пружины распрямляются вправо и перестают оказывать сопротивление давлению воздуха на диафрагму. Давление воздуха и возвратные пружины 11 смещают диафрагму вправо. Седло 16 отходит от выпускного клапана 9. Воздух из тормозных камер через полость *B*, щель между седлом 16 и клапаном 9, сверление в седле 16 и трубку 20 выходит в полость *B* и оттуда через отверстие в корпусе в атмосферу. Болт 31 отрегулирован так, чтобы при упоре в него рычага между роликами 27 и пятками 21 всегда был зазор, позволяющий диафрагме полностью сместиться вправо. Возвратная пружина 11 удерживает выпускной клапан открытым и колеса расторможенными.

Включатель 33, установленный в нижней крышке, замыкает электрическую цепь лампы сигнала «Стоп» при подаче воздуха в тормозные камеры и выключает лампу при выходе воздуха из тормозных камер.

При повреждении тормозных камер или трубопроводов, идущих от одной из секций тормозного крана к передним или задним колесам, кран не теряет работоспособности и обеспечивает возможность затормаживания автомобиля. В этом случае при нажатии на тормозную педаль в обеих секциях крана открываются выпускные клапаны. Одна секция подает сжатый воздух в тормозные камеры. Другая через поврежденный трубопровод или тормозную камеру будет выпускать сжатый воздух в атмосферу. Автомобиль будет затормаживаться только одной парой колесных тормозов. Кроме того, вследствие утечки сжатого воздуха в атмосферу через повреждение давление, подаваемое в тормозные камеры, будет меньше обычного. Интенсивность затормаживания автомобиля будет снижена, но возможность затормаживания сохранится.

При отпускании тормозной педали клапанные пружины обеих секций закроют выпускные клапаны. Поврежденное место будет отключено от баллона, и утечка воздуха прекратится. Работающий компрессор снова поднимет давление в баллоне до максимального, обеспечивая возможность повторного затормаживания автомобиля с поврежденной частью тормозной системы.

Таким образом, наличие сдвоенного тормозного крана позволяет автомобилю с поврежденными тормозами одной пары колес продолжать движение до парка, где повреждение может быть устранено.

Следует помнить, что интенсивность торможения у такого автомобиля резко снижена. Увеличенный расход воздуха не позво-

ляет осуществлять частых и длительных затормаживаний. Поэтому движение автомобиля должно осуществляться с малыми скоростями.

Унифицированный сдвоенный тормозной кран

При создании одинарного тормозного крана с резиновыми клапанами и диафрагмой были разработаны унифицированные с ним по большому числу узлов и деталей комбинированный и сдвоенный тормозные краны.

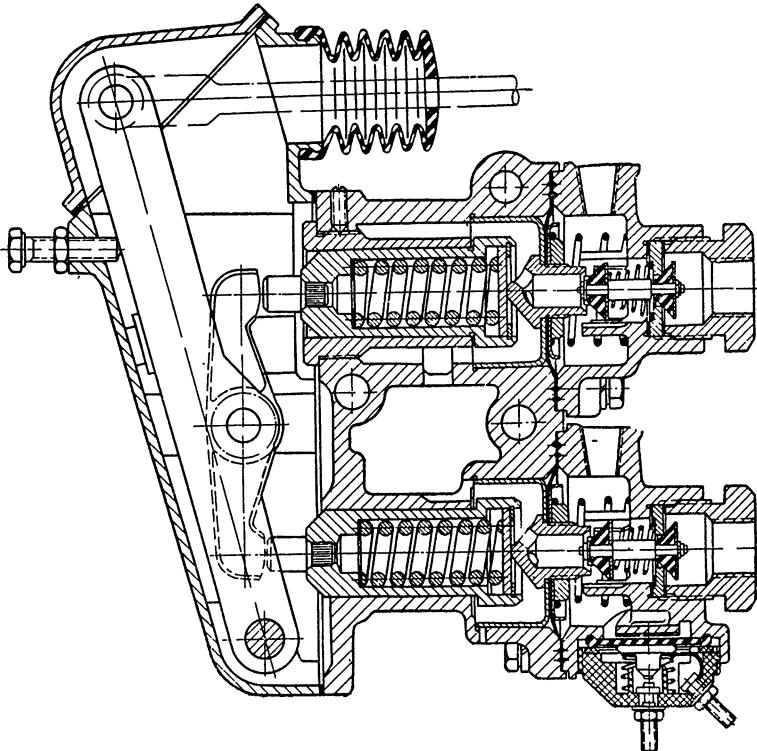


Рис. 13. Конструктивная схема унифицированного сдвоенного тормозного крана

Конструктивная схема унифицированного сдвоенного крана показана на рис. 13. Кран состоит из двух полостей, каждая из которых представляет собой самостоятельный одинарный кран, аналогичный описанному выше одинарному крану. Обе полости объединены общим управлением. Нижняя полость служит для управления давлением в тормозных камерах задних колес, верхняя — для управления давлением в тормозных камерах передних колес. В нижней полости имеется включатель сигнала «Стоп».

Каждая полость сдвоенного крана работает точно так же, как и одинарный кран, обеспечивая плавное и резкое затормаживание и оттормаживание соответствующих этой полости (передних или задних) колес. Уравновешивающие пружины обеих полостей обеспечивают сдвоенному тормозному крану следящее действие.

ТОРМОЗНЫЕ КРАНЫ АВТОПОЕЗДОВ

Как упоминалось выше, в отечественной автомобильной практике распространены два основных варианта пневматических приборов на автомобилях, работающих с прицепами и полуприцепами:

— комбинированный тормозной кран (объединяющий в одном приборе одинарный кран и клапан управления тормозами прицепа);

— отдельные приборы — одинарный тормозной кран и клапан управления тормозами прицепа.

КОМБИНИРОВАННЫЕ ТОРМОЗНЫЕ КРАНЫ

Комбинированными тормозными кранами называют краны, объединяющие в одном корпусе полость, управляющую тормозами тягача, и полость, управляющую давлением в соединительной магистрали от тягача к прицепу, и обеспечивающие одновременное управление обеими полостями от тормозной педали. Такое управление позволяет обеспечить более раннее затормаживание прицепа по отношению к тягачу, т. е. сохранить устойчивость автопоезда при торможении и повысить безопасность движения.

Комбинированный тормозной кран выполняет следующие функции:

— направляет воздух из баллона к тормозным камерам и выпускает воздух из соединительной магистрали в атмосферу при торможении;

— выпускает воздух из тормозных камер в атмосферу и наполняет соединительную магистраль при оттормаживании;

— обеспечивает соответствие давления в тормозных камерах и давления в соединительной магистрали усилию, прилагаемому водителем к тормозной педали;

— обеспечивает выпуск воздуха из соединительной магистрали в атмосферу (затормаживание прицепа) при затормаживании тягача ручным тормозом.

Унифицированный комбинированный тормозной кран диафрагменного типа

Унифицированный комбинированный тормозной кран диафрагменного типа устанавливается на автомобилях ЗИЛ-164АР, ЗИЛ-164АН, ЗИЛ-157К, ЗИЛ-157КВ, ЗИЛ-130А и др.

Устройство крана

Внешний вид крана показан на рис. 14, схема управления — на рис. 15 и конструктивная схема — на рис. 16.

В корпусе 1 крана имеется три монтажных отверстия. Полость Ж корпуса сообщается с атмосферой через выпускное отверстие. Это отверстие закрыто клапаном, аналогичным клапану выпуска унифицированного одинарного крана. Как видно из схемы, кроме клапана выпуска, ряд других деталей аналогичен деталям этого одинарного крана.

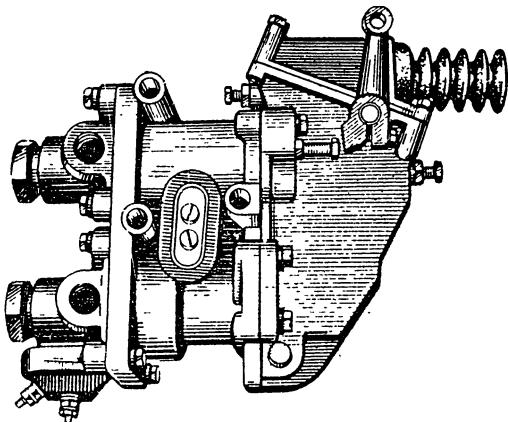


Рис. 14. Унифицированный комбинированный тормозной кран

идущей от тягача к прицепу. В этот узел входят направляющая 55, шток 45, опорная шайба 58. Опорная шайба удерживается на штоке двумя полукольцами 57, заложенными в паз на штоке.

В корпусе установлены узлы диафрагмы, состоящие из направляющих стаканов 2 и 34, уплотнительных прокладок 6 и 30, седел выпускных клапанов 4 и 31, диафрагм 3 и 28, опорных шайб 5 и 29 и гаек 7 и 27. Диафрагмы зажаты крышками 17 и 18 с резьбовыми отверстиями для присоединения трубопроводов *. Между диафрагмами и крышками расположены возвратные пружины 8 и 25. Крышка полости, управляющей тормозами обратного действия (верхней), отличается от крышки полости, управляющей тормозами прямого действия (нижней), только отсутствием встроенного механизма включателя 26 сигнала «Стоп». В крышках расположены впускные и выпускные клапаны, объединенные в узел, состоящий из стержней 16, выпускных клапанов 10 и 24, клапанных пружин 11, седел впускного клапана 23, выпускных клапанов 14 и 21.

* В модернизированных кранах седло клапана удлинено и имеет дополнительное направление в перегородке крышки. Перегородка разделяет крышку на две полости — поддиафрагменную и тормозных камер; для сообщения полостей служит отверстие Ø 1 мм.

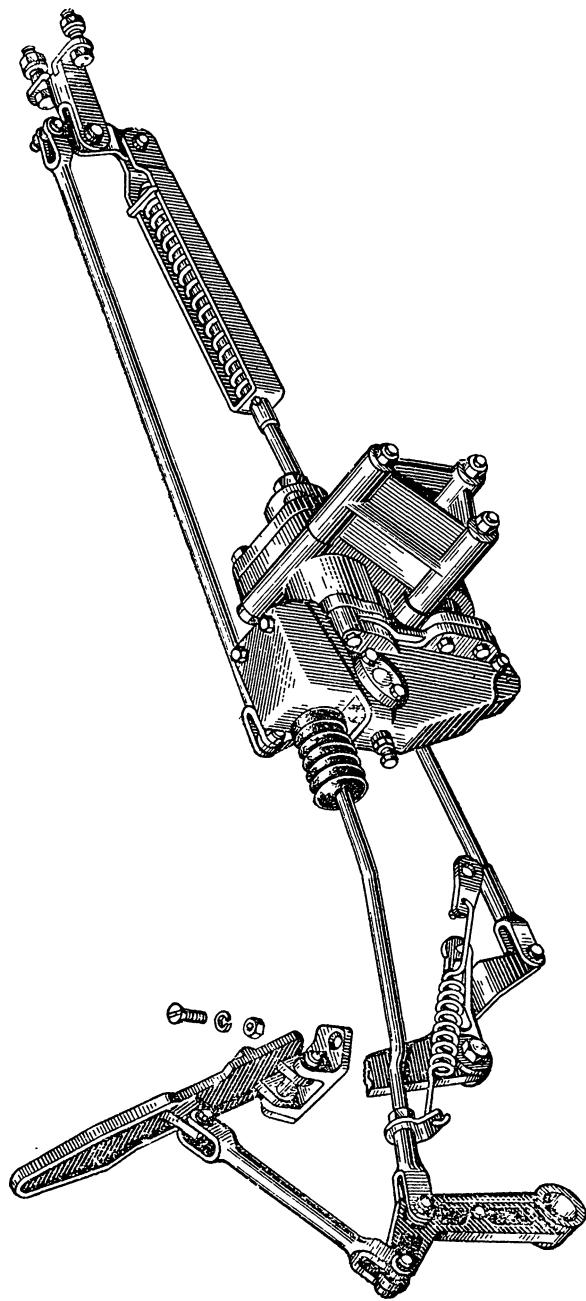


Рис. 15. Схема управления унифицированным комбинированным тормозным краном

Клапаны закреплены на стержнях шайбами 12, 13 и чеками 9. Седла впускных клапанов уплотнены в крышках прокладками 20. Эти прокладки служат одновременно и для регулировки хода клапанов. Седла 23 подтягиваются пробками 15 и 19 через уплотнительные прокладки 22. В пробках имеются резьбовые отверстия для присоединения трубопроводов, подводящих воздух. Детали обеих крышек унифицированы.

К корпусу 1 через уплотнительную прокладку 53 привинчивается корпус 41 рычагов с расположенным в нем малым рычагом 40, вращающимся на пальце 35. Палец запрессован в корпусе 41 рычагов и закреплен двумя шплинтами. В вильчатый паз малого рычага

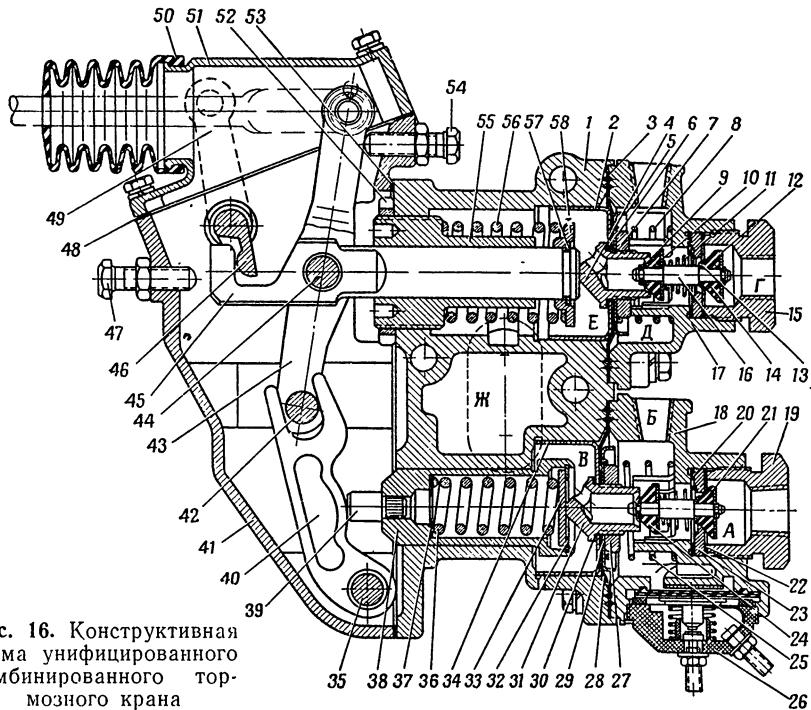


Рис. 16. Конструктивная схема унифицированного комбинированного тормозного крана

чага входит палец 42, расклепанный с двух сторон в пластинах большого рычага 43. Большой рычаг надет на шток 45 и закреплен на нем пальцем 44, проходящим между стенками корпуса рычагов, которыедерживают его от выпадания. С верхним концом большого рычага 43 соединяется тяга, идущая от тормозной педали. В корпусе рычагов установлен валик 46 отдельного привода полости управления тормозами обратного действия. На шлицах валика 46 укрепляется рычаг 49 привода полости управления тормозами обратного действия. Полость управления тормозами обратного действия служит для управления тормозами прицепа. Поэтому в дальнейшем мы будем называть ее полостью тормозов прицепа.

В корпусе рычагов установлены регулировочный болт 54 свободного хода рычага и регулировочный болт 47 хода штока 45 с контргайками. Корпус рычагов через прокладку 48 накрыт крышкой 51. На крышку корпуса рычагов надет резиновый чехол 50, в отверстие которого проходит тяга к тормозной педали. Этот чехол также аналогичен чехлу одинарного тормозного крана.

Р а б о т а к р а н а

Полости *А* и *Г* тормозного крана соединены с воздушными баллонами. Полость *Б* соединена с тормозными камерами. К полости *Д* подключается соединительная магистраль, идущая от тягача к прицепу. Полость *Ж* через клапан выпуска связана с атмосферой.

В отторможенном состоянии при отпущеной тормозной педали возвратная пружина 25 сдвигает влево диафрагму 28, направляющий стакан 34 диафрагмы, стакан 38 уравновешивающей пружины и рычаг 40. Седло 31 оторвано от выпускного клапана 24. Тормозные камеры сообщаются с атмосферой.

В верхней полости уравновешивающая пружина 56 через шайбу 58 и полукольца 57 сдвигает вправо шток 45. Шток через седло 4 выпускного клапана прогибает диафрагму 3 вправо. Седло 4 выпускного клапана садится на выпускной клапан 10, перекрывая выход воздуха из полости *Д* в атмосферу, и приоткрывает выпускной клапан 14, открывая доступ сжатого воздуха из баллона через полость *Г* в полость *Д* и к тормозам прицепа. В таком положении и показан кран на рис. 17, *а*. По мере подъема давления в полости *Д* сила давления на диафрагму 3 (рис. 16) заставит сжаться пружину 56, сдвинет диафрагму с седлом 4 влево и закроет выпускной клапан. Пружина 56 завертыванием направляющей 55 штока в корпус 1 отрегулирована так, что закрывается выпускной клапан при определенном давлении в полости *Д* и в соединительной магистрали (от 4,8 кг/см² до 5,3 кг/см²). При этом прицеп полностью расторможен.

При падении давления в полости верхней крышки, связанной с тормозами прицепа, уменьшается сила давления на диафрагму 3. Пружина 56 немного разожмется, сдвинет диафрагму вправо. При этом приоткрывается выпускной клапан и сжатый воздух снова начнет поступать из воздушного баллона в магистраль, идущую к прицепу. При подъеме давления в магистрали и полости *Д* до отрегулированного в пределах 4,8—5,3 кг/см² выпускной клапан снова закроется. Таким образом, при отпущеной тормозной педали в соединительной магистрали поддерживается постоянное давление 4,8—5,3 кг/см² и прицеп полностью отторможен (как известно, в соответствии с ГОСТ 4364—48 тормоза прицепов рассчитаны на давление в пределах 4,8—5,3 кг/см²).

При торможении (при нажатии на тормозную педаль) тяга перемещает верхний конец большого рычага 43 влево. Этот рычаг имеет две подвижные опоры: шток 45 и вилку малого рычага 40.

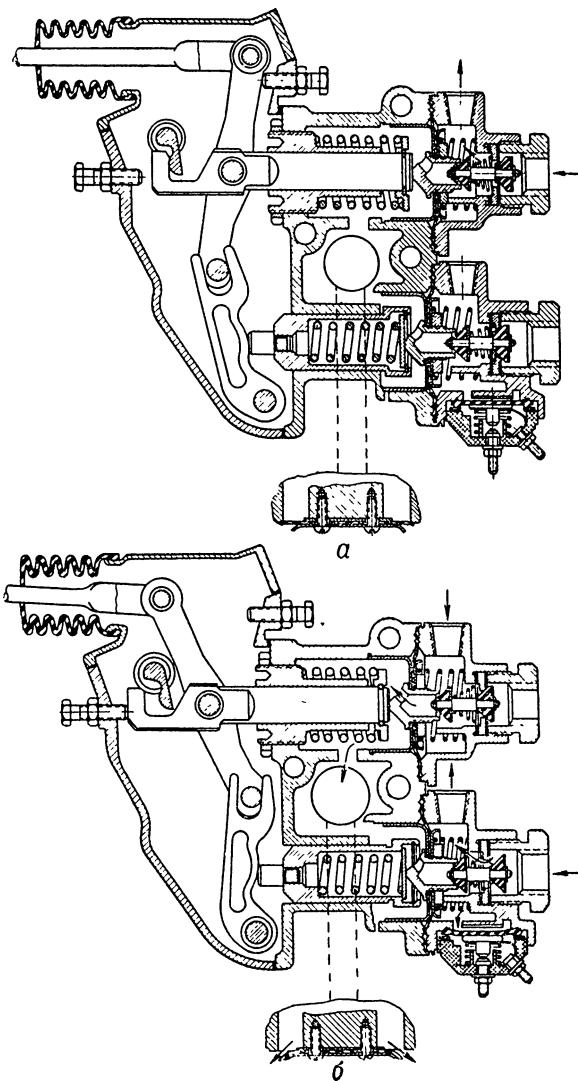
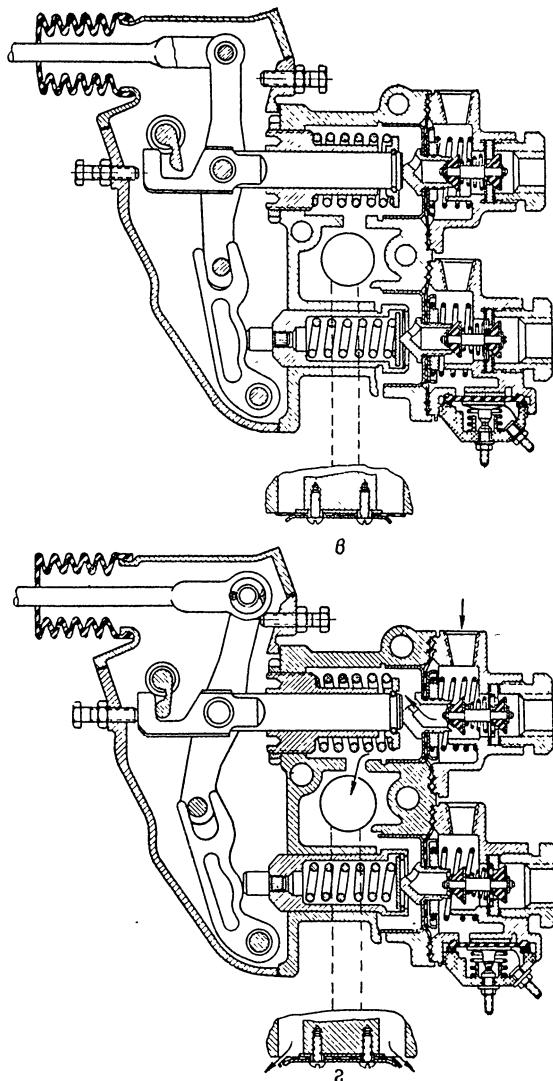


Рис. 17. Схема работы унифицированного



комбинированного тормозного крана

В этих опорах большой рычаг 43 благодаря пальцам 42 и 44 может поворачиваться. Сопротивление перемещению большого рычага оказывают в первый момент уравновешивающая пружина 56 полости управления давлением в магистрали прицепа и возвратная пружина 25 полости управления тормозами тягача. Возвратная пружина, как более мягкая, начинает сжиматься раньше. Рычаг 43 поворачивается на пальце 44, пальцем 42 давит на вилку малого рычага. Малый рычаг перемещается вправо, сдвигает узел уравновешивающей пружины 36 полости тягача, узел диафрагмы 28 и закрывает выпускной клапан 24. При сжатии пружины 25 сопротивление ее возрастает и передается на малый рычаг 40. При этом палец 42 большого рычага как бы останавливается. Рычаг 43 поворачивается вокруг пальца 42 и через палец 44 тянет влево шток 45. Давление воздуха в полости Δ и возвратная пружина 8 смещают влево диафрагму 3. Открывается выпускной клапан. Воздух выходит из соединительной магистрали через щель между седлом 4 и клапаном 10, отверстие в седле, полость B и клапан выпуска в атмосферу. Начинается затормаживание прицепа.

С падением давления в полости Δ уменьшается сила воздействия на шток 45 с симметрии седла 4. Пружина 56 оттягивает шток вправо. Выпускной клапан 10 закрывается. Давление в полости Δ стабилизируется. Смещаюсь вправо, шток 45 тянет за собой рычаг 43. Верхний конец этого рычага не может сдвинуться, так как водитель удерживает педаль в определенном положении. Поэтому рычаг 43 поворачивается вокруг пальца, соединяющего его с тягой, и пальцем 42 перемещает вправо малый рычаг, а с ним и узел уравновешивающей пружины 36 и диафрагму 28. Седло 31 уже раньше село на выпускной клапан 24. Поэтому при дальнейшем сдвиге седла 31 открывается выпускной клапан 21. Воздух из полости A , соединенной с баллоном, поступает в полость B и в тормозные камеры. Начинается торможение тягача (рис. 17, б).

По мере подъема давления в полости B возрастает сила давления воздуха на диафрагму. Эта сила сжимает уравновешивающую пружину 36 (рис. 16), позволяя диафрагме сдвинуться влево и закрыться выпускному клапану 21. Давление в тормозных камерах тягача также стабилизируется. Это положение приведено на рис. 17, в. С помощью прокладок 37 (рис. 16) натяг пружины 36 отрегулирован так, что она начинает сжиматься при давлении в полости B от 0,6 до 0,8 $\text{kг}/\text{см}^2$ аналогично пружине унифицированного одинарного крана. При несколько большем нажатии на тормозную педаль верхний конец большого рычага 43 сместится дальше влево. Рычаг 43, поворачиваясь вокруг пальца 42, потянет влево шток 45. Откроется выпускной клапан 10, и воздух будет выходить из соединительной магистрали, увеличивая затормаживание прицепа. С уменьшением давления в полости Δ уменьшится сила давления седла 4 на шток 45. Шток сместится вправо и закроет выпускной клапан 10. Одновременно шток через рычаг 43 отведет вправо малый рычаг 40 и стакан 38. Стакан 38 через урав-

новешивающую пружину 36 сдвинет диафрагму 29, открывая впускной клапан 21. Новая порция сжатого воздуха поступит в тормозные камеры, увеличивая затормаживание тягача. Подъем давления в полости B вызовет сдвиг влево диафрагмы 28, закрытие впускного клапана 21 и дальнейшее сжатие уравновешивающей пружины 36.

Давление воздуха в полостях B и D уравновешено пружинами 36 и 56. С другой стороны, эти пружины распределяют нагрузку между собой при нажатой тормозной педали через шток 45, палец 42, стакан 38, пятку 39 стакана и рычаги 40 и 43. Таким образом, мы можем сказать, что через уравновешивающие пружины 36 и 56 связаны между собой давления в полостях B и D и каждому значению давления воздуха в полости D и соединительной магистрали соответствует определенное значение давления воздуха в полости B и тормозных камерах тягача.

Пружины 36 и 56 и рычаги 40 и 43 подобраны так, что давление в полости D падает быстрее, чем поднимается давление в полости B . Поэтому при любом положении педали прицеп затормаживается раньше, чем тягач, предупреждая занос и «складывание» автопоезда.

При необходимости быстро остановить автопоезд водитель резко и до упора нажимает тормозную педаль. При этом верхний конец рычага 43, связанный с педалью, перемещается до тех пор, пока не сожмутся все пружины и повсеместно не будет достигнут контакт жестких деталей. Шток 45 смещается влево до тех пор, пока он не упрется в упорный болт 47. Зазор между штоком 45 и болтом 47 таков, что его достаточно для закрытия впускного клапана 14 и для полного открытия выпускного клапана 10 (ход впускного клапана 2,5—3 мм). Зазор между штоком и упорным болтом 5 мм; таким образом, выпускной клапан отходит от седла на 2,5—2 мм). В таком положении шток удерживается нажатой до отказа педалью. Выпускной клапан 10 полностью открыт. Весь сжатый воздух из соединительной магистрали и полости D быстро выходит в атмосферу. Соответственно быстро происходит затормаживание прицепа. Своим нижним концом рычаг 43 через палец 42 нажимает на малый рычаг 40. Этот рычаг сдвигает вправо стакан 38 до тех пор, пока опорная шайба 33 пружины не упрется в буртик стакана 38 и диафрагма 28 не сместится вправо до упора гайки 27 седла в выступы крышки 18. Выпускной клапан 24 полости управления давлением в тормозных камерах тягача при этом закрыт, а впускной клапан 21 полностью открыт. Воздух с максимальным давлением, имеющимся в баллоне, быстро проходит в полость B и оттуда в тормозные камеры, осуществляя быстрое затормаживание тягача. Это положение соответствует показанному на рис. 17, б.

Из изложенного видно, что чем быстрее мы хотим остановить автопоезд, тем сильнее надо сжать пружины 36 и 56 (рис. 16) и, следовательно, тем большее усилие надо приложить к тормозной

педали. Таким образом, и этот кран, как и все предыдущие, обладает следящим действием — соответственно усилия, приложенного водителем к тормозной педали, эффективности торможения.

При оттормаживании (при отпускании тормозной педали) возвратная пружина педали возвращает педаль в исходное положение. В крайнее правое положение возвращается и верхний конец рычага 43, освобождая при этом от внешней нагрузки шток 45 и малый рычаг 40. Уравновешивающая пружина 36, не встречая сопротивления со стороны стакана 38, распрямляется. Давление воздуха в полости *Б* и возвратная пружина 25 выгибают диафрагму 28 влево, закрывая выпускной клапан 21 и открывая выпускной клапан 24. Воздух из тормозных камер тягача через полость *Б*, щель между клапаном 24 и седлом 31, отверстия в седле, полость *В*, канал в корпусе 1, полость *Ж* и клапан выпуска выходит в атмосферу. Тягач растормаживается.

Возвратная пружина 25 при отпущеной педали держит выпускной клапан полости управления тормозами тягача постоянно открытым. Воздух выходит и из-под диафрагмы включателя сигнала «Стоп». Пружина размыкает контакты, выключая свет.

Уравновешивающая пружина 56 сдвигает шток 45, освободившийся при отпускании тормозной педали, вправо, воздействуя через него на диафрагму 3 и клапаны 10 и 14. Выпускной клапан закрывается. Впускной открывается. Воздух из баллона через полость *Г* проходит в полость *Д* и соединительную магистраль, растормаживая прицеп. Впускной клапан 14 открыт, пока давление в соединительной магистрали не достигнет отрегулированного.

Для длительного удержания остановленного автопоезда в заторможенном состоянии водитель пользуется ручным тормозом. Вытягивая на себя рычаг ручного тормоза, он воздействует на стояночный тормоз автомобиля-тягача. Кроме того, тяга, идущая от ручного тормоза к тормозному крану, включает тормоза прицепа, поворачивая рычаг 49 полости тормозов прицепа. Этот рычаг поворачивает валик 44, на шлицах которого он сидит. Своим выступом валик 44 сдвигает шток 45 влево до упора в болт 47. При этом, как указывалось выше, воздух выходит из соединительной магистрали, затормаживая прицеп (рис. 17, 2). Верхний конец рычага 43 (рис. 16) остается в этом случае неподвижным, а нижний уходит влево, отводя за собой малый рычаг 40. При отпускании ручного тормоза выступ валика 44 отходит от штока. Пружина 56 сдвигает шток вправо. Воздух поступает в полость *Д* и соединительную магистраль, растормаживая прицеп.

Унифицированный комбинированный тормозной кран диафрагменного типа. Вариант без встроенного механизма включателя сигнала «Стоп»

Когда тормозной кран располагается на шасси так, что может часто погружаться в воду (автомобили с высокими параметрами по бродоходимости, например автомобиль ЗИЛ-131), механизм

включателя сигнала «Стоп» не встраивается в тормозной кран. В этих случаях применяется отдельный электропневматический прибор — включатель сигнала «Стоп», устанавливаемый на автомобиле значительно выше тормозного крана.

Конструктивная схема применяемого в таких случаях унифицированного комбинированного тормозного крана изображена на рис. 18. Его отличительная особенность — такая же крышка по-

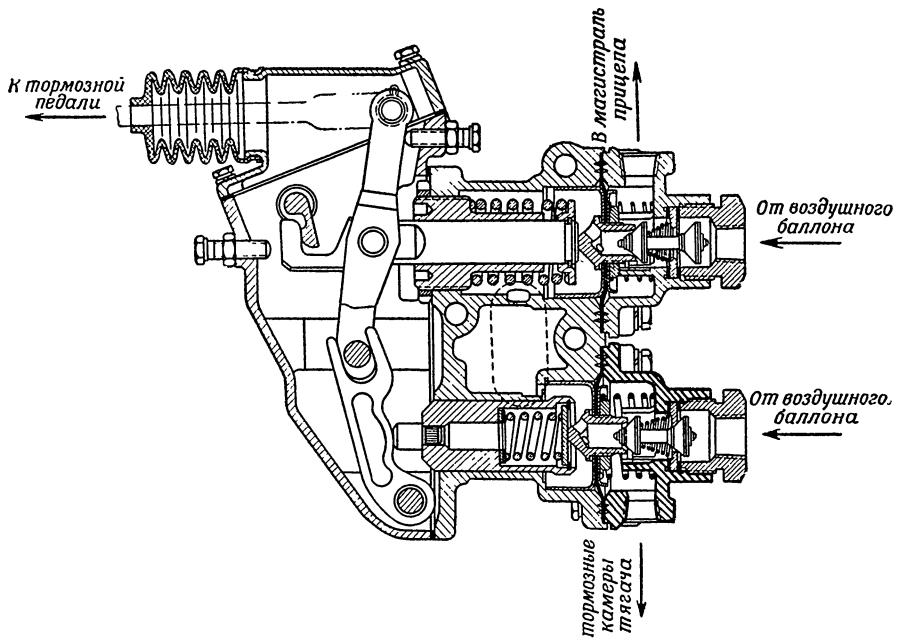


Рис. 18. Конструктивная схема унифицированного комбинированного тормозного крана без встроенного включателя сигнала «Стоп»

лости управления тормозами тягача, как и у полости управления тормозами прицепа (без встроенного включателя сигнала «Стоп»).

Комбинированный тормозной кран поршневого типа

Комбинированные тормозные краны поршневого типа установлены на тяжелых грузовых автомобилях Кременчугского (КрАЗ-214, КрАЗ-219, КрАЗ-221, КрАЗ-222, КрАЗ-255 и др.), Ярославского (типа ЯАЗ-210) и на некоторых автомобилях Минского (МАЗ-200, МАЗ-500 и др.) автомобильных заводов. Кран также применяется на автомобилях типа Урал-375 и служит для управления пневматической частью пневмогидравлических тормозов автомобиля и пневматическими тормозами прицепа.

Устройство крана

Конструктивная схема крана изображена на рис. 19. Кран имеет корпус 1, в котором сделаны отверстия для крепления крана на автомобиле и резьбовые отверстия для подсоединения трубопроводов, идущих от воздушного баллона, к тормозным камерам и соединительной магистрали. Корпус разделен на две полости. В верхней полости размещается механизм управления давлением в соединительной магистрали. В нижней полости расположен механизм управления давлением в тормозных камерах, т. е. механизм торможения тягача. Механизм управления давлением в соединительной магистрали имеет плоский армированный резиновый клапан 9, поджатый через фасонную шайбу 11 пружиной 12. Пружина опирается на пробку 13, уплотненную в корпусе прокладкой 10. Впускное седло клапана выполнено непосредственно в отливке корпуса. Выпускное седло 8 представляет собой отдельную деталь, входящую в узел поршня в сборе. В этот узел входят также поршень 2, эластичная уплотняющая манжета 3, распорная пружина 4 манжеты, держатель 5 распорной пружины и гайка 7 поршня. Поршень поджат конической возвратной пружиной 6. Узел поршня через пластину 60 опирается на трубку 56 уравновешивающей пружины 57 верхней полости. Уравновешивающая пружина 57 одним концом опирается на выступ крышки 52 верхней полости, а другим — на кольцо 58, навинченное на трубку 56 и зафиксированное от поворота штифтом 59. Штифт одним концом запрессован в кольцо 58, другой конец штифта может перемещаться только поступательно в прорези крышки 52. Трубка 56 предохранена от поворота болтом 54, входящим в паз на ней. На верхний конец трубки 56 навернута колпачковая гайка 47. На гайке 47 навернута направляющая 50 — опора привода механизма управления давлением в соединительной магистрали от ручного тормоза. На направляющую 50 надето замочное кольцо 49, входящее своим усом в паз направляющей 50, в отверстие колпачковой гайки 47 и в отверстие трубки 56 и предохраняющее их от взаимного проворачивания. Внутри трубки расположена пружина 46, надетая на стержень 55 и подтянутая через втулку 44 и шайбу 43 корончатой гайкой 42. Гайка крепится шплинтом 41. Стержень 55 проходит в вырезе рычага 53 управления краном. В отверстиях крышки 52 во втулках расположена фасонная ось 45 рычага 51 ручного привода. Ось имеет приливы в виде кулачков, на которые опирается направляющая 50. На шлицах оси 45 установлен и закреплен винтом рычаг 51.

В полости управления тормозами автомобиля-тягача (нижней полости) имеются клапан 18, фасонная шайба 17, пружина 16, пробка 15 и прокладка 14, аналогичные описанным выше. Диаметр поршня этой полости меньше диаметра поршня верхней полости. Узел поршня собран на седле 19 выпускного клапана и состоит из поршня 25, уплотнительной манжеты 21, распорной

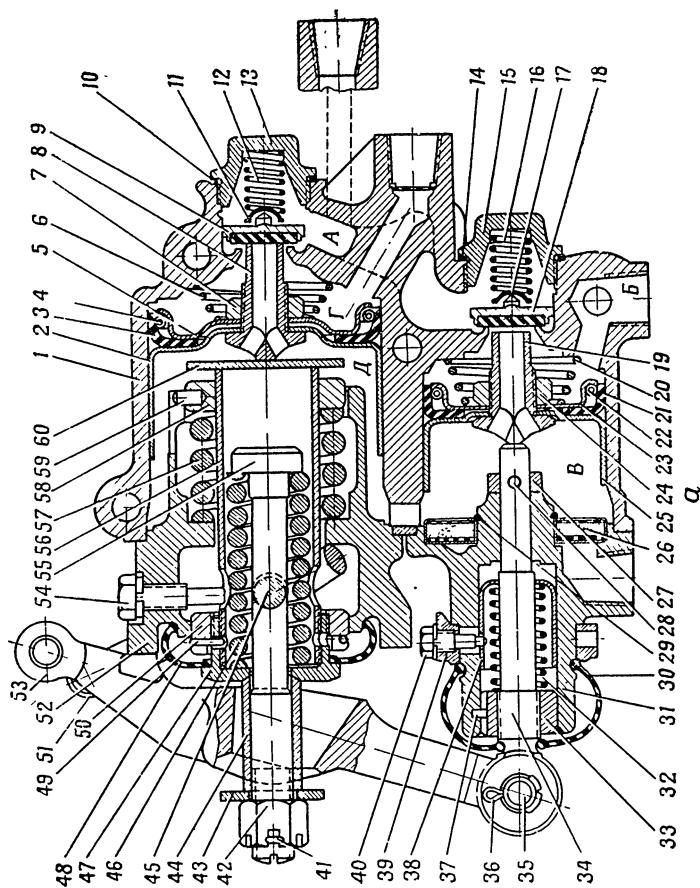
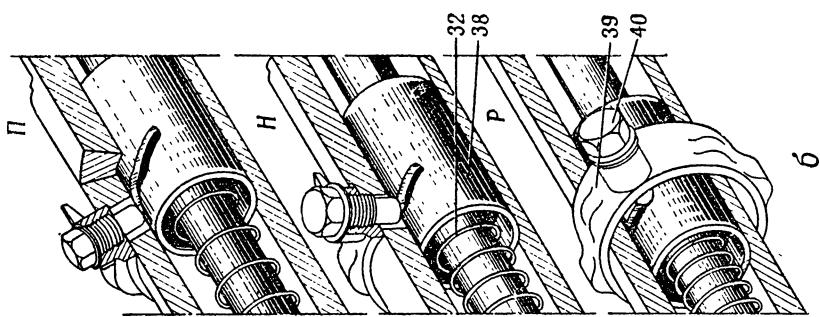


Рис. 19. Конструктивная схема комбинированного тормозного крана поршневого типа

6

пружины 22, держателя 23, распорной пружины и гайки 24. Поджимается узел поршня возвратной пружиной 20 к тяге 34. Тяга 34 проходит внутри крышки 31 нижней полости. На ней закреплено штифтом 28 опорное кольцо 27. На тягу 34 навернуто кольцо 33, перемещающееся в крышке 31. К этому кольцу 33 прижата регулировочная пружина 32. Вторым концом регулировочная пружина 32 опирается на регулировочную втулку 38. Во втулке 38 имеется фасонный паз, в котором перемещается конец болта 40, ввинченного в режимное кольцо 39. Кольцо 33 и регулировочная втулка 38 предохранены от проворачивания с помощью штифтов 37, запрессованных в крышку 31 и входящих в продольные прорези кольца и регулировочной втулки. Ввинчивая или вывинчивая тягу 34 в кольце 33, можно регулировать натяжение пружины 32. На конце тяги 34 пальцем 35 и шплинтами 36 крепится вильчатый конец рычага 53 тормозного крана. В крышке 31 расположен фильтр 26 отверстия выхода воздуха. Удерживается фильтр на крышке замочным кольцом 29. Резиновые кожухи 48 и 30 предохраняют внутренние полости крана от попадания в них запыленного наружного воздуха.

Р а б о т а к р а н а

До нажатия на тормозную педаль регулировочная пружина 32 нижней полости крана отводит тягу 34 влево до упора кольца 27 в крышку 31. Возвратная пружина 20 отводит поршень 25 влево, открывая выпускной клапан. Тормозные камеры тягача сообщены с атмосферой.

В верхней полости пружина 57 отжимает трубку 56, пластины 60 и узел поршня вправо. При этом клапан 9 отходит от впускного седла корпуса крана, открывая доступ воздуха из полости A , соединенной с воздушным баллоном, в полость Γ и оттуда в соединительную магистраль. По мере подъема давления в полости Γ сила давления на поршень верхней полости сожмет пружину 57 и закроет впускной клапан. Пружина 57 ввертыванием трубы 56 в кольцо 58 отрегулирована так, что впускной клапан закрывается, когда давление в соединительной магистрали и под верхним поршнем оказывается в пределах $4,8-5,3 \text{ кг}/\text{см}^2$. Пружина 57 продолжает прижимать седло 8 выпускного клапана к клапану. Выход воздуха закрыт. В соединительной магистрали стабилизировалось давление $4,8-5,3 \text{ кг}/\text{см}^2$, прицеп полностью расторможен.

При падении давления в соединительной магистрали, например, из-за утечек сила давления на поршень уменьшится. Пружина 57 преодолеет сопротивление сжатого воздуха справа от поршня, сдвинет поршень и приоткроет впускной клапан, осуществляя подпитку сжатым воздухом соединительной магистрали для поддержания в ней отрегулированного в пределах $4,8-5,3 \text{ кг}/\text{см}^2$ давления.

При нажатии на тормозную педаль тяга рычага перемещает верхний конец рычага 53 влево. Рычаг опирается на шайбу 43, через нее на гайку 42 и тянет за собой стержень 55. Этот стержень через пружину 46, колпачковую гайку 47, трубку 56 и кольцо 58 сжимает уравновешивающую пружину 57. Давление воздуха в полости Γ и возвратная пружина 6 заставляют поршень 2 двигаться за трубкой 56. При перемещении поршня влево открывается выпускной клапан. Воздух из полости Γ и соединительной магистрали через полость Δ и канал в корпусе выходит в полость B и оттуда через фильтр 26 в атмосферу. По мере падения давления под верхним поршнем уменьшается сила, оказываемая им через пластину 60 на трубку 56 и уравновешивающую пружину 57. Уменьшение сопротивления со стороны поршня позволяет более сильной пружине 57 поджать менее сильную пружину 46 и, не перемещая стержня 55, сдвинуть вправо трубку 56, а с ней пластину 60 и поршень 1. При этом выпускное седло сядет на клапан, отъединяя полость Γ от атмосферы. Давление в соединительной магистрали стабилизируется. Тормоза прицепа частично затормаживаются. Одновременно рычаг 53 своим нижним концом нажимает вправо тягу 34 полости управления тормозами тягача. При этом кольцо 33 тяги сжимает регулировочную пружину 32. Тяга через седло выпускного клапана смещает вправо поршень 25, закрывая выпускной клапан и открывая впуск воздуха через щель между седлом в корпусе крана и отошедшим от него клапаном 18. Сжатый воздух из полости A проходит в полость B и тормозные камеры, подтормаживая тягач. Давление воздуха на поршень 25 заставляет его сместиться влево, закрывая выпускной клапан. Давление в тормозных камерах тягача стабилизируется. Перемещаясь влево, поршень сдвигает влево и тягу 34. Ему помогает регулировочная пружина 32. При перемещении тяги рычаг поворачивается вокруг верхней точки (мы здесь считаем, что водитель держит педаль тормоза в определенном положении, т. е. верхний конец рычага неподвижен). Своей средней частью рычаг нажимает на шайбу 43 и слегка сдвигает влево стержень 55, сжимая пружину 46.

Таким образом, стабилизация давлений в тормозных камерах тягача и соединительной магистрали от тягача к прицепу зависит от усилий, оказываемых этими давлениями на свои поршни, и от определенных положений и усилий пружин 32, 57, 46. Подбирая эти пружины, можно обеспечить необходимое соотношение давлений в камерах тягача и соединительной магистрали, т. е. необходимое соотношение эффективностей торможения тягача и прицепа.

Выше отмечалось, что торможение прицепа должно опережать торможение тягача. Но опережение зависит от степени нагруженности прицепа. Поэтому в описываемом кране предусмотрена возможность для водителя регулировать опережение торможения прицепа, меняя усилие регулировочной пружины 32. Выполняется это следующим образом.

На крышке 31 нижней полости крана установлено режимное кольцо 39. При его вращении болт 40 поворачивается в фасонном вырезе регулировочной втулки 38, сдвигая ее вдоль тяги, т. е. меняя натяжение пружины. Режимное кольцо в соответствии с формой данного выреза во втулке 38 имеет три положения (фиг. 19, б), обозначенных буквами П, Н и Р. На кольце имеется указатель, а на корпусе отлиты буквы. Положение Н соответствует движению с груженым прицепом. При установке режимного кольца в это положение (нормальное опережение торможения прицепа по отношению к тягачу) болт 40 устанавливает втулку 38 в среднее положение на тяге 34. В положение П режимное кольцо устанавливается при езде с недогруженным или порожним прицепом. Оно соответствует меньшему опережению торможения прицепа по отношению к тягачу, чем в положении Н. При переводе режимного кольца в положение П болт 40 сдвигает втулку 38 вправо, уменьшая натяжение регулировочной пружины 32. В положение Р режимное кольцо устанавливается при езде с перегруженными и специальными тяжелыми прицепами. Это положение соответствует наибольшему опережению торможения прицепа по отношению к тягачу. При переводе режимного кольца в положение Р (раннее торможение прицепа) болт 40 сдвигает регулировочную втулку 38 влево, увеличивая натяжение пружины 32.

При определенном подборе пружин и положений режимного кольца получается определенное соотношение давлений в тормозных камерах тягача и соединительной магистрали при нажатой тормозной педали. Такое соотношение будет сохраняться при любом положении педали, но давления в обеих полостях при перемещении педали будут менять свои значения. Эти давления через свои поршни и пружины действуют на рычаг, а через рычаг, тяги и педаль — на ногу водителя, оказывая ей сопротивление. Каждому сочетанию давлений в камерах тягача и соединительной магистрали соответствует свое сопротивление тормозной педали, т. е. свое усилие, которое должен приложить к педали водитель. Таким образом кран осуществляет следящее действие.

При необходимости резко остановить автомобиль водитель нажимает на тормозную педаль до отказа. При этом рычаг 53 совершает полный ход, предельно сжимая пружину 46, одновременно сжимаются пружины 57 и 32. В полости управления давлением в соединительной магистрали открывается выпускной клапан и сжатый воздух выходит из соединительной магистрали в атмосферу, в полости управления тормозами тягача открывается выпускной клапан и сжатый воздух поступает в тормозные камеры.

Выше упоминалось, что по мере изменения давлений под поршнями обеих полостей поршни смещаются, прикрывая выпускной клапан в полости тягача и выпускной клапан в полости соединительной магистрали. Это смещение поршней связано с дополнительным поджатием пружины 46. При полностью нажатой педали эта пружина уже сжата до предела и дальше сжиматься не мо-

жет. Таким образом она препятствует смещению поршней 2 и 25 и закрытию клапанов.

При полностью нажатой тормозной педали полностью открыт выпускной клапан в полости соединительной магистрали и весь воздух быстро выходит из нее в атмосферу; происходит быстрое затормаживание прицепа. Одновременно полностью открыт впускной клапан в полости тягача. Сжатый воздух с максимальным давлением, имеющимся в баллоне, быстро проходит в тормозные камеры; происходит быстрое затормаживание тягача.

При отпускании тормозной педали рычаг перестает удерживать сжатыми пружины 46, 57 и 32. Распрямляясь, пружина 32 сдвигает влево кольцо 33 и тягу 34 до упора кольца 27 в крышку 31. Давление воздуха сдвигает влево поршень 25. Закрывается выпускной и открывается выпускной клапаны. Воздух из тормозных камер тягача выходит через щель между клапаном 18 и седлом 19 выпускного клапана через сверления в корпусе седла выпускного клапана в полость В, а затем через фильтр 26 в атмосферу. Тягач оттормаживается. Возвратная пружина 20 при отпущенном положении педали удерживает поршень в крайнем левом положении и выпускной клапан открыт, поддерживая сообщение тормозных камер тягача с атмосферой и предупреждая случайные подтормаживания тягача.

Пружина 57 через кольцо 58, трубку 56 и пластину 60 сдвигает вправо верхний поршень 2. Седло 8 сдвигает вправо клапан 9. При этом закрывается выход воздуха из соединительной магистрали в атмосферу и открывается доступ воздуху из воздушных баллонов в соединительную магистраль. В соединительной магистрали устанавливается давление 4,8—5,3 кг/см², оттормаживающее прицеп.

Таким образом тормозной кран обеспечивает оттормаживание автопоезда при отпускании водителем тормозной педали.

Рычаг 51 с помощью тяг соединен с рычагом ручного тормоза, установленным в кабине водителя. При затормаживании тягача ручным тормозом происходит и перемещение конца рычага 51. Рычаг 51 поворачивается и поворачивает ось 45, на которой он укреплен. Выступы-кулачки упираются в направляющую 50 и сдвигают ее влево. Вместе с направляющей перемещаются колпачковая гайка 47 и трубка 56. Давление воздуха и возвратная пружина 6 сдвигают влево поршень 2, открывая выход воздуха из соединительной магистрали в атмосферу. Таким образом, одновременно с затормаживанием ручным тормозом тягача происходит и затормаживание прицепа.

КЛАПАНЫ УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗАМИ ПРИЦЕПА

Такой клапан применяется для управления давлением в магистрали, соединяющей пневматические тормозные системы автомобиля-тягача и прицепа или полуприцепа. Управляется он пнев-

матически давлением воздуха в поддиафрагменной полости установленного на автомобиле одинарного тормозного крана.

Клапан управления тормозами прицепа выполняет следующие функции:

— выпускает воздух из соединительной магистрали при подъеме давления в поддиафрагменной полости тормозного крана (торможение);

— подает воздух в соединительную магистраль при падении давления в поддиафрагменной полости тормозного крана (оттормаживание);

— обеспечивает соответствие давления в соединительной магистрали (эффективность торможения прицепа) давлению в поддиафрагменной полости тормозного крана (эффективность торможения тягача).

Клапан управления тормозами прицепа автомобиля ЗИЛ

Устройство клапана

Конструктивная схема клапана управления тормозами прицепа автомобилей ЗИЛ показана на рис. 20. Клапан имеет алюминиевый корпус 6. В корпусе располагается армированный плоский резиновый клапан 5, поджимаемый через фасонную шайбу 4 пружиной 2. Клапанная полость закрыта пробкой 1 с уплотнительной прокладкой 3. В корпусе имеются два отверстия $K \frac{3}{8}$ " для при соединения трубопроводов. В корпусе расположено также выпускное отверстие, закрываемое сетчатым фильтром. Фильтр удерживается в гнезде замочным кольцом. Корпус имеет приливы с резьбовыми отверстиями, служащими для крепления клапана на автомобиле.

В начальный период выпуска (например, для автомобилей ЗИЛ-151) клапан управления тормозами прицепа имел другой корпус с гладкими (безрезьбовыми) крепежными отверстиями в приливах (рис. 20, а).

Корпус клапана через фланец 33 и уплотнительную прокладку 15 соединен с крышкой 19 клапана. В крышке располагаются уравновешивающая пружина 23, шайба уравновешивающей пружины 20, регулировочный болт 22 с контргайкой 21 и суплер 18, сообщающий внутреннюю полость крышки, где размещается пружина, с атмосферой. В крышке имеется присоединительное отверстие $K \frac{3}{8}$ ". Внутри клапана располагается шток с поршнями в сборе. Перемещающийся в корпусе уравновешивающий поршень 13 закреплен на штоке 7 гайкой 8. Уплотнен поршень по штоку прокладкой 14. По корпусу поршень уплотняется резиновой манжетой 12, прижатой к стенкам корпуса распорной пружиной 9. Располагается пружина между двумя сваренными фасонными шай-

бами 10 и 11. Перемещающийся в крышке управляющий поршень 25 закреплен на штоке гайкой 24. Уплотнен поршень по штоку прокладкой 17. По крышке поршень уплотнен резиновой манжетой 26, прижатой к стенкам распорной пружиной 28. Пружина удерживается между сваренными шайбами 27 и 29. Шток

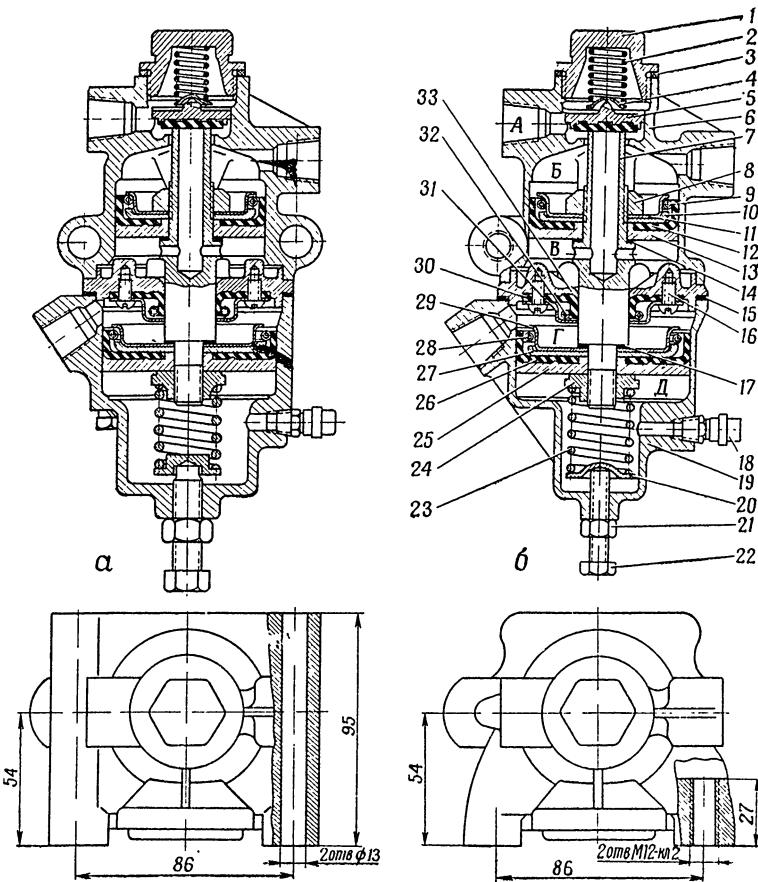


Рис. 20. Конструктивная схема клапана управления тормозами прицепа автомобилей ЗИЛ

уплотнен во фланце резиновым уплотнителем 30, прижимаемым к штоку пружиной 32. Уплотнитель закрыт тарелкой 31, закрепленной на фланце шестью винтами 16.

Работа клапана

Полость *А* клапана управления тормозами прицепа соединена с воздушным баллоном автомобиля. Полость *Б* соединена с магистралью, идущей от тягача к прицепу. Полость *В* через фильтр

сообщается с атмосферой. Полость Γ связана трубопроводом с поддиафрагменной полостью одинарного тормозного крана. Полость D через сифлер сообщается с атмосферой.

Уравновешивающая пружина, воздействуя через шток, стремится отвести клапан от его седла в корпусе. При этом сжатый воздух из полости A поступает в полость B и проходит в соединительную магистраль (рис. 21, а). Давление воздуха на уравновешивающий поршень 13 стремится сжать уравновешивающую пружину и дать возможность клапану сесть на впускное седло в корпусе. Уравновешивающая пружина регулируется болтом 22 так, чтобы впускной клапан закрылся при давлении в полости B и соединительной магистрали от $4,8$ до $5,3$ $\text{кг}/\text{см}^2$ (по ГОСТ 4364—48 на такое максимальное давление рассчитаны тормоза всех отечественных прицепов и полуприцепов). Когда давление в полости B достигнет величины $4,8$ — $5,3$ $\text{кг}/\text{см}^2$, поршни со штоком перемещаются, сжимая уравновешивающую пружину настолько, что впускной клапан закрывается. Уравновешивающая пружина продолжает прижимать шток выпускным седлом к клапану. Выход воздуха из полости B закрыт (рис. 21, б). При падении давления воздуха (утечки и т. п.) в соединительной магистрали и полости B уравновешивающая пружина приоткроет впускной клапан и будет держать его открытым, пока давление в полости B не поднимется до отрегулированного в пределах $4,8$ — $5,3$ $\text{кг}/\text{см}^2$.

Когда водитель нажимает на тормозную педаль, в поддиафрагменной полости тормозного крана возрастает давление. Это давление по трубопроводу передается в полость Γ . Здесь оно воздействует на управляющий поршень 25 , заставляя его смещаться, сжимая уравновешивающую пружину, и отрывать выпускное седло штока от клапана. При этом воздух через щель выпускного клапана, канал внутри штока и боковые сверления в штоке выходит в полость B и оттуда через фильтр в атмосферу (рис. 21, в). Давление в магистрали и полости B падает, и уменьшается сила давления на уравновешивающий поршень 13 . Уравновешивающая пружина сдвигает шток с поршнями и закрывает выпускной клапан. При увеличении давления в полости Γ весь процесс повторяется, еще часть воздуха выходит из соединительной магистрали и давление в полости B падает. Таким образом, разным значениям давления в полости Γ соответствуют различные значения давления в полости B , т. е. осуществляется следящее действие.

Размеры уравновешивающего и управляющего поршней подобраны так, что давление в полости B падает до нуля, когда давление в полости Γ достигает величины примерно 5 $\text{кг}/\text{см}^2$. При этом прицеп полностью заторможен.

При нажатии водителем на тормозную педаль резко до отказа при аварийном торможении тормозной кран подает в тормозные

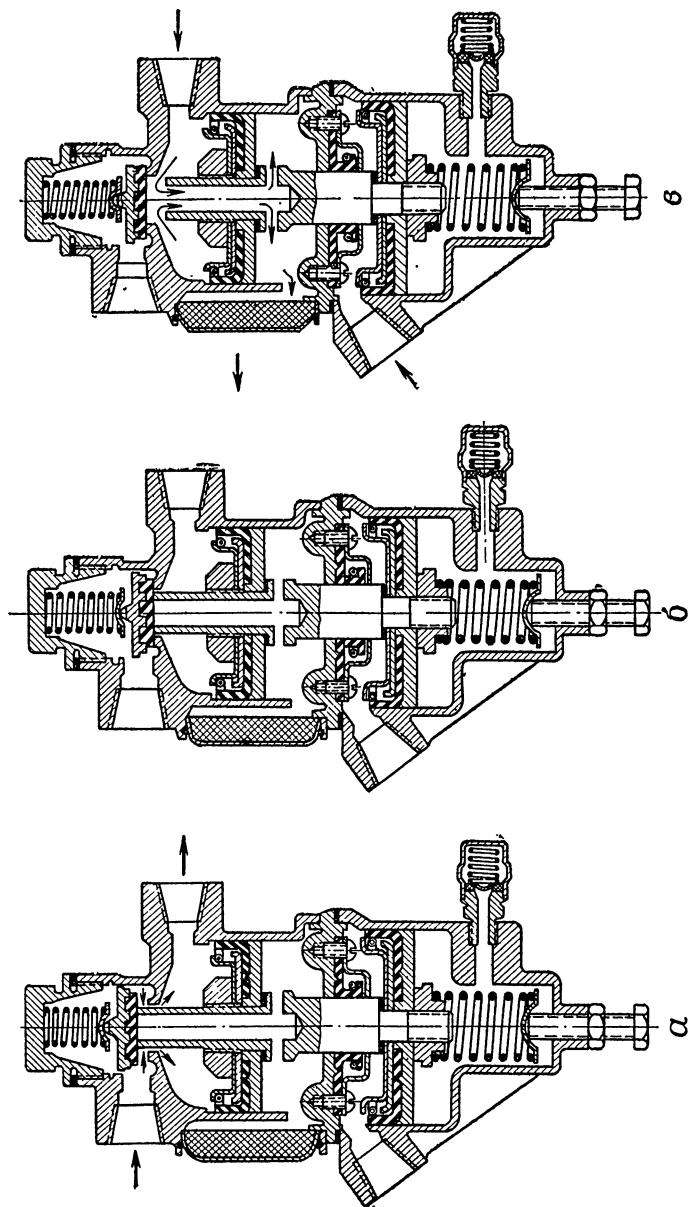


Рис. 21. Положение деталей клапана управления тормозами прицепа автомобиля ЗИЛ в процессе работы

камеры и полость Γ клапана управления тормозами прицепа сжатый воздух с максимальным давлением, имеющимся в баллоне. Большое давление в полости Γ резко опускает управляющий поршень 25 и шток 7 до упора штока в выступы фланца 33. При этом полностью открывается выпускное отверстие. Воздух быстро выходит из соединительной магистрали в атмосферу. Прицеп резко затормаживается.

При отпускании водителем тормозной педали падает давление в поддиафрагменной полости тормозного крана. Одновременно снижается давление в полости Γ клапана управления тормозами прицепа и, следовательно, уменьшается сила, действующая из полости Γ на управляющий поршень. Уравновешивающая пружина при уменьшении сопротивления смещает поршень со штоком и открывает выпускной клапан. Закроется выпускной клапан только тогда, когда давление в полостях B и Γ , воздействуя каждое на свой поршень 13 и 25, не уравновесит силу пружины. При полностью отпущеной тормозной педали давление в поддиафрагменной полости тягача и полости Γ клапана управления тормозами прицепа равно нулю. Вся нагрузка пружины 23 уравновешивается давлением в полости B на поршень 13. В полости B и соединительной магистрали восстанавливается отрегулированное давление в пределах 4,8—5,3 $\text{кг}/\text{см}^2$. Прицеп полностью оттормаживается.

Клапан управления тормозами прицепа автомобилей МАЗ

Устройство клапана

Конструктивная схема клапана управления тормозами прицепа автомобилей МАЗ показана на рис. 22. К корпусу 11 клапана через уплотнительные прокладки 16 и 8 прижаты болтами, проходящими сквозь три корпусные детали, верхняя крышка 27 и нижняя крышка 1. В направляющих 26 и 2, запрессованных в крышки, перемещается шток 22 клапана. На верхнем конце штока закреплены поршень 17, уплотнительная манжета 19 и шайба 20. Поршень зажат корончатой гайкой 23, которая контрится шплинтом 24. Уплотнительная манжета прижата к стенкам крышки 27 плоской пружиной 18. На поршень опирается пружина 15. Другим концом пружина опирается на тарелку 13. Тарелка прижимает к арматуре клапана 12 прокладку 14, уплотняющую клапан по штоку. Сам клапан 12 установлен на штоке свободно и может по нему перемещаться. На нижнем конце штока 22 устанавливается штампованный выпускной клапан 6. Этот клапан закреплен через шайбу 5 гайкой 4. Корончатая гайка 4 закончена шплинтом 3. Между корпусом 11 и нижней крышкой 1 зажата диафрагма 7, являющаяся одновременно седлом выпускного клапана 6. Диафрагма удерживается в определенном положении пружиной 10 че-

рез опорное кольцо 9. В верхней крышке 27 расположена сетка-фильтр 21. Крепится сетка-фильтр на направляющей 26 запрессованной в верхнюю крышку, замочным кольцом 25.

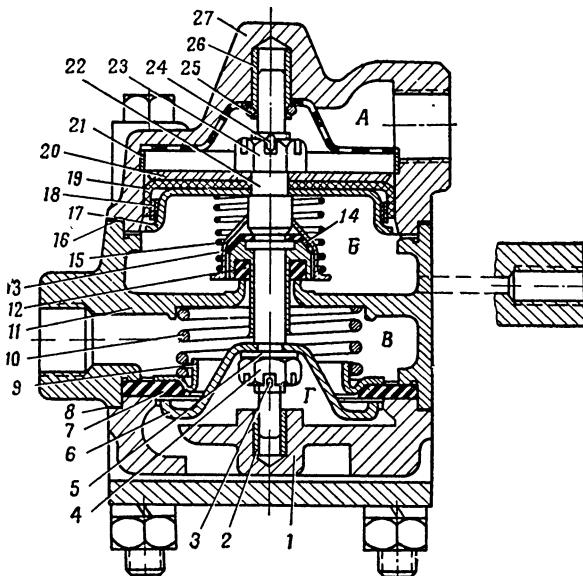


Рис. 22. Конструктивная схема клапана управления тормозами прицепа автомобилей МАЗ

Р а б о т а к л а п а н а

Полость *А* клапана соединена с поддиафрагменной полостью одинарного тормозного крана, полость *Б* — с воздушными баллонами автомобиля, полость *В* — с магистралью, идущей от тягача к прицепу, полость *Г* через отверстия в крышке 1 соединена с атмосферой.

Пружина 15 прижимает резиновый клапан 12 к седлу в корпусе, разъединяя полости *Б* и *В*. Одновременно эта пружина поднимает вверх поршень 17 и связанный с ним шток 22. Вместе со штоком поднимается клапан 6 и прижимается своей запирающей кромкой к диафрагме 7. Одновременно верхняя часть выпускного клапана 6 соприкасается с направляющей частью выпускного клапана 12. Полость *В* и соединенная с нею магистраль отделяются от полости *Г* и атмосферы.

Таким образом, в обособленном клапане тормозов прицепа все полости разделены между собой.

При подаче сжатого воздуха из воздушных баллонов автомобиля в полость *Б* клапана сила давления воздуха поднимает вверх поршень. За поршнем следуют шток 22 и клапан 6. Клапан 6 тянет за собой вверх диафрагму 7, сжимая пружину 10. Верхняя

часть клапана 6 поднимает клапан 12 и он отходит от седла в корпусе 11. Через образовавшуюся между клапаном 12 и его седлом щель сжатый воздух проходит из связанной с воздушными баллонами автомобиля полости *B* в полость *B* и оттуда в соединительную магистраль. По мере подъема давления в полости *B* сила давления воздуха на диафрагму 7 и сила пружины 10 преодолевают силу давления воздуха в полости *B* на поршень и смещают шток вниз, прикрывая впускной клапан 12. Площади поршня и диафрагмы, а также жесткости пружин подобраны так, что клапан 12 закрывается при давлении в полости *B* в соединительной магистрали в пределах 4,8—5,3 кг/см². Таким образом, клапан тормозов прицепа устанавливает в соединительной магистрали необходимое отормаживающее прицеп давление.

Если по какой-либо причине часть воздуха выйдет из соединительной магистрали, давление в полости *B* упадет и сила давления воздуха на диафрагму 7 уменьшится. Сжатый воздух в полости *B* приподнимет поршень и откроет впускной клапан 12. В соединительную магистраль поступит новая порция сжатого воздуха и будет поддерживать в ней необходимое давление.

Когда водитель нажимает на тормозную педаль, одинарный тормозной кран подает сжатый воздух в тормозные камеры автомобиля. Одновременно сжатый воздух поступает в полость *A* клапана тормозов прицепа. Этот воздух давит на поршень сверху и смещает его вниз. Поршень сдвигается вместе со штоком и выпускным клапаном. Выпускной клапан 6 отходит от диафрагмы 7. Через образовавшуюся щель воздух выходит из соединительной магистрали и полости *B* в полость *G* и оттуда в атмосферу. Давление в соединительной магистрали падает. Прицеп затормаживается.

Давление воздуха в полости *B* и давление воздуха в полости *A* смещают шток вниз. Давление в полости *B* смещает шток вверх. По мере падения давления в полости *B* уменьшается сила, сдвигающая шток вниз. Давление в полости *B* поднимает шток до посадки выпускного клапана 6 на диафрагму. При этом опять все полости разделяются. Давление в полости *B* стабилизируется.

Увеличение давления в полости *A* снова вызовет смещение вниз поршня и штока. Снова откроется выпускной клапан. Новая порция воздуха выйдет из соединительной магистрали в атмосферу. Сильнее затормозится прицеп.

Таким образом, чем выше давление, подаваемое тормозным краном в полость *A* (а это давление тем выше, чем сильнее водитель давит на тормозную педаль), тем более низкое давление устанавливает клапан тормозов прицепа в соединительной магистрали, увеличивая тем самым интенсивность затормаживания прицепа. Так осуществляется следящее действие.

При подъеме давления в полости *A* до величины примерно 5—5,5 кг/см² давление в полости *B* и в соединительной магистрали падает до нуля. Прицеп полностью затормаживается.

Резкое нажатие водителем тормозной педали будет сопровождаться резким подъемом давления в полости *А* клапана тормозов прицепа до максимального давления, имеющегося в баллонах автомобиля. Поршень со штоком и выпускным клапаном резко опустится вниз до упора буртика штока в проточку арматуры выпускного клапана и будет удерживаться в таком положении. Выпускной клапан полностью открывается. Сжатый воздух из соединительной магистрали быстро выходит в атмосферу. Прицеп резко затормаживается.

Когда водитель отпускает тормозную педаль, тормозной кран выпускает сжатый воздух из тормозных камер и полости *А* клапана тормозов прицепа в атмосферу. Сила, сдвигающая поршень вниз, резко уменьшается. Давление воздуха в полости *Б* поднимает поршень, шток и выпускной клапан вверх. Своей верхней частью выпускной клапан нажимает на направляющую часть выпускного клапана. Впускной клапан *12* отходит от своего седла. Сжатый воздух проходит из полости *Б* в полость *В* и соединительную магистраль, оттормаживая прицеп. Впускной клапан остается открытым до тех пор, пока в соединительной магистрали не установится давление в пределах 4,8—5,3 кг/см², полностью оттормаживающее прицеп.

Клапаны тормозов прицепа устанавливают определенную связь давления в тормозных камерах автомобиля-тягача с давлением в соединительной магистрали.

Клапаны управления тормозами прицепа управляются от тормозного крана автомобиля-тягача. Для распространения давления от тормозного крана автомобиля-тягача к клапану управления тормозами прицепа и для сработки клапана требуется определенное время, что вызывает некоторое запаздывание действия тормозов прицепа по сравнению с тормозами автомобиля-тягача. Такое запаздывание весьма нежелательно, так как оно вызывает как бы наезджение прицепа на автомобиль-тягач при торможении и может привести к заносам и «складыванию» автопоезда. Поэтому клапан управления тормозами прицепа имеется только на автомобилях прежних лет выпуска ЗИЛ-150Р, ЗИЛ-151, ЗИЛ-164Р, ЗИЛ-164Н, ЗИЛ-157 и др. На автомобилях ЯАЗ, МАЗ, КрАЗ, на новых и модернизированных автомобилях ЗИЛ-164АР, ЗИЛ-164АН, ЗИЛ-157К, ЗИЛ-130, ЗИЛ-131 и ряде других применяются комбинированные краны с механическим управлением от тормозной педали давлением в соединительной магистрали.

Работа клапана управления тормозами прицепа автомобиля МАЗ в качестве воздухораспределителя прицепа

Клапан тормозов прицепа автомобилей МАЗ устанавливается на полуприцепы и прицепы МАЗ, ММЗ, Ирбитского, Сердобского, Одесского и других заводов, где выполняет функции воздухорас-

пределителя прицепа. В этом случае к полости *А* (рис. 22) подключается соединительная магистраль. Полость *Б* соединяется с воздушными баллонами прицепа. Полость *Г* сообщается с атмосферой.

Как указывалось выше, в обособленном клапане, который мы теперь будем называть по выполняемой функции воздухораспределителем, все полости разделены.

Сжатый воздух из соединительной магистрали поступает в полость *А*. Сила давления воздуха преодолевает сопротивление слабой распорной пружины *18* и отжимает эластичную манжету *19* от крышки *27*. Через зазор между стенками и манжетой воздух проходит из соединительной магистрали в полость *Б* и оттуда в воздушные баллоны прицепа. Таким образом, сжатый воздух перетекает из воздушных баллонов тягача через соединительную магистраль в воздушные баллоны прицепа, обеспечивая на прицепе запас воздуха для торможения.

Сжатый воздух поступает из полости *А* в полость *Б* до тех пор, пока давления в них не уравняются. Ранее было упомянуто, что в соединительной магистрали поддерживается давление в пределах $4,8-5,3 \text{ кг/см}^2$.

Такое давление установит воздухораспределитель в баллонах прицепа. Практически давление в полости *Б* несколько ниже давления в полости *А*, так как часть давления в полости *А* тратится на преодоление сопротивления распорной пружины *18* и эластичной манжеты *19*.

Когда водитель нажимает на тормозную педаль, в соединительной магистрали и в полости *А* воздухораспределителя прицепа падает давление воздуха. Давление в полости *Б* (под поршнем) становится выше давления в полости *А* (над поршнем). Благодаря этому поршень сдвигается вверх и тянет за собой шток *22* и выпускной клапан *6*. Верхним своим концом выпускной клапан поднимает выпускной клапан *12*. Воздух проходит из воздушных баллонов прицепа через полость *Б* в полость *В* и тормозные камеры прицепа. Прицеп тормозится. По мере расходования воздуха на торможение давление в полости *Б* несколько уменьшается. Сила давления воздуха в полости *В* на диафрагму *7* и пружина *10*, сжавшаяся при подъеме поршня вверх, сдвигают шток вниз. Как только выпускной клапан сместится вниз и перестанет подпирать направляющую часть выпускного клапана, пружина *15* посадит выпускной клапан *12* на седло в корпусе. Давление в тормозных камерах прицепа стабилизируется.

Увеличение водителем силы нажатия на тормозную педаль вызывает дальнейшее уменьшение давления в соединительной магистрали и полости *А* воздухораспределителя. Снова приподнимутся вверх поршень со штоком. Снова откроется выпускной клапан. Новая порция воздуха перейдет из воздушных баллонов прицепа в тормозные камеры. Давление в тормозных камерах по-

высится. Интенсивность торможения прицепа увеличится. Таким образом воздухораспределитель осуществляет следящее действие.

Резкое нажатие на тормозную педаль сопровождается, как указывалось выше, резким падением до нуля давления в соединительной магистрали. Это в свою очередь вызывает резкий подъем вверх поршня и штока воздухораспределителя и полное открытие впускного клапана. Воздух из баллонов прицепа быстро проходит в тормозные камеры. Большой перепад давлений в полостях B и A не дает впускному клапану закрыться. В тормозных камерах прицепа устанавливается давление, равное давлению в баллонах прицепа. Прицеп резко затормаживается.

Отпускание водителем тормозной педали сопровождается подъемом давления в полости A воздухораспределителя до величины 4,8—5,3 kg/cm^2 . Нарастание давления в полости A вместе с давлением воздуха на диафрагму в полости B вызывает перемещение штока вниз до упора его бурта в проточку арматуры клапана 12. Выпускной клапан 6 отходит от диафрагмы 7. В образовавшуюся щель сжатый воздух выходит из тормозных камер через полость B , полость Γ в атмосферу. Прицеп оттормаживается.

Давление воздуха в полости A отжимает манжету поршня. Воздух из полости A проходит в полость B и в воздушные баллоны прицепа, компенсируя затраты воздуха на предыдущее торможение и обеспечивая в баллонах прицепа необходимое давление.

Воздухораспределитель прицепа устанавливает связь давления в соединительной магистрали с давлением в тормозных камерах прицепа.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРИВОДА ТОРМОЗОВ

Выше упоминалось, что пневматический привод должен обеспечивать определенную зависимость взаимодействия тормозов автомобиля-тягача и прицепа.

Кандидаты технических наук В. Г. Розанов и В. В. Любушкин в своей работе «Выбор оптимальных характеристик пневматического привода к тормозам автопоезда» указывают: «Для обеспечения наибольшей безопасности движения автомобиля с одним или несколькими прицепами необходимо иметь такую тормозную систему, которая позволяет останавливать движущийся автопоезд на минимальном отрезке пути без нарушения устойчивости движения и управляемости.

С целью сохранения устойчивости автопоезда при торможении надо, чтобы начало срабатывания рабочих аппаратов автомобиля и прицепов происходило в определенной последовательности и чтобы нарастание давления воздуха в рабочих аппаратах до максимума протекало по заданным кривым».

Закономерность нарастания давления воздуха в рабочих аппаратах (тормозных камерах) определяется характеристикой пнев-

матического привода тормозов. Эта характеристика зависит от характеристики составляющих привод приборов.

Процесс плавного торможения обусловливается статическими характеристиками приборов, зависящими от конструкции этих приборов.

Процесс резкого торможения (с точки зрения работы самого пневматического привода) зависит также и от пропускной способ-

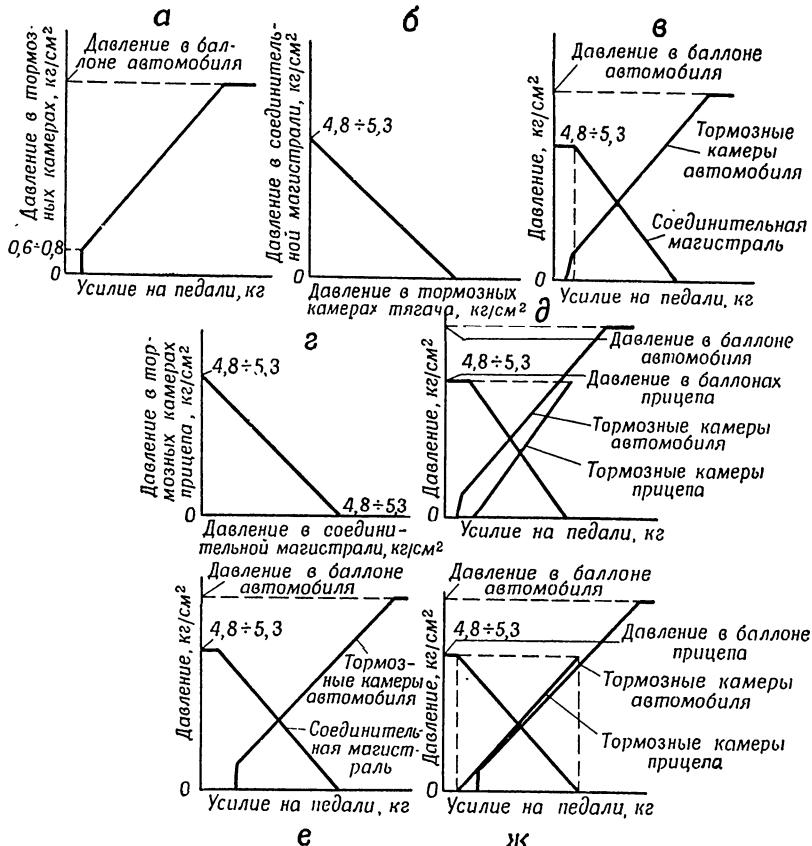


Рис. 23. Характеристики пневматических приборов тормозов и пневматического тормозного привода

ности всех элементов системы, в том числе и от пропускной способности клапанов пневматических приборов.

Автомобиль, работающий без прицепа, затормаживается одинарным тормозным краном. Статическая характеристика такого крана приведена на рис. 23, а. Эта характеристика устанавливает связь давлений, подаваемых краном в тормозные камеры, с усилием, приложенным водителем к тормозной педали.

Рост давления воздуха в тормозных камерах начинается не сразу после прикосновения к педали, а при некотором начальном усилии. Объясняется это преодолением сопротивления возвратных и клапанных пружин, а также трением деталей крана.

Приложение начального усилия вызывает скачок давления в тормозных камерах до $0,6-0,8 \text{ кг}/\text{см}^2$. Величина этого давления определяется преднатягом уравновешивающей пружины тормозного крана.

Давление $0,6-0,8 \text{ кг}/\text{см}^2$ необходимо для выборки зазоров в колесном тормозном механизме и для подготовки механизма к действию. Обеспечивая резкий подъем давления в тормозных камерах до $0,6-0,8 \text{ кг}/\text{см}^2$, тормозной кран тем самым обеспечивает достаточно быструю подготовку тормозов к действию.

При повышении усилия на педали вступает в действие уравновешивающая пружина. С ростом усилия растет давление в тормозных камерах до уравнивания его с давлением в воздушном баллоне автомобиля. С нарастанием давления в тормозных камерах повышается интенсивность торможения автомобиля.

Для автомобиля, работающего без прицепа, статическая характеристика одинарного тормозного крана и будет статической характеристикой пневматического привода тормозов.

Автопоезд может иметь тормозной привод, состоящий либо из одинарного тормозного крана, клапана управления тормозами прицепа и воздухораспределителя прицепа, либо из комбинированного тормозного крана и воздухораспределителя прицепа. Рассмотрим оба варианта.

Статическая характеристика одинарного тормозного крана рассмотрена выше. Статическая характеристика клапана управления тормозами прицепа приведена на рис. 23, б. Она показывает зависимость давления воздуха, подаваемого клапаном в соединительную магистраль, от давления воздуха, подводимого к клапану от одинарного тормозного крана, иначе говоря, от давления в тормозных камерах тягача. Так как давление в тормозных камерах тягача зависит от усилия на педали, можно перейти к зависимости давления в соединительной магистрали также от усилия на педали (рис. 23, в). Клапан управления тормозами прицепа начинает снижать давление в соединительной магистрали позже начала подъема давления в тормозных камерах тягача.

Давление в соединительной магистрали управляет воздухораспределителем прицепа. Связь давления, которое воздухораспределитель подает в тормозные камеры прицепа, с давлением в соединительной магистрали (рис. 23, г) и есть статическая характеристика воздухораспределителя.

Зная зависимость давления в соединительной магистрали от усилия на педали, можно перейти к зависимости давления в тормозных камерах прицепа от усилия на педали (рис. 23, д).

На этом графике приведена статическая характеристика пневматического привода, состоящего из одинарного тормозного крана,

клапана управления тормозами прицепа и воздухораспределителя прицепа. Как видно из графика, начало нарастания давления в тормозных камерах прицепа запаздывает против начала нарастания давления в камерах тягача, т. е. прицеп начинает затормаживаться позже тягача и наезжает на него.

Этот недостаток устраняется благодаря применению привода, состоящего из комбинированного тормозного крана и воздухораспределителя.

Комбинированный тормозной кран управляет одновременно давлением в соединительной магистрали и тормозных камерах тягача. Характеристика его, приведенная на рис. 23, *е*, связывает эти давления с усилием, прилагаемым к тормозной педали. Характеристика комбинированного крана напоминает характеристику двух совместно работающих приборов — одинарного тормозного крана и клапана тормозов прицепа. Но отличительной особенностью для комбинированного крана служит более раннее снижение давления в соединительной магистрали по сравнению с подъемом давления в тормозных камерах.

Изменение давлений начинается с некоторой небольшой начальной силы на педали, которая расходуется на преодоление сопротивлений возвратных и клапанных пружин, трение поршней и направляющих стаканов о стенки и т. п.

Совмещая характеристику комбинированного тормозного крана с характеристикой воздухораспределителя, получим характеристику пневматического привода тормозов автопоезда (рис. 23, *ж*).

Несмотря на то что давление в тормозных камерах прицепа ниже, чем в тормозных камерах тягача, эффективности торможения одинаковы. Объясняется это тем, что тормоза тягача рассчитаны на максимальное давление $6-7 \text{ кг}/\text{см}^2$, в то время как тормоза прицепов рассчитаны на максимальное давление $4,5-5 \text{ кг}/\text{см}^2$.

Правильный выбор характеристик комбинированного тормозного крана и воздухораспределителя при их конструировании и доводке позволяет обеспечить необходимую последовательность торможения тягача и прицепа, т. е. обеспечить сохранение устойчивости автопоезда при торможении.

Выше указывалось, что все управляющие пневматические приборы тормозов обладают следящим действием, т. е. обеспечивают соответствие давления воздуха усилию, прилагаемому к тормозной педали. Наличие в приборах внутренних сопротивлений (трение, сопротивление возвратных пружин и т. д.) нарушает следящее действие. При одном и том же усилии и положении педали давления за прибором при торможении и оттормаживании несколько различаются. Разность этих давлений носит название **нечувствительности** прибора. Она тем выше, чем больше сопротивления в нем.

Нечувствительность приборов тормозной системы автопоезда сказывается в том, что при одном и том же усилии на педали дав-

ление в тормозных камерах тягача оказывается ниже и давление в соединительной магистрали выше при торможении, чем при оттормаживании.

Наличие нечувствительности нарушает согласование давлений в соединительной магистрали и тормозных камерах тягача, ухудшая условия затормаживания автопоезда. В связи с этим очень важным является снижение сопротивлений как при создании конструкции, так и в процессе эксплуатации (своевременная очистка и смазка трущихся деталей).

Сокращение времени срабатывания тормозов при резком торможении достигается выбором соответствующих проходных сечений всех элементов системы.

Оценка способности пневматического привода обеспечить резкое торможение автопоезда определяется экспериментально.

Подробно исследование тормозных качеств автомобилей в эксплуатации описано в работе Г. П. Клинковштейна*.

В К ЛЮ ЧА ТЕ ЛЬ С И Г НА ЛА «С ТО П»

На ряде автомобилей, например Кременчугского, Минского автомобильных заводов, на автомобиле ЗИЛ-131 и других применяются комбинированные тормозные краны, не имеющие встроенных включателей сигнала «Стоп». В этих случаях в паре с тормозным краном устанавливается самостоятельный прибор — включатель сигнала «Стоп».

На рис. 24 изображен такой прибор.

Корпус 1 имеет два отверстия для крепления включателя на автомобиле. В нем выполнено отверстие $K \frac{1}{8}$ " для присоединения трубопровода, соединяющего полость А включателя с полостью Б (рис. 19) комбинированного тормозного крана. В корпусе уложена прорезиненная диафрагма 13 (рис. 24), которая через картонную прокладку 12 прижимается пластмассовой колодкой 2. В колодке закреплены два болта 3 и 8 с наружной резьбой М5. К болтам с помощью гаек 4 и шайб 5 присоединяются клеммы проводов электрической цепи от источника тока и лампочки сигнала «Стоп». К болту 8 приварен серебряный контакт 9. На диафрагме лежит

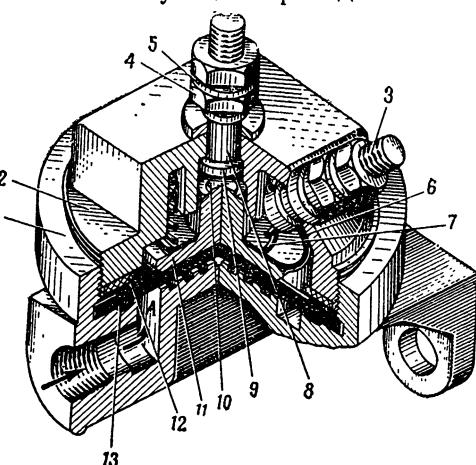


Рис. 24. Схема включателя сигнала «Стоп»

* Клинковштейн Г. П. Исследование тормозных качеств автомобилей в эксплуатации. Автотрансиздат, 1961.

подвижной контакт 11 с серебряной наваркой 10. Подвижной контакт медной шиной 6 соединен с болтом 3. Пружина 7 держит контакты 10 и 9 разомкнутыми. При этом разомкнута электрическая цепь и сигнал «Стоп» не горит.

При нажатии на тормозную педаль сжатый воздух поступает через тормозной кран в тормозные камеры и одновременно в полость А включателя сигнала «Стоп». Давление сжатого воздуха выгибает диафрагму вверх. Контакты замыкают электрическую цепь и включают лампочку сигнала «Стоп». Пружина 7 обладает небольшой жесткостью и обеспечивает включение сигнала «Стоп» при давлении в полости А включателя (и соответственно в тормозных камерах) в пределах 0,2—0,8 кг/см². При отпускании тормозной педали воздух выходит из тормозных камер и полости А включателя в атмосферу. Давление под диафрагмой включателя падает. Пружина размыкает контакты. Лампочка сигнала «Стоп» гаснет.

Электрическая схема прицепа (полуприцепа) соединяется с электрической схемой тягача так, что сигнал «Стоп», установленный на прицепе, включается и гаснет одновременно с сигналом «Стоп», установленным на тягаче.

Приведенные величины давлений, при которых проходит включение лампочки сигнала «Стоп», показывают, что лампочка включается несколько раньше затормаживания автомобиля, т. е. заранее предупреждает водителя сзади идущего автомобиля о начале торможения.

РАЗОБЩИТЕЛЬНЫЕ КРАНЫ АВТОПОЕЗДА

Разобщительный кран устанавливается на автомобиле-тягаче в воздушной магистрали, соединяющей пневматические системы автомобиля-тягача и прицепа (полуприцепа), и предназначен для отделения в случае необходимости пневматической системы автомобиля-тягача от пневматической системы прицепа.

Разобщительные краны пробкового типа

Разобщительный кран автомобилей МАЗ показан на рис. 25, а. Кран имеет корпус 4 с двумя отверстиями $K \frac{1}{2}''$ для присоединения трубопроводов и фланца 8. Внутри корпуса имеется притерта к нему пробка 3. Она поджимается снизу пружиной 2, опирающейся на крышку 1. На верхнюю часть пробки надевается рукоятка 5 и закрепляется штифтом 6, запрессованным в отверстие рукоятки. В рукоятке имеется выступ, упирающийся в приливы корпуса. При установке рукоятки вдоль оси корпуса крана сквозное отверстие пробки совпадает с отверстиями в корпусе разобщительного крана. Воздух поступает из пневматической системы тягача к соединительной головке и от нее в магистраль прицепа.

При установке рукоятки поперек оси корпуса крана пробка поворачивается и закрывает выход воздуха из пневматической системы тягача.

В корпус разобщительного крана ввертывается фланец 8. На другой резьбовой конец фланца навинчивается соединительная головка.

С помощью болтов 7, шайб 9 и гаек 10 фланец крепится на автомобиле.

Несколько иную конструкцию имеет разобщительный кран автомобилей ЗИЛ, показанный на рис. 25, б. Его корпус имеет два

прилива с отверстиями для крепления крана на автомобиле. Помимо этого, в пробке и корпусе крана автомобилей ЗИЛ выполнено небольшое боковое отверстие. В открытом положении крана это до-

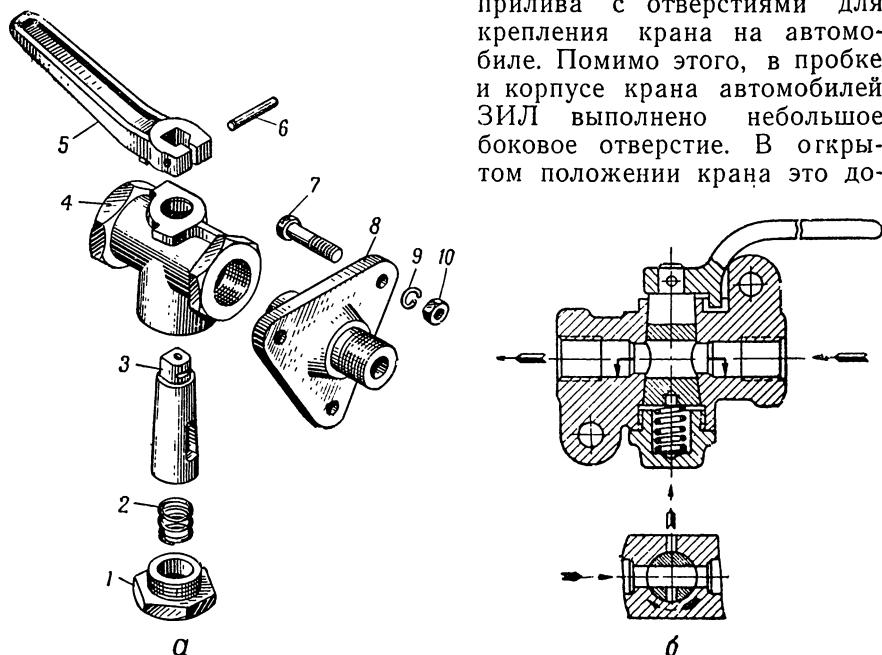


Рис. 25. Разобщительные краны пробкового типа

полнительное отверстие закрыто. При установке ручки поперек оси корпуса закрывается основное отверстие. Основное отверстие в пробке совмещается с дополнительным отверстием в корпусе. Дополнительное отверстие в пробке совмещается с отверстием в корпусе со стороны соединительной головки. При этом воздух из соединительного шланга проходит через боковое отверстие в пробке в основное отверстие, от него — в небольшое боковое отверстие корпуса и в атмосферу. Прицеп затормаживается. Отсутствие воздуха в соединительном шланге облегчает также расцепление соединительных головок тягача и прицепа.

Для соединения разобщительного крана и соединительной головки на автомобилях ЗИЛ используется переходный штуцер.

Разобщительный кран этого типа выпускается в двух модификациях, различающихся противоположным расположением ручки.

Разобщительный кран с резиновым уплотнением

На рис. 26 показан разобщительный кран пневматических тормозов автомобилей ЗИЛ, в котором вместо притираемой к корпусу пробки применены резиновый клапан и уплотняющая диафрагма

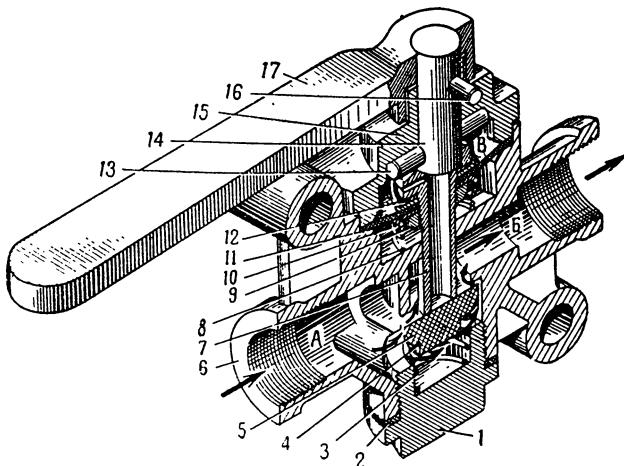


Рис. 26. Разобщительный кран с резиновым уплотнением

из прорезиненной ткани. Основное преимущество такой конструкции заключается в большей надежности и долговечности прибора. Значительно упрощается его эксплуатация и ремонт.

Устройство крана

В нижней части корпуса 6 крана расположен резиновый клапан 5, прижатый к седлу пружиной 3 через шайбу 4. Клапанная камера закрыта пробкой 1 через уплотнительную прокладку 2.

Над клапаном помещается шток 7, собранный в узел с диафрагмой 11 с помощью шайб 10, уплотнительной прокладки 12 и гайки 9. Узел штока поддерживается пружиной 8.

По наружному контуру диафрагма прижата к корпусу крышкой 15, закрепляемой четырьмя винтами.

В крышке выполнен винтовой профиль, по которому перемещается штифт 13 с толкателем 14; последний в свою очередь перемещает шток. На толкатель напрессована и закреплена штифтом 16 ручка 17.

Выступ крышки и впадина ручки образуют грязезащитный лабиринт, который предохраняет трущиеся поверхности толкателя и крышки от попадания на них грязи при движении автомобиля и, следовательно, от возможного их износа и заеданий.

Р а б о т а к р а н а

Полость *А* крана соединяется с трубопроводом, идущим от тормозного крана к прицепу. Полость *Б* обращена к соединительной головке. Полость *В* через отверстие в крышке сообщается с атмосферой.

Когда ручка *17* расположена вдоль оси крана, шток *7* находится в нижнем положении. Клапан открыт. Сжатый воздух через полость *А*, открытый клапан и полость *Б* поступает от тягача к прицепу в расторможенном состоянии и в обратном направлении при торможении.

При повороте ручки на 90° пружина *8* и давление воздуха на диафрагму *11* поднимают шток вверх. Клапан садится на седло в корпусе, разобщая полости *А* и *Б*.

Ход штока (определенный винтовым профилем крышки) больше хода клапана. Шток отходит от клапана. Воздух из соединительной магистрали через полость *Б*, щель между штоком и клапаном, осевое и поперечное отверстия в штоке выходит в полость *В* и отсюда через отверстие в крышке в атмосферу. После этого можно расцепить соединительные головки.

С О Е Д И Н И Т Е Л Ь Н Ы Е Г О Л О В К И П Н Е В М А Т И Ч Е С К ИХ Т О Р М О З О В А В Т О П О Е З Д А

Соединительные головки служат для подключения пневматической системы прицепа к пневматической системе тягача.

В зависимости от назначения соединительные головки делятся на головки типа А, устанавливаемые на тягаче, и головки типа Б, устанавливаемые на прицепе, по ГОСТ 4365—48.

На рис. 27, а показана головка типа А, устанавливаемая на автомобилях МАЗ. В корпусе *6* головки располагается клапан *4*, поджимаемый пружиной *5* к резиновому седлу *3*. Седло прижимается к корпусу гайкой *1*. На головке имеется крышка *7*, предохраняющая детали головки от попадания на них грязи при езде без прицепа. Крышка соединена с корпусом заклепкой *2*.

На рис. 27, б показана головка типа Б. Она используется для соединения с пневматической системой автомобиля не только пневматической системы прицепа, но и других потребителей. Так, на некоторых автомобилях такой головкой оборудуется шланг для накачивания шин. В корпус головки запрессован стержень *10* со сферическим концом. В корпус укладывается резиновый уплотнитель и затягивается гайкой. Головка снабжена откидной крышкой, укрепленной на заклепке в держателе *9*. Удерживается крышка в закрытом положении пружиной *8*. Держатель вращается на

заклепке. В корпус запрессовывается фиксатор 11, предотвращающий относительное проворачивание головок после их соединения. Штуцер служит для подсоединения к головке шланга.

При сцеплении головок стержень головки типа Б входит в сферическую выемку клапана головки типа А и открывает клапан. Воздух из магистрали тягача через головку типа А и ее открытый клапан проходит в головку типа Б, через

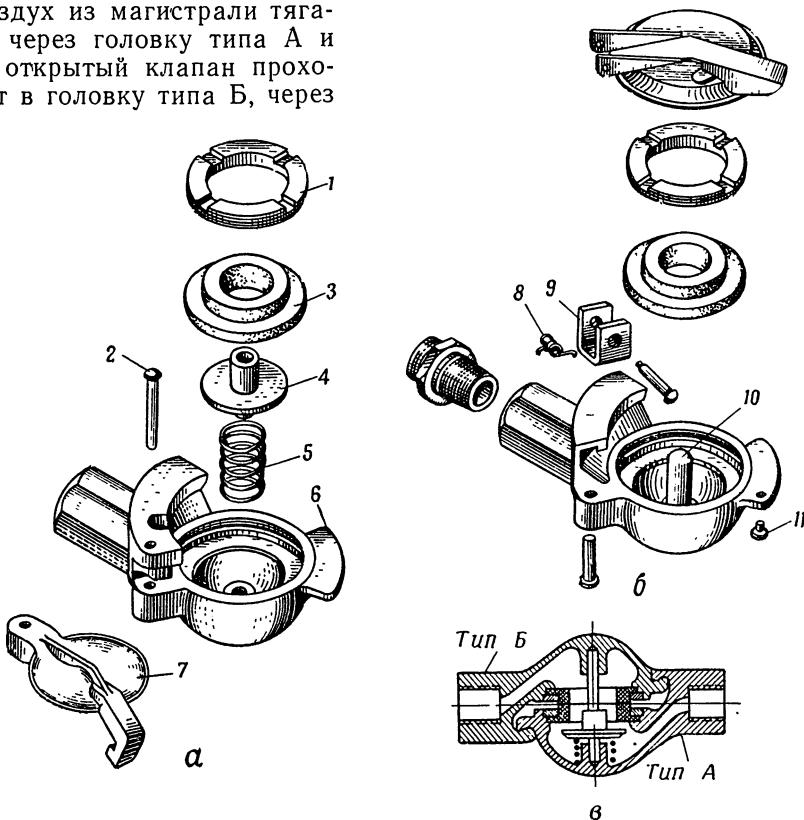


Рис. 27. Соединительные головки пневмомоторзов

нее в гибкий шланг и к прицепу. Резиновые уплотнители, смыкаясь, отделяют внутренние полости головок от окружающей атмосферы, предупреждая утечку воздуха (рис. 27, б).

Фиксатор головки типа Б своей шляпкой входит в вырез корпуса головки типа А, предотвращая их взаимное проворачивание. При разъединении головок пружина 5 (рис. 27, а) и давление воздуха прижмут клапан 4 к седлу 3, закрыв выход воздуха из пневматической системы тягача.

Если головки раскрылись при отрыве прицепа, то выход воздуха из соединительного шланга через головку типа Б вызовет затормаживание прицепа, что предупредит аварию.

ЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ШИНАХ

ПРОХОДИМОСТЬ АВТОМОБИЛЯ ПО МЯГКИМ ГРУНТАМ И ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

Очень важным фактором, определяющим тактико-технические качества автомобиля, является его проходимость.

Понятие «проходимость» включает в себя два понятия: проходимость по пересеченной местности и проходимость по мягким и слабым грунтам (сыпучему снегу, песку, пашне, сырой луговине, заболоченной местности).

Как известно, проходимость автомобиля по мягкому грунту зависит от ряда факторов: нагрузки на оси автомобиля, типа и размеров шин, рисунка протектора, наличия одинаковой или разной колеи передних и задних колес и др. Однако она всегда тем выше, чем меньше давление, оказываемое его колесами на грунт.

От чего зависит это давление? На рис. 28 изображено колесо опирающееся на грунт. Под действием нагрузки, приходящейся на колесо, шина и грунт деформируются. Касание шины с дорогой происходит по некоторой площадке S , называемой отпечатком.

На участок шины, соприкасающийся с дорогой, со стороны дороги действует реакция, равная произведению $P_d S$, где P_d — давление, оказываемое колесом на грунт и соответственно (действие равно противодействию) грунтом на колесо.

С другой стороны на этот же участок действует внутреннее давление воздуха в шине P_v . Это давление создает силу $P_v S$.

Силы $P_d S$ и $P_v S$ действуют на участок шины в противоположные стороны. Так как этот участок находится в покое в каждый момент времени, эти силы равны:

$$P_d S = P_v S,$$

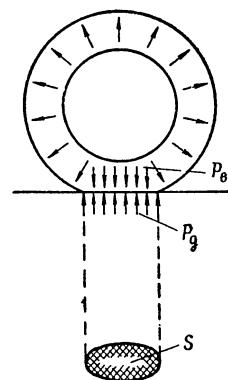


Рис. 28. Взаимодействие колеса с дорогой

но тогда и $P_d = P_v$. Следовательно, давление колеса на грунт не зависит от нагрузки, приходящейся на колесо, от размера шины и других факторов, а зависит только от внутреннего давления воздуха в шинах. При увеличении нагрузки на колесо увеличится площадь отпечатка, а давление колеса на грунт останется прежним. Этот вывод верен и для стоящего, и для движущегося колеса.

Приведенный выше вывод был сделан условно для совершенно эластичной шины, не обладающей сопротивлением ее прогибу при опоре колеса на дорогу. Практически шины автомобилей обладают определенной жесткостью и создают сопротивление прогибу $F_{\text{сопр}}$, воздействующее на дорогу в том же направлении, что и внутреннее давление в шинах.

$$P_v S_1 + F_{\text{сопр}} = P_d S_1,$$

где S_1 — фактический отпечаток, меньший чем S .

Таким образом, давление колеса на грунт P_d больше, чем внутреннее давление воздуха вшине P_v .

$$P_d = c P_v.$$

Увеличение сопротивления за счет жесткости шины зависит от конструкции шины и от материала, из которого изготовлен каркас шины (хлопчатобумажный, синтетический или металлический корд). По экспериментальным данным * $c = 1,05 - 1,45$.

Поэтому действительное давление, оказываемое колесом на грунт, может быть определено из соотношения

$$P_d = (1,05 - 1,45) P_v.$$

Коэффициент, учитывающий сопротивление шины, тем больше, чем жестче шина.

Следовательно, проходимость автомобиля по мягким и слабым грунтам тем выше, чем меньше внутреннее давление воздуха в шине.

Для повышения проходимости автомобиля по мягким и слабым грунтам следует снижать внутреннее давление в шинах его колес.

Универсальность применения автомобиля не позволяет резко снижать внутреннее давление воздуха в шинах, в противном случае сильно ухудшатся показатели движения автомобиля по хорошей дороге. Чем ниже давление воздуха в шинах, тем большее сопротивление качению испытывает автомобиль, тем ниже скорость его движения, тем больше расход горючего.

В связи с этим наиболее целесообразным следует считать изменение внутреннего давления воздуха в шинах автомобиля в зависимости от дорожных условий, в которых происходит движение. Некоторые автомобили оборудуются централизованной системой регулирования давления воздуха в шинах.

* Фалькевич Б. С. Теория автомобиля. Машгиз, 1963.

Централизованная система регулирования давления воздуха в шинах позволяет на ходу автомобиля устанавливать давление воздуха в шинах, соответствующее дорожным условиям, что, кроме повышения проходимости автомобиля, улучшает условия работы шин и позволяет двигаться с максимально возможными для данной дороги скоростями. Кроме того, централизованная система регулирования давления воздуха в шинах позволяет при проколе шины продолжать движение автомобиля до парка, при этом утечка воздуха восполняется накачкой.

На автомобилях, снабженных этой системой, имеется также возможность, не приостанавливая движения, контролировать величину давления в каждойшине.

Таким образом, централизованная система регулирования давления воздуха в шинах повышает способность автомобиля к движению независимо от дорожных условий.

Системы регулирования давления воздуха в шинах

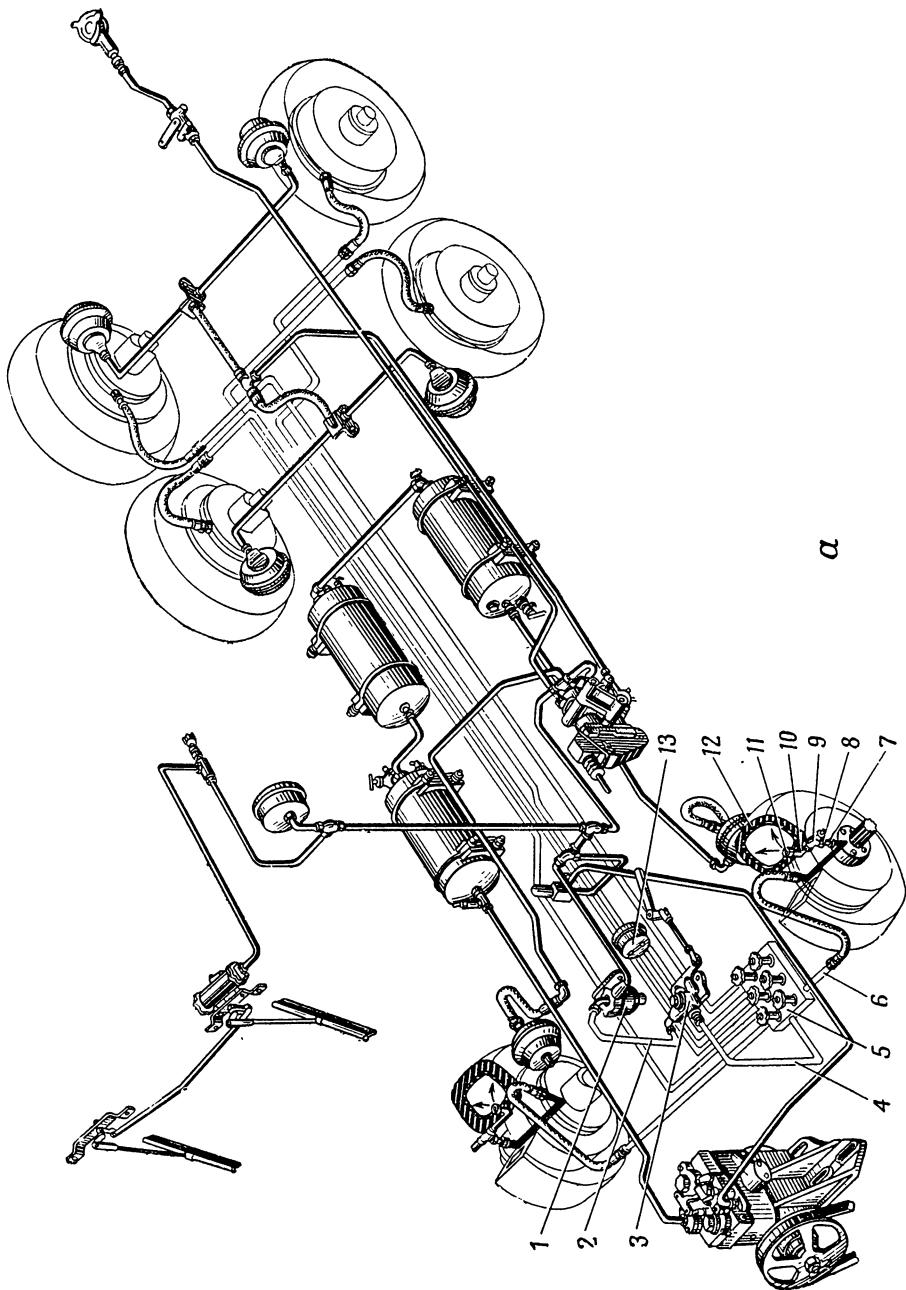
Централизованные системы регулирования давления воздуха в шинах всех отечественных автомобилей принципиально одинаковы и различаются, как правило, лишь конструктивным выполнением отдельных элементов. Поэтому здесь подробно рассматривается лишь централизованная система регулирования давления воздуха в шинах наиболее массового и базового автомобиля ЗИЛ-157К (рис. 29, а).

Эта система представляет собой часть пневматической системы автомобиля и состоит из клапана-ограничителя 1 падения давления, стоящего на границе тормозной системы за воздушными баллонами, и системы регулирования давления воздуха в шинах. Этот прибор обеспечивает сохранение запаса воздуха в баллонах для торможения при пользовании системой регулирования давления воздуха в шинах для накачки. Клапан-ограничитель * обеспечивает тем самым безопасность движения. От клапана-ограничителя падения давления воздух по трубопроводу 2 поступает к центральному крану 3 системы, осуществляющему управление давлением в шинах. Затем по трубопроводу 4 воздух поступает в блок 5 шинных кранов **. Из блока шинных кранов по шести трубопроводам 6 воздух направляется к колесам. По пути к шине воздух проходит через головку 7 подвода воздуха.

Существуют различные варианты подвода воздуха: через ступицу с расположением воздухопровода снаружи колеса («наружная» система подкачки); через цапфу с расположением головки подвода воздуха внутри колеса; через полуось с расположением головки подвода воздуха на полуоси. Отличаясь друг от друга

* На некоторых марках автомобилей, например ГАЗ-66А, клапан-ограничитель падения давления не устанавливается.

** Ряд автомобилей (ГАЗ-66А, ЗИЛ-131 и др.) не имеет блока шинных кранов.



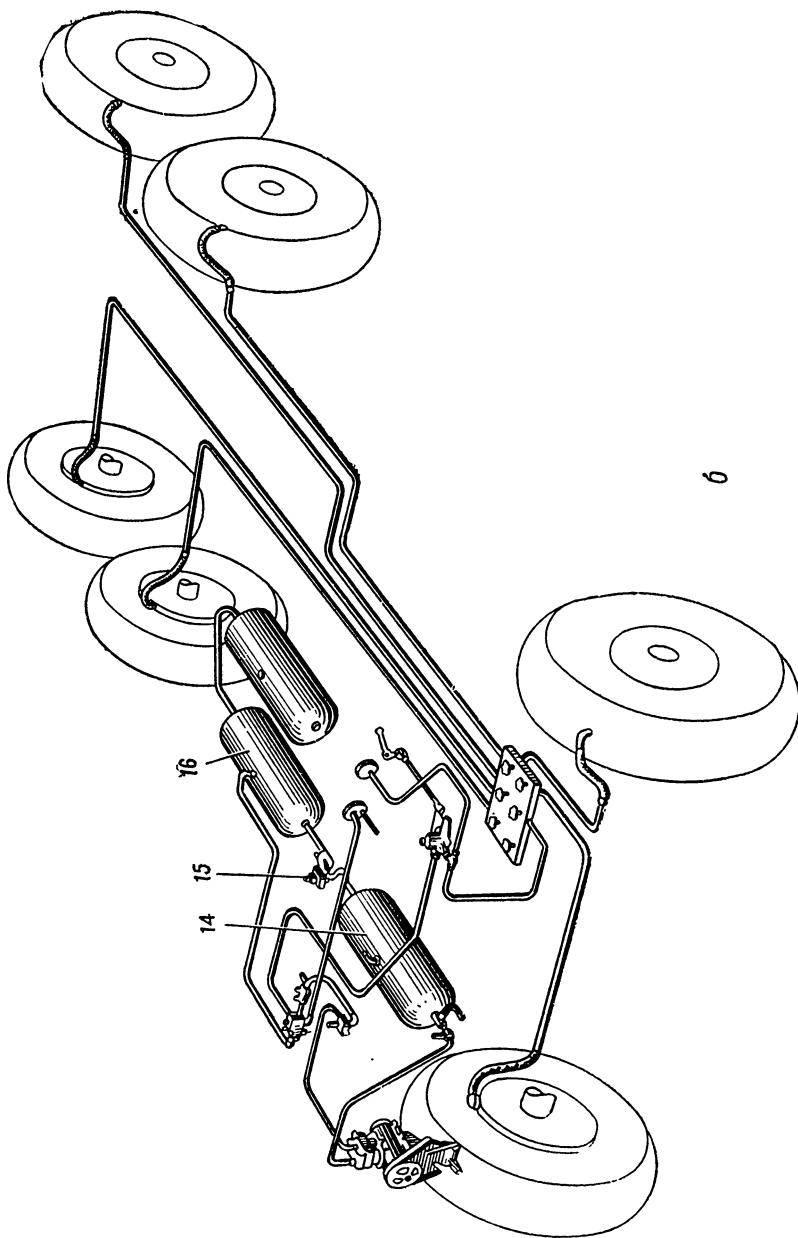


Рис. 29. Централизованная система регулирования давления воздуха в шинах автомобиля

конструктивно, все эти варианты имеют одно назначение: с помощью головок подвода воздуха осуществляют передачу воздуха от неподвижных трубопроводов к вращающемуся колесу.

От головки подвода воздуха по трубопроводу 8 воздух поступает к крану 9 запора воздуха и от него по трубопроводу 10 и через вентиль 11 в шину 12.

Контроль за давлением воздуха в шинах осуществляется с помощью манометра 13.

Централизованная система регулирования давления воздуха в шинах автомобиля ЗИЛ-157К и ряда других автомобилей посредством клапана-ограничителя падения давления полностью отделена от тормозной системы, и воздух, находящийся в системе регулирования давления воздуха в шинах, не может быть использован для торможения.

Система регулирования давления воздуха в шинах автомобиля Урал-375 (рис. 29, б) «питается» воздухом от собственных воздушных баллонов 16, соединенных с воздушным баллоном 14 тормозной системы через межбаллонный редуктор 15. Редуктор 15 обеспечивает сохранение запаса воздуха в тормозной системе при пользовании подключенной последовательно за тормозной системой регулирования давления воздуха в шинах.

Кроме того, межбаллонный редуктор позволяет использовать запас сжатого воздуха в воздушных баллонах системы регулирования давления в шинах для осуществления торможения при падении давления воздуха в тормозной системе ниже давления в баллонах системы регулирования давления воздуха в шинах.

ПРИБОРЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ШИНАХ

К приборам централизованной системы регулирования давления воздуха в шинах относятся клапаны-ограничители падения давления, межбаллонные редукторы, краны управления давлением, блоки шинных кранов, краны запора воздуха.

Клапан-ограничитель падения давления

Клапан-ограничитель падения давления представляет собой прибор, разделяющий общую пневматическую систему автомобиля на автономные системы пневматических тормозов и централизованного регулирования давления в шинах. Обслуживают этот прибор обе системы.

Функции клапана-ограничителя следующие.

1. Обеспечивать безопасность движения, сохраняя в баллонах автомобиля необходимый запас воздуха для торможения.

Клапан-ограничитель автоматически, вне зависимости от действий водителя, перекрывает доступ воздуху из баллонов в систему

регулирования давления в шинах после падения давления в баллонах до определенного предела.

На большинстве отечественных автомобилей, оборудованных пневматическими и пневмогидравлическими тормозами и централизованной системой регулирования давления воздуха в шинах, запасом, обеспечивающим безопасность движения, считается количество воздуха, создающее давление в баллоне $4,5 \text{ кг}/\text{см}^2$. На автомобилях типа ЗИЛ-131 и некоторых других это давление равно $5,5 \text{ кг}/\text{см}^2$.

2. Обеспечивать быстрое протекание воздуха в систему централизованного регулирования давления в шинах при подъеме давления в баллонах сверх названного предела. С этой целью клапан-ограничитель должен иметь достаточно большие проходные сечения.

Устройство клапана-ограничителя

Конструктивная схема клапана показана на рис. 30.

В корпусе 15 клапана выполнены два присоединительных отверстия с резьбой $\text{K} \frac{3}{8}''$. В одно из отверстий ввернут штуцер 17 для подвода воздуха из баллона, в другое — угольник 16 для отбора воздуха к крану управления давлением в централизованной системе накачки шин.

На корпус опирается узел диафрагмы, состоящий из клапана 6, уплотнительной прокладки 13, опорной шайбы 12 диафрагмы, диафрагмы 11 и направляющего стакана 8.

Узел диафрагмы стянут на стержне клапана гайкой 7.

Диафрагма клапана-ограничителя падения давления выполняется из прорезиненной ткани.

Диафрагма прижимается к корпусу крышкой 3. Крышка притянута к корпусу четырьмя болтами 9 через пружинные шайбы 10. Двумя из этих болтов одновременно закрепляется установленный под них кронштейн 14, который служит для крепления клапана на автомобиле. В крышке 3 выполнено боковое отверстие, сообщающее внутреннюю полость крышки с атмосферой.

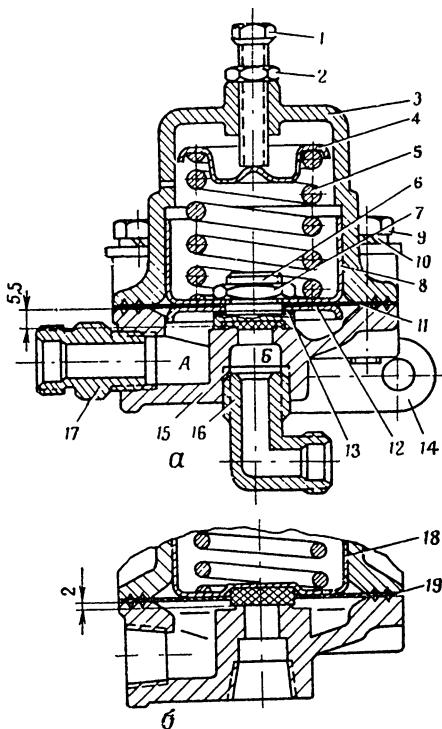


Рис. 30. Конструктивная схема клапана-ограничителя падения давления

В крышке располагается пружина 5. Регулируется пружина болтом 1 через упорную шайбу 4.

С 1964 г. выпускаются клапаны-ограничители, модернизированные по узлу диафрагмы (рис. 30, б). Введен клапан-диафрагма 19, деталь, заменившая собой разборный узел, и изменен направляющий стакан 18.

Р а б о т а к л а п а н а - о г р а н и ч и т е л я

Полость А клапана сообщена с баллоном автомобиля, и давление воздуха в ней равно давлению в баллонах. Сила давления сжатого воздуха на диафрагму 11 прогибает диафрагму вверх, сжимая при этом пружину 5. Клапан 6 отходит от своего седла в корпусе 15. Через образовавшуюся между корпусом и клапаном щель сжатый воздух проходит из полости А клапана, связанный с баллонами, в полость Б и в систему регулирования давления воздуха в шинах.

При падении давления воздуха в баллонах и полости А клапана-ограничителя пружина 5 преодолевает силу давления воздуха на диафрагму, опускает диафрагму вниз и закрывает клапан. Доступ воздуха в систему накачки шин прекращается и, таким образом, в баллоне оказывается определенный запас воздуха, необходимый для обеспечения действия тормозов.

С помощью регулировочного болта 1 натяг пружины 5 устанавливается таким, чтобы клапан закрывался, как указывалось выше, при падении давления в баллоне до $4,5 \text{ кг/см}^2$.

При повышении давления под диафрагмой клапан 6 снова отходит от седла, открывая доступ воздуха в систему накачки шин.

Клапан-ограничитель описанной конструкции применяется на автомобилях ЗИЛ-157 и ЗИЛ-157К и их модификациях.

Межбаллонный редуктор

Межбаллонный редуктор устанавливается между воздушным баллоном тормозной системы и воздушными баллонами системы регулирования давления воздуха в шинах автомобилей.

Он выполняет следующие функции.

1. Обеспечивает безопасность движения, сохраняя в баллонах тормозной системы запас сжатого воздуха для торможения.

Редуктор автоматически перекрывает доступ воздуха из баллона тормозной системы в установленные последовательно за ним баллоны системы накачки шин при падении давления в тормозной системе ниже определенного предела.

2. Обеспечивает возможность при необходимости осуществлять торможение автомобиля сжатым воздухом, находящимся в баллонах системы регулирования давления воздуха в шинах, при израсходовании сжатого воздуха тормозной системы.

Устройство редуктора

На рис. 31 показана конструктивная схема межбаллонного редуктора автомобиля Урал-375 и его модификаций.

Редуктор состоит из корпуса 16, в резьбовые отверстия которого с резьбой К $\frac{3}{8}$ " ввернуты угольник 17 и штуцер 18. В корпусе через уплотнительную прокладку 15 установлена пробка 14, в которой расположен шариковый обратный клапан 12 с пружиной 13.

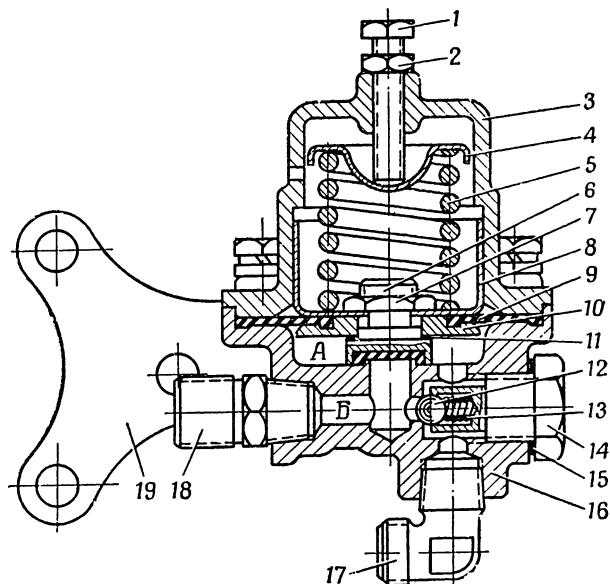


Рис. 31. Конструктивная схема межбаллонного редуктора

В проточке корпуса располагается узел диафрагмы, состоящий из клапана 6, гайки 7, направляющего стакана 8, диафрагмы 9, опорной шайбы 10 диафрагмы и уплотнительной прокладки 11. Диафрагма редуктора отформована из массивной резины.

Диафрагма прижата к корпусу крышкой 3. В полости крышки, как и в клапане-ограничителе, располагаются уравновешивающая пружина 5 и упорная шайба 4. В крышку ввернут регулировочный болт 1 с контргайкой 2. Внутренняя полость крышки сообщена с атмосферой.

На болты, скрепляющие корпус и крышку, надет кронштейн 19 с отверстиями для крепления редуктора на автомобиле.

При модернизации прибора предусматривается применение клапана-диафрагмы по аналогии с клапанами-ограничителями падения давления (см. выше).

Работа редуктора

Полость *А* редуктора через угольник *17* постоянно сообщена с баллоном тормозной системы автомобиля. Полость *Б* через штуцер *18* сообщена с баллонами системы регулирования давления воздуха в шинах.

Как и клапан-ограничитель, межбаллонный редуктор с помощью регулировочного болта *1* регулируется на закрытие клапана *6* при падении давления в баллоне тормозной системы до $4,5 \text{ кг}/\text{см}^2$. При этом доступ сжатого воздуха из полости *А* в полость *Б* прекращается. Шариковый клапан *12* своей пружиной *13* и давлением воздуха в полости *А* прижат к седлу в корпусе *16*.

Как и в клапане-ограничителе падения давления, подъем давления в баллоне тормозной системы и полости *А* редуктора вызовет открытие клапана *6* и даст возможность сжатому воздуху пройти в воздушные баллоны системы накачки шин.

Если в процессе торможения давление в баллоне тормозной системы упадет настолько, что станет ниже, чем давление в баллонах системы накачки шин (давление в полости *А* станет ниже давления в полости *Б*), редуктор обеспечит пропуск воздуха в обратном направлении.

По мере превышения давления воздуха в полости *Б* над давлением в полости *А* сила этого давления на шарик *12* преодолеет сопротивление слабой пружины *13* и отожмет шарик от седла. В образовавшуюся щель воздух из полости *Б* будет перетекать в полость *А* и тормозную систему автомобиля.

КРАНЫ УПРАВЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЕМ

Центральный кран управления давлением в системе регулирования давления воздуха в шинах автомобилей выполняет следующие функции.

1. Пропускает воздух из воздушных баллонов в шины, в результате чего давление повышается (накачка).
2. Выпускает воздух из шин в атмосферу, в результате чего давление снижается (выпуск).
3. Запирает воздух в системе, фиксируя определенное давление в шинах (нейтральное положение).

С целью сокращения времени накачки и выпуска воздуха кран управления обычно выполняется с большими проходными сечениями, обеспечивающими высокие скорости протекания воздуха.

Кран управления давлением с тремя клапанами

Такой кран управления давлением (№ 157-4222010-Б) применяется на ряде отечественных автомобилей (ЗИЛ-157, ЗИЛ-157К, Урал-375 и др.), оборудованных централизованной системой регулирования давления воздуха в шинах.

На рис. 32 показана схема управления краном. Кран 3 укреплен на кронштейне 2; к крану подходят трубопроводы 1. Через тягу 4 рычаг крана связан с управляющей рукояткой 6, закрепленной в кронштейне 5, установленном в кабине.

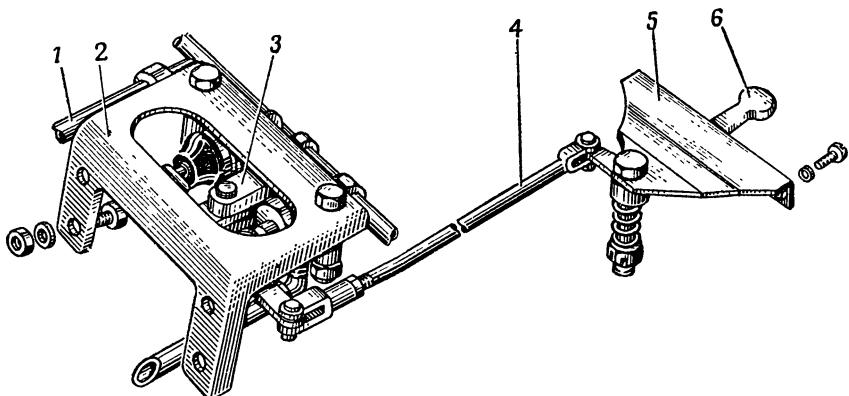


Рис. 32. Схема управления краном управления давлением с тремя клапанами

Устройство крана

Кран состоит из корпуса 1 (рис. 33), разделенного на три полости, в которых размещаются впускной, обратный и выпускной клапаны. Эти полости соединены между собой каналами.

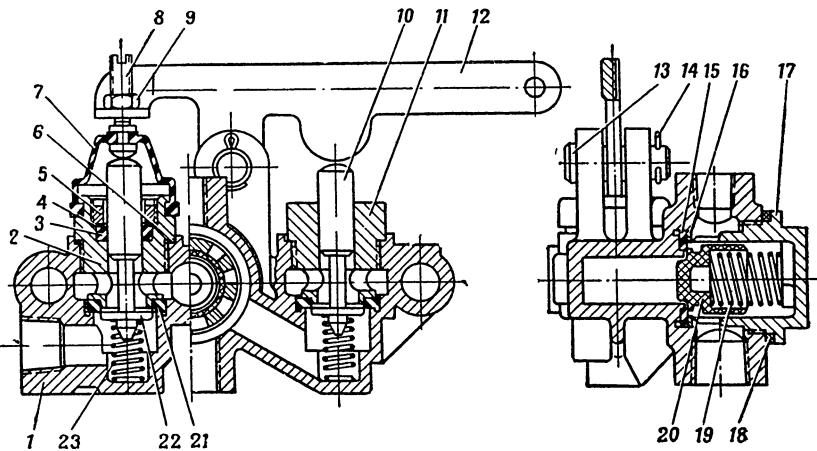


Рис. 33. Конструктивная схема крана управления с тремя клапанами

В корпусе имеются проушины для крепления рычага 12, а также два монтажных отверстия.

Впускной клапан служит для пропуска воздуха из баллона к шинам.

Клапан состоит из резинового седла 21 клапана и латунной хромированной иглы 22 клапана. Игла поджимается к седлу пружиной 23 и перемещается в направляющей 2. Для уплотнения иглы в направляющей 2 служат резиновый сальник 3, шайба 4 и поджимная гайка 5. Фибровая шайба 6 уплотняет направляющую в корпусе крана. Резиновый чехол 7 предохраняет впускной клапан от попадания в него пыли и других посторонних частиц.

Обратный клапан служит для предотвращения выхода воздуха из шин через впускной клапан при падении давления в баллоне ниже давления в шинах и через уплотнение иглы впускного клапана при нарушении его герметичности.

Клапан состоит из резинового седла 15, которое через шайбу 16 прижато пробкой 17 к корпусу. К седлу клапан 20 прижимается пружиной 19. Пробка 17 уплотняется фибровой прокладкой 18.

Выпускной клапан служит для выпуска воздуха из шин в атмосферу.

Клапан состоит из резинового седла 21 и латунной хромированной иглы 10 клапана. В целях унификации игла 22 впускного клапана и игла 10 выпускного клапана конструктивно выполнены одинаково. Игла поджимается к седлу пружиной 23 и перемещается в направляющей 11.

Рычаг крана 12 устанавливается на пальце 13, который вставлен в отверстия проушин корпуса и закреплен шплинтом 14. Винт 8 и гайка 9 служат для регулировки зазора между рычагом и иглами крана.

Кран изготавливается двух модификаций, отличающихся одна от другой конфигурацией и расположением рычага управления. При соединительное отверстие в рычаге второй (не представленной здесь) модификации расположено со стороны впускного клапана, в этом случае прибор имеет № 152В1-4222010.

Р а б о т а к р а н а

Управление краном осуществляется рукояткой 6 (рис. 32), расположенной на переднем щите кабины. Рукоятка связана через регулируемую тягу 4 с рычагом крана 3 управления давлением. Рукоятка управления может иметь в пазах кронштейна 5 три положения, соответствующие накачке (рис. 34, а), нейтральному положению (рис. 34, б) и выпуску (рис. 34, в).

Кран управления давлением золотникового типа

Схема управления краном (№ 131-4222010) показана на рис. 35. Кран 3 с подведенными к нему трубопроводами 2 установлен на кронштейне 1. Управление золотником крана осуществляется через тягу 4 рукояткой 6, закрепленной в кронштейне 5.

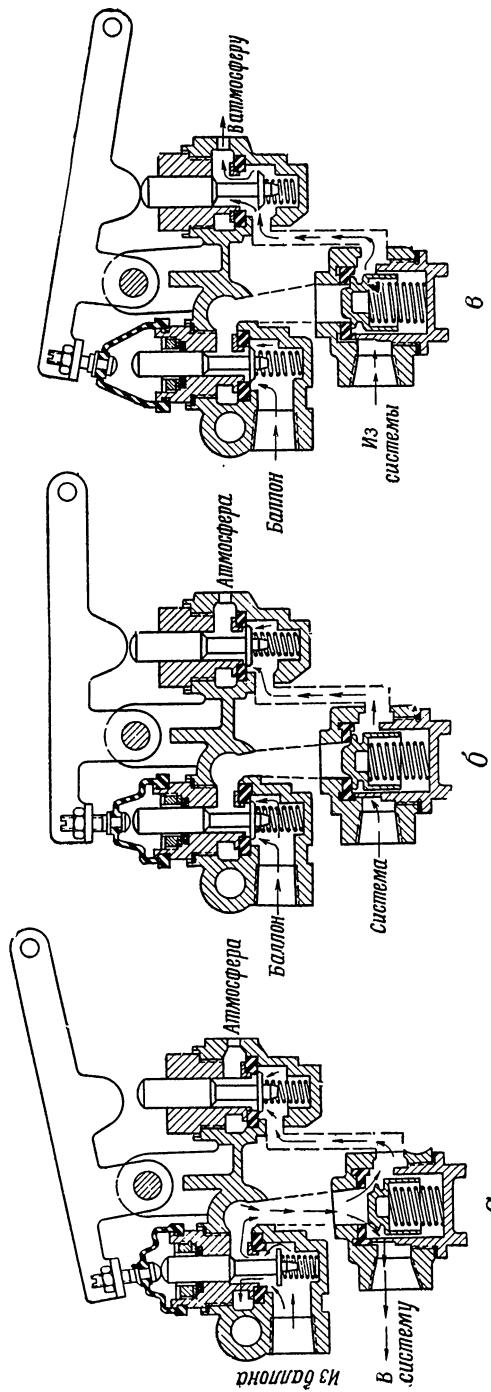


Рис. 34. Схема работы крана управления с тремя клапанами

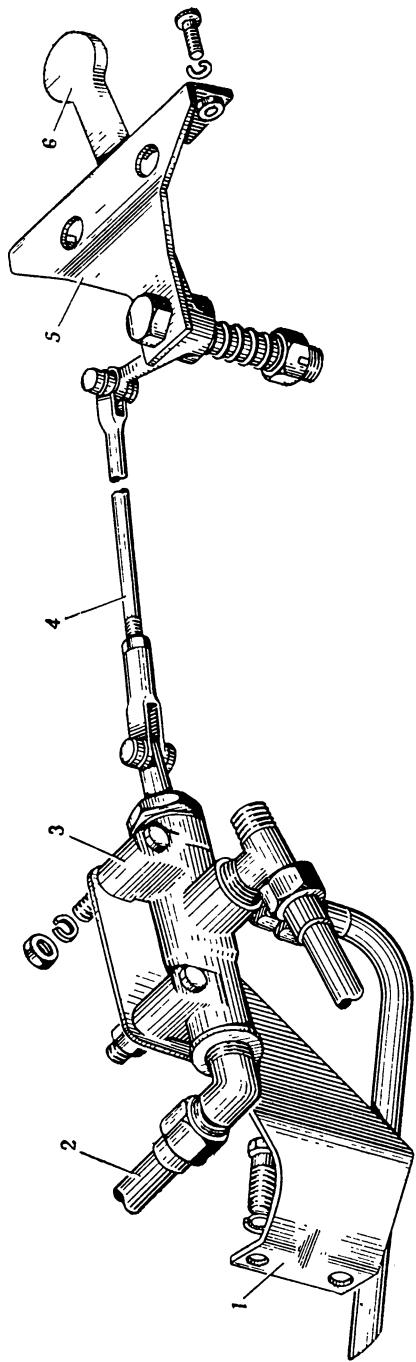


Рис. 35. Схема управления краном управления давлением золотникового типа

Устройство крана

Корпус 2 (рис. 36) крана разделен резиновыми сальниками 5 на три полости.

Левая полость *А* соединена через клапан-ограничитель падения давления с баллоном, средняя полость *Б* соединена с шинами, правая полость *В* — с атмосферой.

Уплотняющие кромки сальников разжимаются распорными кольцами 4. Поджимаются сальники направляющей 8 золотника через распорные втулки 6.

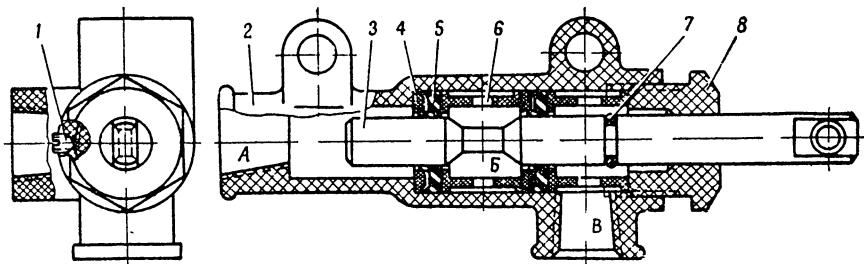


Рис. 36. Конструктивная схема крана управления давлением золотникового типа

Стопорится направляющая в нужном положении винтом 1. В сальниках и направляющей перемещается золотник 3 крана. В крайних положениях ход золотника ограничивается фиксирующим кольцом 7.

Работа крана

Управление краном осуществляется рукояткой 6 (рис. 35), расположенной в кабине водителя. Рукоятка фиксируется в трех пазах кронштейна 5. Правый паз соответствует положению «Накачка», средний — нейтральному положению, левый — положению «Выпуск».

Накачка. При перемещении золотника влево (рис. 37, а) до упора фиксирующего кольца в распорную втулку сужение золотника устанавливается посередине левого сальника. Воздух из полости *А* попадает в полость *Б*, отсюда через отверстия в распорной втулке и кольцевой канал между втулкой и корпусом — в шины.

Полость шин *Б* и полость атмосферы *В* разделены сальником.

Нейтральное положение. При переводе золотника в среднее положение (рис. 37, б) больший его диаметр входит в сальник, обеспечивая уплотнение. Полость шин отъединяется от баллона, фиксируя необходимое давление в шинах.

Выпуск. При переводе золотника в крайнее правое положение (рис. 37, в) до упора фиксирующего кольца в направляющую

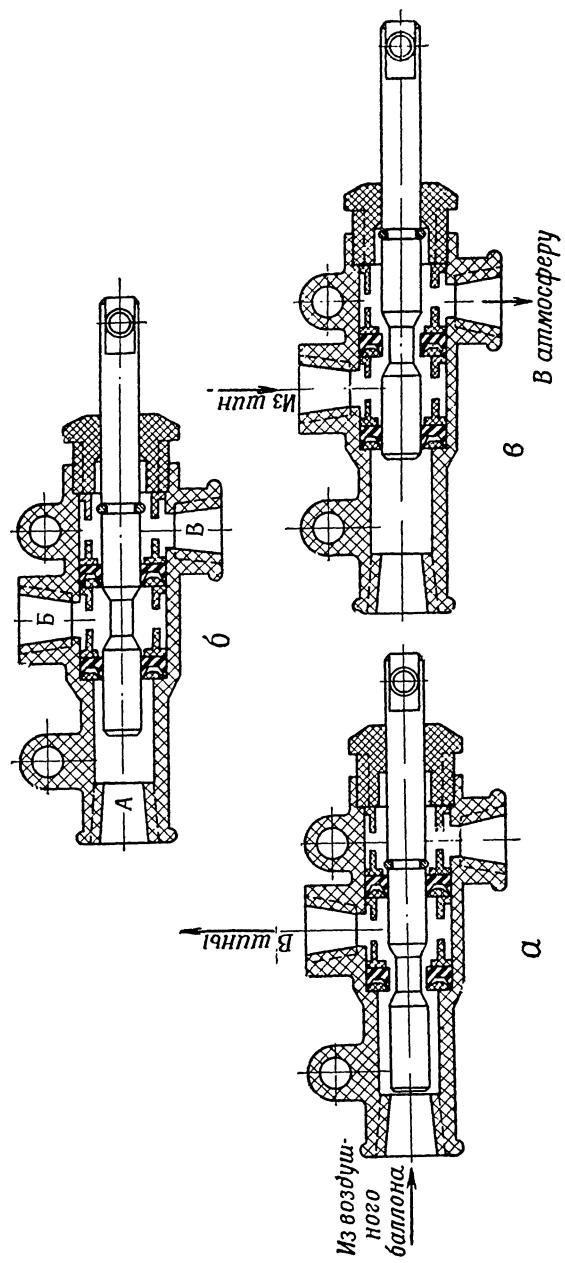


Рис. 37. Схема работы крана управления давлением золотникового типа

золотника сужение золотника устанавливается посередине правого сальника. Воздух из шин через полость *Б* выходит в полость *В* и отсюда в атмосферу.

Кран управления давлением с клапаном-ограничителем падения давления

Кран управления давлением с клапаном-ограничителем падения давления (рис. 38) представляет собой единый пневматический прибор, выполняющий функции крана управления давлением и клапана-ограничителя падения давления.

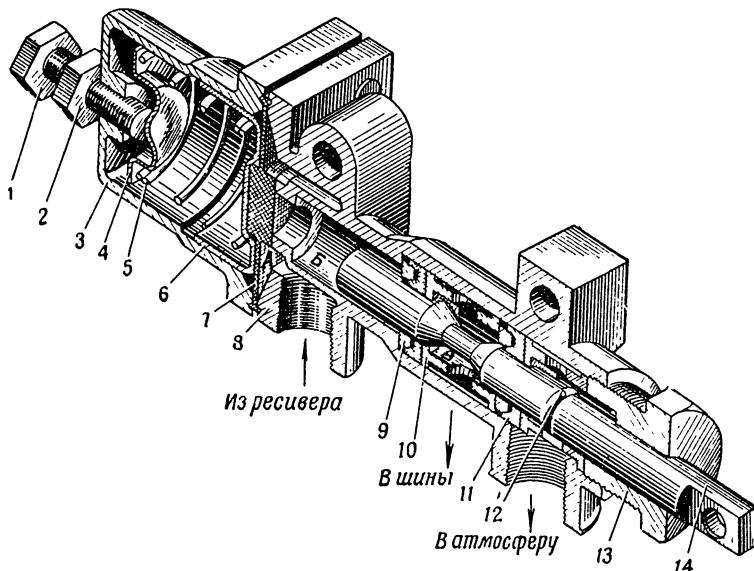


Рис. 38. Конструктивная схема крана управления давлением с клапаном-ограничителем

Применение единого прибора крана управления давлением с клапаном-ограничителем падения давления вместо устанавливаемых на ряде машин отдельных приборов крана управления давлением и клапана-ограничителя падения давления позволяет значительно снизить металлоемкость и трудоемкость изготовления, а также облегчает монтаж и сокращает протяженность гибопроводов на автомобиле.

Устройство крана

Основной деталью крана служит корпус *8*, имеющий два прилива с отверстиями для крепления крана на автомобиле. Внутри корпуса размещаются распорные кольца *9*, сальники *11*, распор-

ные втулки 10, золотник 14 с замочным кольцом 12 и направляющая 13 золотника с контрящим винтом. Расположенные внутри корпуса детали аналогичны по конструкции и назначению деталям крана управления давлением золотникового типа.

Фланец корпуса представляет собой основание клапана-ограничителя падения давления. На фланец опирается диафрагма 7 с утолщением в ее центре, выполняющим функции клапана. Прижата диафрагма к корпусу крышкой 3, внутри которой расположены остальные детали клапана-ограничителя: направляющий стакан 6, пружина 5, опорная шайба 4 и регулировочный болт 1 с контргайкой 2.

Р а б о т а к р а н а

Часть, выполняющая функции клапана-ограничителя, открывает доступ воздуха в систему накачки шин при давлении в баллонах 5,5 кг/см². В остальном работа ее аналогична работе описанного выше клапана-ограничителя падения давления. Часть — кран управления давлением — золотникового типа.

Б л о к ш и н н ы х к р а н о в

Блок шинных кранов выполняет следующие функции.

1. Распределяет воздух, подводимый от крана управления давлением, по трубопроводам, идущим к колесам. При открытых вентилях воздух накачивается одновременно во все шины. Выпуск воздуха также происходит одновременно из всех шин.

2. Позволяет отключить от системы поврежденный трубопровод, предупреждая утечку воздуха из остальных шин и сохраняя возможность регулировать давление в остальных шинах.

3. Позволяет при повреждении одной из шин сохранить воздух в остальных. Для этого необходимо перекрыть вентили блока исправных шин и поставить кран управления давлением в положение «Накачка» — в поврежденную шину будет поступать сжатый воздух.

У с т р о й с т в о б л о к а ш и н н ы х к р а н о в

На рис. 39 показана конструктивная схема блока и схема его крепления. В корпусе 21 блока шинных кранов выполнены центральный канал с отверстиями К 3/8" по концам и шесть боковых каналов с отверстиями К 1/8". С одной стороны в центральный канал ввернут приемный штуцер или угольник 1, с другой стороны канал закрыт пробкой 20. Боковые каналы закрыты пробками 19. В шесть бобышек корпуса залиты вставки 22, в которые ввертываются угольники 23. (С 1962 г. корпуса блока шинных кранов выполняются монолитными, без вставок.)

В бобышках корпуса через резиновые уплотнительные про-

кладки 8 установлены и затянуты гайками 7 направляющие 9. В направляющей по резьбе перемещается шток 13, на котором установлен армированный резиновый клапан 24. Шток уплотнен в направляющей сальником 16, прижатым через шайбу 15 накидной гайкой 14. На штоке установлен и закреплен гайкой 12 через пружинную шайбу 11 баращек 10, за который вращают шток для открытия или закрытия крана. Стремянками 17 и гайками 18 блок шинных кранов крепится к подставке 3, которая винтами 25 прикрепляется к полу кабины водителя.

Чтобы уменьшить попадание наружного запыленного воздуха в кабину, на отверстия в подставе, в которые проходят вентили

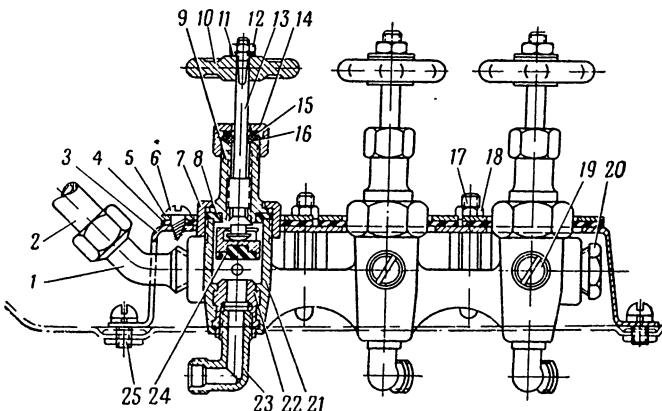


Рис. 39. Конструктивная схема и схема крепления блока шинных кранов

блока, кладутся резиновые уплотнители 4. К подставе уплотнители прижимаются винтами 6 через металлические накладки 5.

С 1963 г. на автомобилях марки ЗИЛ-157К и его модификациях применяют измененные подставу и крепление к ней блока шинных кранов. Указанное изменение предусматривает отмену уплотнителей 4, накладок 5 и винтов 6, а также стремянок 17 и гаек 18. Крепление блока шинных кранов к измененной подставе осуществляется непосредственно гайками 7. Блок шинных кранов с измененной подставой показан на рис. 46.

На некоторых автомобилях блок шинных кранов без подставы устанавливается в кабине на специальном кронштейне и прикрепляется к нему стремянками.

Работа блока шинных кранов

В рабочем положении все вентили блока шинных кранов открыты. Сжатый воздух от крана управления давлением по трубопроводу 2 (рис. 39) через угольник 1 поступает в центральный

канал корпуса блока шинных кранов. Из центрального канала по шести боковым каналам воздух проходит во внутренние полости бобышек и через угольники 23 направляется к шинам.

При необходимости перекрыть один из вентилей врачают соответствующий барашек 10 по часовой стрелке. При этом шток 13 по резьбе направляющей 9 перемещается вниз. Клапан 24 садится на седло в корпусе 21. Одна из ветвей отключается от общей системы регулирования давления воздуха в шинах. Таким образом, могут быть отключены часть или все ветви.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Состояние всей пневматической системы автомобиля, включающей в себя системы тормозов и централизованного регулирования давления воздуха в шинах, отражается на ответственных качествах машин — тормозных качествах и проходимости. Часто состояние пневматической системы определяет возможность движения автомобиля.

В связи с этим в целях обеспечения постоянной готовности и безопасности движения, возможности преодоления труднопроходимых участков, а также для увеличения межремонтных пробегов, устранения причин повышенных износов, поломок узлов и деталей автомобиля необходимо систематически соблюдать правила эксплуатации его пневматической системы. В частности, не допускается движение автомобиля без определенного запаса воздуха в пневмосистеме тормозов, запрещается выключать двигатель на спусках и т. д.

В процессе эксплуатации автомобиля необходимо соблюдать определенные правила пользования системой регулирования давления воздуха в шинах. Следует помнить, что срок службы шин зависит от внутреннего давления в них. Поэтому снижать давление в шинах разрешается лишь при движении по мягкому труднопроходимому грунту. Необходимо также помнить, что шины рассчитаны на определенную нагрузку. Поэтому снижать давление в шинах в любых условиях разрешается при нагрузке в кузове, не превышающей допускаемую для данного автомобиля при движении по бездорожью.

Для автомобиля ЗИЛ-157К эта нагрузка составляет 2500 кг, для автомобиля Урал-375 — 4500 кг.

При снижении давления в шинах следует уменьшать скорость движения.

Для автомобиля ЗИЛ-157К, например, давление в шинах и скорость движения необходимо устанавливать в соответствии с характером дорожного покрытия в следующих пределах.

1. На дорогах с твердым покрытием и укатанных грунтовых дорогах — 3,0—3,5 кг/см².

2. По рыхлому грунту (сухая пашня) — 1,5—2,0 кг/см², скорость движения — не более 20 км/час.

3. По сыпучему песку и грунтовой дороге в распутицу — 0,75—1 кг/см², скорость движения — не более 20 км/час.

4. По глубокому снегу, сырой луговине — 0,75—0,5 кг/см², скорость движения — не более 10 км/час.

Снижать давление ниже 0,5 кг/см² запрещается.

При повседневной эксплуатации автомобилей колесные краны запора воздуха и вентили блока шинных кранов должны быть полностью открыты.

В случае повреждения трубопроводов системы регулирования давления воздуха в шинах закрывают соответствующие краны запора воздуха, препятствуя тем самым выходу воздуха из шин. Одновременно перекрывают соответствующий поврежденному трубопроводу вентиль блока шинных кранов, предупреждая утечку воздуха из баллонов при переводе рычага крана управления в положение «Накачка». При повреждении одной из шин перекрывают остальные вентилями блока шинных кранов. Вентиль поврежденной шины оставляют открытым.

Рукоятку крана управления переводят в положение «Накачка». Пополняя таким образом количество воздуха в шине, продолжают движение до парка, где может быть устранена неисправность.

Ни в коем случае нельзя допускать эксплуатацию автомобиля с повреждениями централизованной системы регулирования давления воздуха в шинах, так как падение давления вшине при движении автомобиля может привести к выходу шины из строя.

Рассматривая вопросы ухода, контроля, регулировки, выявления неисправностей и методы их устранения, авторы ставили перед собой задачу описать работы, которые необходимо производить для поддержания и восстановления работоспособности пневматических приборов, а также работы, проводимые обычно без снятия этих приборов с автомобиля. В большинстве случаев указанные работы могут выполняться и в полевых условиях.

Рекомендованные здесь данные по периодичности технического обслуживания рассчитаны на «средние» условия эксплуатации автомобилей и поэтому в ряде случаев отличаются от соответствующих требований ведомственных руководств, наставлений и др., предусмотренных для специальных условий эксплуатации.

Кроме того, развитие автомобильной техники, внедрение новых приборов и агрегатов сказываются на объеме, а также на периодичности выполнения работ по обслуживанию.

Заводские инструкции, прилагаемые к автомобилю, обычно указывают периодичность технического обслуживания применительно к конкретной модели машины.

Так, например, для одного из последних типов автомобилей — автомобиля ЗИЛ-130 — рекомендуется в зависимости от условий эксплуатации следующая периодичность обслуживания с подразделением на три вида:

- ежедневное обслуживание (ЕО);
- первое техническое обслуживание (ТО-1);
- второе техническое обслуживание (ТО-2).

Таблица 1

Условия работы автомобиля	Пробег автомобиля между техническими обслуживаниями, км	
	ТО-1	ТО-2
Движение по загородным дорогам с асфальтобетонным и другим усовершенствованным покрытием	1600—1800	8000—8500
Движение по загородным дорогам с щебеночным, гравийным, булыжным и другими видами твердых покрытий. Работа в условиях напряженного городского движения	1400—1600	6500—7000
Движение по грунтовым, горным, разбитым, пыльным дорогам и в других тяжелых дорожных условиях. Работа в условиях частого маневрирования (строительство дорог, работа в карьерах, котлованах и т. д.)	1000—1300	4000—6000

Обслуживание пневматической системы автомобиля состоит из следующих операций:

- обеспечение заданного давления в воздушных баллонах;
- поддержание герметичности системы;
- поддержание работоспособности приборов системы;
- очистка системы от влаги и грязи.

Для проверки давления в воздушных баллонах служит манометр, установленный в кабине водителя. При работающем двигателе давление в баллонах поднимается до определенного предела, указанного в инструкции на автомобиль.

Для ряда моделей автомобилей ЗИЛ и МАЗ, например, предельное давление в системе составляет $7,0—7,3 \text{ кг/см}^2$.

Поддерживается это давление регулятором, управляющим работой компрессора. Регулятор также должен включать пополнение пневматической системы при падении давления в ней ниже определенного предела (для большинства автомобилей ЗИЛ этот предел составляет $5,6—6,0 \text{ кг/см}^2$).

На автомобилях ЗИЛ-130, ЗИЛ-131, их модификациях и некоторых других автомобилях применяются двухшкальные манометры. По верхней шкале манометров определяют давление в баллонах, по нижней — в тормозных камерах пневматической системы. Регулировка регулятора для этих автомобилей предусматривает начало пополнения системы при давлении $5,8—6,2 \text{ кг/см}^2$.

Периодически следует проверять давление в пневматической системе и при необходимости производить регулировку регулятора давления.

Следует также проверять работу предохранительного клапана, установленного на одном из воздушных баллонов автомобиля, так как этот клапан предохраняет пневматическую систему от серьезных повреждений, которые могут возникнуть при выходе из строя регулятора давления.

При оттягивании выступающего из корпуса конца стержня предохранительного клапана через выпускное отверстие в корпусе должен пойти воздух.

Герметичность пневматической системы

Герметичность пневматической системы зависит от герметичности клапанов входящих в нее приборов и от герметичности соединений трубопроводов.

Проверка герметичности системы в целом должна быть разделена на три этапа. Прежде всего проверяется герметичность части системы от компрессора до тормозного крана и крана управления давлением в централизованной системе регулирования давления воздуха в шинах. Эта проверка производится при отпущенном тормозной педали и нейтральном положении рукоятки крана управления давлением. Включив двигатель, доводят давление в баллонах до максимального. Затем выключают двигатель и наблюдают за показаниями манометра, указывающего давление в пневматической системе. Стрелка при герметичной системе должна оставаться на месте. Практически никогда не удается добиться абсолютной герметичности соединений трубопроводов. Поэтому в эксплуатации считается допустимой некоторая утечка воздуха из первой части пневматической системы, при которой падение давления в баллонах не превышает $0,25 \text{ кг}/\text{см}^2$ за один час.

Проверка герметичности пневматической системы тормозов

Проверка производится при неработающем двигателе и полностью нажатой тормозной педали по показанию стрелки манометра, указывающего давление в пневматической системе. Утечка воздуха в тормозной системе считается допустимой, если падение давления в системе при нажатой тормозной педали не превышает $0,1 \text{ кг}/\text{см}^2$ за 10 мин.

Проверка герметичности централизованной системы регулирования давления воздуха в шинах

Проверка производится по показанию манометра, указывающего давление в шинах, при нейтральном положении крана управления давлением. Система считается исправной, если при открытых вентилях блока шинных кранов и открытых запорных кранах колес падение давления в ней не превышает $1 \text{ кг}/\text{см}^2$ за 12 час. Герметичность системы регулирования давления воздуха в шинах следует проверять только после охлаждения шин до температуры

окружающего воздуха, чтобы исключить влияние изменения давления в шинах от изменения их температуры.

Если утечки из пневматической системы автомобиля превышают допустимые пределы, следует эти утечки устранить. Места сильной утечки воздуха могут быть обнаружены на слух при обследовании системы. Слабая утечка обнаруживается при нанесении на проверяемые места мыльной эмульсии. Для восстановления герметичности трубопроводов подтягивают соединения, при необходимости заменяя отдельные элементы. (Восстановление герметичности приборов будет рассмотрено ниже.) После подтягивания следует еще раз проверить герметичность системы и убедиться в ее исправности.

Контролировать герметичность пневматической системы следует повседневно в процессе эксплуатации автомобиля. При сезонном обслуживании необходимо производить проверку герметичности в сочетании с детальным осмотром системы и обязательной подтяжкой всех соединений.

Ежедневно по окончании работы систему очищают от накопившейся в ней воды. Особенно это необходимо в зимний период эксплуатации во избежание образования ледяных пробок в системе.

При наличии сжатого воздуха в баллонах конденсат сливается из каждого баллона с помощью сливных кранов с целью продувки и хорошей очистки баллонов.

При сезонном обслуживании следует продуть трубопроводы тормозной системы, предварительно спустив из воздушных баллонов конденсат. Продувка производится на автомобиле, заторможенном стояночным тормозом. Поочередно отсоединяются трубопроводы от тормозной камеры (или тормозного цилиндра), и при нажатиях тормозной педали последовательно продувается каждая ветвь.

Трубопроводы системы регулирования давления в шинах продувают перед сменой смазки в цапфах и ступицах. Для этого спускают конденсат из баллонов и закрывают вентили блока шинных кранов и колесные запорные краны. Затем освобождают трубки, подводящие воздух к запорному крану. Поочередно открывая вентили блока шинных кранов, продувают каждую ветвь трубопроводов.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРОВ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ТОРМОЗОВ

ТОРМОЗНЫЕ КРАНЫ АВТОМОБИЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ БЕЗ ПРИЦЕПА

При проверке герметичности пневматической системы автомобиля проверяется герметичность тормозного крана в двух положениях: при полностью отпущеной и при полностью нажатой тормозной педали.

Проверка герметичности унифицированного одинарного тормозного крана

При полностью отпущеной педали тормоза у крана обмыливается место входа пробки 21 (рис. 5) в крышку. В случае утечки воздуха пробка подтягивается. Если утечка не устраняется, заменяют уплотнительную прокладку 17. Уплотнительные поверхности седла 16 и пробки 21 очищают от посторонних частиц.

Затем на выходное отверстие вокруг клапана 38 выпуска наносят мыльную эмульсию. Появление пузырьков воздуха будет свидетельствовать о негерметичности впускного клапана 20. Негерметичные клапаны должны быть прочищены и продуты. Если при этом герметичность не восстанавливается, клапаны могут быть заменены без снятия крана с автомобиля. При постановке в кран нового клапана надо обязательно проверить и при необходимости отрегулировать прокладками 15 ход впускного клапана.

При полностью нажатой педали утечка воздуха через клапан 38 выпуска может быть вызвана потерей герметичности выпускного клапана 14. Эта причина — одна из основных и может быть устранена прочисткой или заменой клапана. Кроме того, утечка в выпускном отверстии при нажатой педали может быть вызвана прорывом диафрагмы 8 или потерей герметичности прокладки 10 седла 12 выпускного клапана. Для устранения утечки следует снять кран с автомобиля и отремонтировать.

С этой же целью обмыливается колодка включателя сигнала «Стоп». Утечка воздуха по резьбе устраняется осторожным подтягиванием колодки. Появление пузырьков воздуха у небольшого отверстия в колодке свидетельствует о потере герметичности диафрагмы, в этом случае диафрагму следует заменить новой.

Затем обмыливается место соединения крышки 33 с корпусом 43. Герметичность соединения восстанавливается подтяжкой болтов, крепящих крышку к корпусу. Подтягивать болты следует постепенно, причем обязательно накрест лежащие болты. Как и при отпущеной педали, необходимо обмылить место входа пробки 21 в крышку 33. Утечка воздуха будет свидетельствовать о негерметичности прокладок 15. В этом случае придется подтянуть их или заменить. При замене прокладок необходимо обратить внимание на их толщину и ставить их в том же количестве, которое было снято, с целью сохранения хода клапана.

Во всех тормозных кранах и других приборах пневматической системы негерметичность клапанов может быть вызвана попаданием на них каких-либо посторонних частиц. Поэтому в случае негерметичности впускных и выпускных клапанов следует, доведя предварительно давление воздуха в баллонах до максимального,

несколько раз резко нажать и отпустить тормозную педаль. При этом сжатый воздух с большой скоростью будет проходить около клапанов, обдувая их и унося с собой посторонние частицы. В том случае, если такая продувка эффекта не даст, следует заменить клапан.

Если устранить утечки тормозного крана на автомобиле не удается, тормозной кран должен быть снят и отремонтирован или заменен.

Проверка герметичности одинарного тормозного крана с металлическими диафрагмой и клапанами

При полностью отпущеной педали смачивается мыльной эмульсией отверстие в корпусе 40 (рис. 10) выпускного клапана. Появление пузырьков воздуха свидетельствует о негерметичности выпускного клапана 5. Такой клапан должен быть снят с тормозного крана и заменен исправным.

Обмыливается также место соединения корпуса 8 выпускного клапана с крышкой 4. При появлении пузырьков воздуха следует снять клапан и заменить уплотнительную прокладку 3.

При полностью нажатой педали также обмыливается выпускное отверстие в корпусе 40 выпускного клапана. В этом случае выход воздуха есть результат негерметичности выпускного клапана, который следует заменить. Затем обмыливают место входа корпуса 40 выпускного клапана в корпус 1 тормозного крана. При утечке воздуха через прокладки 37 следует подтянуть выпускной клапан. Если утечка не устраняется, надо вывернуть выпускной клапан и заменить прокладки. При замене прокладок надо ставить их в том же количестве, которое было снято, с целью сохранения хода выпускного клапана. После этого наносят мыльную эмульсию на отверстие в крышке 28 тормозного крана. Появление пузырьков воздуха свидетельствует о потере герметичности диафрагмы тормозного крана (заменяют диафрагму на снятом тормозном кране).

Проверка работы одинарных тормозных кранов

Проверка и регулировка свободного хода рычага тормозного крана

Сначала отсоединяется тяга, идущая к тормозному крану. Для тормозного крана с металлическими диафрагмой и клапанами свободный ход конца рычага должен быть 1—3 мм. При необходимости его регулируют болтом с помощью ключа (рис. 40). После регулировки болт законтируют гайкой.

Для проверки свободного хода рычага унифицированного одинарного тормозного крана отвинчивают три болта и снимают крышку 2 (рис. 5). Болтом 44 регулируют свободный ход рычага, устанавливая его равным 1—2 мм.

После регулировки свободного хода рычага, а также после замены клапанов следует проверить ход клапана.

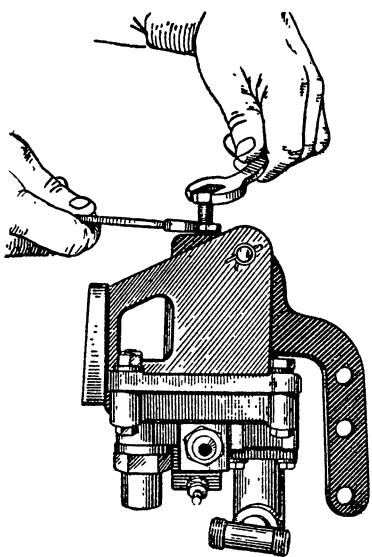


Рис. 40. Регулировка свободного хода рычага

Для крана с металлическими диафрагмой и клапанами проверяют ход выпускного клапана. Ход определяется разностью размеров между торцом выпускного клапана 35 (рис. 10) и торцом корпуса 40 выпускного клапана при отпущенном и до отказа отведенном рычаге (до отказа нажатой педали). Этот ход должен лежать в пределах 1,2—1,7 мм. Для регулировки хода выпускного клапана вывинчивают корпус 40 клапана и меняют число прокладок 37. Если ход меньше 1,2 мм, число прокладок следует уменьшить, если больше 1,7 мм — увеличить. Общая толщина снимаемых или добавляемых прокладок должна быть равна недостающей или излишней величине хода клапана.

Для проверки хода выпускного клапана унифицированного одинарного крана отъединяют подводящий трубопровод и через отверстие в штуцере, опираясь на шайбу 23 (рис. 5) или стержень 32, замеряют ход клапана 20 при отпущенном и до отказа отведенном рычаге крана. Этот ход должен быть равен $2,5^{+0,5}$ мм. Для регулировки хода необходимо вывернуть пробку 21, вынуть узел клапанов и увеличить (если ход больше 3 мм) или уменьшить (если ход меньше 2,5 мм) число прокладок 15.

После регулировки хода клапанов к тормозным кранам подсоединяют трубопроводы и тяги и проверяют герметичность уплотнений по замененным прокладкам.

При сезонном обслуживании следует проверить работу тормозного крана (обычно эта операция совмещается с продувкой трубопроводов). Для этого отсоединяют шланг, идущий к одной из тормозных камер, от камеры и присоединяют его к манометру с по-

мощью переходника. Обычно пользуются манометрами, входящими в набор * (рис. 41).

Давление в баллонах автомобиля доводят до максимального. Затем плавно нажимают на тормозную педаль. Стрелка манометра, установленного вместо тормозной камеры, должна плавно подниматься. Скачки стрелки свидетельствуют о заеданиях трущихся пар или о повреждении уравновешивающей пружины и необходимости ремонта крана. Для устранения заеданий можно произвести последовательно несколько торможений и затем еще раз понаблюдать за показаниями манометра при плавном нажатии на тормозную педаль.

При плавном подъеме стрелки манометра следует проверить момент включения сигнала «Стоп». Лампочка должна загореться при давлении от 0,2 до 0,8 кг/см².

Так же плавно давление должно и снижаться при плавном отпускании тормозной педали.

При полностью нажатой тормозной педали давление в тормозных камерах должно

стать равным давлению в баллоне. Если давление в камерах ниже давления в баллоне, следует проверить и отрегулировать свободный ход рычага тормозного крана и затем с помощью тяг, идущих от тормозного крана к педали, отрегулировать свободный ход педали. Если и после этого при полностью нажатой тормозной педали давление в тормозных камерах меньше давления в баллоне, кран следует снять и отремонтировать.

При отпускании тормозной педали исправный тормозной кран должен обеспечивать падение давления в тормозных камерах до нуля.

Затем проверяется быстрота сработки тормозного крана.

* Для проверки автомобильных пневматических приборов в процессе эксплуатации и после ремонта целесообразно применять манометры не ниже 2-го класса точности с ценой деления не более 0,2 кг/см².

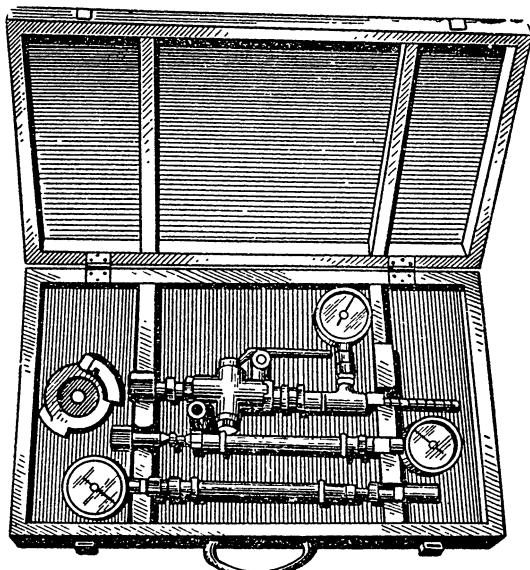


Рис. 41. Набор манометров для проверки пневматической системы

При резком нажатии на педаль стрелка манометра, установленного вместо тормозной камеры, должна быстро подняться до давления, равного давлению в баллоне. Время подъема давления не должно превышать для двухосного автомобиля 3,5 сек и для трехосного — 5 сек. При резком отпускании тормозной педали давление в тормозных камерах должно быстро (в тех же пределах, что и подъем давления при торможении) упасть до атмосферного.

Если время сработки превышает указанные пределы, следует еще раз проверить ход клапанов и при необходимости произвести регулировку. В случае если регулировка хода клапанов не ликвидирует указанный дефект, кран должен быть снят и отремонтирован.

При проверках и регулировках тормозных кранов следует очищать их от налипшей грязи и смазывать все открытые подвижные соединения густой смазкой.

Сдвоенный тормозной кран

Сдвоенный тормозной кран, как указывалось выше, представляет собой два параллельных одинарных кранов, объединенных общим приводом. В связи с этим обслуживание, контроль и регулировка унифицированного сдвоенного тормозного крана практически ничем не отличаются от аналогичных операций для унифицированного одинарного крана.

При замене вышедших из строя клапанов тормозного крана 127-3514010-А в него могут устанавливаться клапаны унифицированных тормозных кранов. При этом увеличивают число регулировочных прокладок 7 (рис. 12) под седлом впускного клапана с целью сохранения хода клапана. Клапаны унифицированных кранов более надежно зафиксированы на стержне. Кроме того, они изготовлены из лучшей резины, что обеспечивает больший срок их службы.

С целью сохранения работоспособности клапанов и других резиновых деталей пневматической системы следует регулярно проверять и своевременно ремонтировать компрессор во избежание попадания масла в пневматическую систему.

Проверка работы тормозного крана

Перед проверкой краны очищаются, регулируются, проверяется и восстанавливается их герметичность, в случае необходимости меняются клапаны. Проверка работы сдвоенных тормозных кранов разных типов производится одинаково. Для проверки используется панель с установленными на ней двумя манометрами. Один манометр гибким шлангом связывается с трубопроводом, отсоединенном от передней тормозной камеры. Этот манометр будет характеризовать работу верхней полости крана, управляющей тормозами передних колес. Другой манометр гибким шлангом свя-

зывается с трубопроводом, отсоединенными от задней тормозной камеры. Он будет характеризовать работу нижней полости крана, управляющей тормозами задних колес. Внутренний диаметр гибкого шланга не должен быть меньше внутреннего диаметра трубопроводов.

Давление в баллонах перед проверкой доводится до максимального. При **полностью отпущеной тормозной педали** стрелки обоих манометров должны стоять на нуле. При плавном нажатии на педаль стрелки обоих манометров должны плавно подниматься. Подъем обеих стрелок должен происходить равномерно и одновременно. Разница показаний манометров при любом промежуточном положении педали не должна превышать $0,8 \text{ кг}/\text{см}^2$. При большей разнице показаний кран необходимо снять и отремонтировать. Наиболее вероятными причинами, вызывающими разницу показаний манометров, являются заедания коромысла в рычаге или заедания в полостях кранов. При нажатии на педаль до отказа показания манометров при исправном кране должны сравняться и стать равными давлению в воздушных баллонах.

При **плавном отпускании тормозной педали** стрелки обоих манометров должны плавно падать до нуля.

При **резком нажатии тормозной педали** стрелки обоих манометров должны резко отклониться до давления, равного давлению в баллонах.

При **резком отпускании педали** стрелки должны резко возвратиться в нулевое положение.

Скачкообразное, прерывистое движение стрелок, медленное перемещение их при резком нажатии и при резком отпускании педали свидетельствуют о неисправности крана — кран должен быть отремонтирован.

При проверке работы любого тормозного крана одновременно проверяется **работа включателя сигнала «Стоп»**. Для этого при плавном нажатии тормозной педали наблюдают, при каком давлении в тормозных камерах автомобиля загорится лампа сигнала «Стоп». Сигнал «Стоп» должен включаться при давлении в тормозных камерах от $0,2$ до $0,8 \text{ кг}/\text{см}^2$ и устойчиво гореть при подъеме давления в тормозных камерах до максимального. При падении давления в тормозных камерах до $0,8$ — $0,2 \text{ кг}/\text{см}^2$ сигнал «Стоп» должен выключаться.

Если сигнал «Стоп» постоянно горит или включается при давлении, которое меньше $0,2 \text{ кг}/\text{см}^2$, то для его исправления необходимо увеличить зазор между контактами. В этом случае вывинчивают колодку 2 (рис. 24) и заменяют деформированную прокладку 12. Одновременно проверяют и при необходимости подтягивают гайку, укрепляя болт 8 в колодке 2.

Если и при новой прокладке 12 включатель зажигает лампу сигнала «Стоп» слишком рано, следует добавить под колодку еще одну прокладку, аналогичную прокладке 2, но толщиной около $0,5 \text{ мм}$.

При вскрытии включателя сигнала «Стоп» следует осмотреть и при необходимости зачистить от нагара серебряные контакты мелкой «нулевой» шкуркой, навернутой на твердый плоский предмет.

При вскрытии включателя необходимо также осмотреть и диафрагму. Она изготавливается из бензомаслостойкого материала, однако в случае длительного воздействия масла (попадающего в систему вследствие износа компрессора) диафрагма чрезмерно набухает, что может привести к самопроизвольному включению сигнала и не в моменты торможения, а также к слишком раннему включению (при давлениях, которые меньше $0,2 \text{ кг/см}^2$). Сильно набухшая диафрагма должна быть заменена.

Если включатель зажигает лампу сигнала «Стоп» при давлениях, превышающих $0,8 \text{ кг/см}^2$, следует его разобрать и зачистить контакты. После нескольких зачисток увеличивается зазор между контактами, поэтому не всегда восстанавливается нормальная работа включателя. В этих случаях необходимо вывернуть контактный болт 8 из колодки и подложить под него картонную прокладку толщиной около 0,5 мм. Затем следует надежно затянуть болт и снова проверить работу включателя. Плохие затяжка болтов и крепление на них клемм электрических проводов приводят к искрообразованию и прогоранию пластмассовой колодки.

Разрушенную или прогоревшую колодку необходимо заменить.

ТОРМОЗНЫЕ КРАНЫ АВТОПОЕЗДОВ

Комбинированный тормозной кран

Проверка герметичности комбинированного тормозного крана поршневого типа (рис. 19) заключается прежде всего в проверке герметичности уплотнения пробок 13 и 15 в корпусе крана. В случае нарушения герметичности подтягивают пробки или заменяют прокладки 10 и 14, предварительно выпустив воздух из пневматической системы. Герметичность клапанов и уплотнений поршней определяется нанесением на выпускное отверстие мыльной эмульсии.

Утечка воздуха при отпущеной тормозной педали может быть вызвана негерметичностью между клапаном 18 и седлом в корпусе крана. Кроме того, утечка может быть следствием негерметичности между клапаном 9 и седлом 8 или негерметичности уплотнения 3 поршня полости управления давлением в соединительной магистрали. Для уточнения места утечки затормаживают полость прицепа ручным тормозом.

Прекращение утечки через выпускное отверстие свидетельствует о герметичности между клапаном 18 и седлом в корпусе и негерметичности выпускного клапана или уплотнения поршня верхней полости. Продолжение утечки свидетельствует о негерметичности выпускного клапана нижней полости.

Течь воздуха через выпускное отверстие при нажатой тормозной педали происходит из-за негерметичности впускного клапана верхней полости либо из-за негерметичности выпускного клапана или уплотнителя поршня нижней полости.

Негерметичный кран должен быть исправлен. Негерметичность клапана может быть вызвана выработкой его запорной поверхности. Незначительная выработка может быть устранена притиркой запорной поверхности клапана на мелкой шкурке, положенной на ровную плоскость. После притирки клапан промывают и устанавливают на место. Если резиновая уплотнительная часть клапана имеет значительный износ (глубокую выработку, разрывы, порезы), клапан должен быть заменен.

Одновременно с проверкой герметичности следует очистить тормозной кран от грязи и смазать трущиеся места рычага крана и валика рычага ручного привода густой смазкой.

При определении герметичности унифицированного комбинированного тормозного крана при отпущенном тормозной педали прежде всего обмывают места постановки пробок 15 и 19 (рис. 16) в крышки. Утечку воздуха по резьбе устраниют подтягиванием пробок. Если утечка не устраняется, то в нижней полости заменяют уплотнительную прокладку 22, а в верхней полости — регулировочные и уплотнительные прокладки 20. Затем наносят мыльную эмульсию на место соединения крышки 17 с корпусом для проверки герметичности уплотнения.

Утечка в этом месте может быть устранена подтягиванием болтов, крепящих крышку к корпусу. Обмывают также выпускное отверстие крана. Утечка воздуха через него при отпущенном педали может быть вызвана либо негерметичностью выпускного клапана 21 нижней полости, либо негерметичностью выпускного клапана 10 верхней полости, либо прорывом диафрагмы 3 верхней полости, либо потерей герметичности прокладки 6 седла выпускного клапана верхней полости. Как и в поршневом кране, для уточнения места утечки верхнюю полость затормаживают ручным тормозом. Продолжение утечки воздуха через клапан выпуска свидетельствует о негерметичности выпускного клапана 21 нижней полости. Клапан должен быть заменен.

Если утечка прекращается, значит, дефект был в верхней полости. Чаще всего таким дефектом является негерметичность выпускного клапана, и течь устраняется при его замене.

При нажатой тормозной педали течь воздуха по резьбам пробок 15 и 19 вызывается негерметичностью прокладок 20 в нижней полости и прокладки 22 в верхней полости. В этом случае требуется подтянуть прокладки или заменить. При замене прокладок количество регулировочных прокладок и их толщина должны сохраняться. Затем обмывают место соединения корпуса 1 и крышки 18. Течь по разъему устраниется подтягиванием болтов, крепящих крышку. Проверяется и восстанавливается герметичность включателя сигнала «Стоп».

Выход воздуха через клапан выпуска при нажатой тормозной педали может быть вызван негерметичностью выпускного клапана 14 верхней полости, негерметичностью выпускного клапана 24 нижней полости, разрывом диафрагмы 28 нижней полости, а также потерей герметичности уплотнительной прокладки 30 седла 31 выпускного клапана нижней полости. Если с заменой клапанов герметичность не восстанавливается, кран следует снять и отремонтировать.

Для проверки свободного хода рычага тормозного крана отсоединяется тяга, подходящая к тормозному крану (для чего снимается крышка 51), и проверяется свободный ход конца рычага. Он должен быть равен 1—2 мм. В случае необходимости этот ход может быть отрегулирован болтом 54. Одновременно проверяют и регулируют болтом 47 ход штока 45 верхней полости крана. При отсутствии давления в полости Δ комбинированного крана (при отключенной подаче воздуха) зазор между штоком 45 и болтом 47 должен быть равен 5 мм. Затем проверяют свободный ход рычага ручного тормоза, отсоединив предварительно тягу. Он должен быть равен 1—2 мм.

После регулировки регулирующие элементы должны быть надежно закончены. После регулировки свободного хода рычага 43 и хода штока 45 полости управления давлением в соединительной магистрали, а также после замены клапанов следует проверить и отрегулировать ход клапанов верхней и нижней полостей. В обеих полостях ход выпускного клапана должен быть равен $2,5^{+0,5}$ мм. В случае необходимости он регулируется увеличением (если ход велик) или уменьшением (если ход мал) количества регулировочных прокладок 20.

После регулировки хода клапана проверяют герметичность уплотнения прокладок между седлом 23 и крышкой, пробкой и седлом.

Ход клапана полости тягача и свободный ход рычага поршневого тормозного крана определяются размерами деталей крана и регулировка не подлежат. (Свободный ход рычага, например, зависит от длины втулки 44, рис. 19). Ход клапана полости управления давлением в соединительной магистрали регулируется при нарушении работы полости.

Проверка работы комбинированного тормозного крана производится после предварительной проверки герметичности и проведения регулировки всех необходимых ходов и зазоров. Для проверки комбинированного крана нецелесообразно пользоваться раздельными манометрами, установленными вместо тормозной камеры и вместо соединительного шланга к прицепу, как это делается при проверке одинарных тормозных кранов. В этом случае удалось бы проверить работу отдельно обеих полостей комбинированного крана, но не удалось бы проверить правильность их взаимодействия. Кроме того, проверку раздельными манометрами должны производить как минимум два человека — один нажимает

педаль, другой наблюдает за показаниями манометров. Поэтому для контроля за работой комбинированного тормозного крана целесообразнее использовать панель с двумя манометрами. При этом один из манометров гибким шлангом соединяется с трубопроводом, предварительно отсоединенными от тормозной камеры, другой также гибким шлангом, на конце которого установлена соединительная головка типа Б (прицепа), подключается к соединительной магистрали тягача. Панель во время контроля может быть размещена в кабине водителя, что позволит выполнять проверку одному человеку. Необходимо помнить, что для обеспечения быстрого прохода воздуха к контрольным манометрам гибкие шланги должны иметь внутреннее сечение, не меньшее, чем внутреннее сечение трубопроводов автомобиля.

Присоединив гибкие шланги, открывают разобщительный кран тягача, сообщая соединительную магистраль с ее контрольным манометром. Перед началом проверки давление в воздушных баллонах автомобиля доводится до максимального.

По мере подъема давления в баллонах стрелка манометра, включенного в соединительную магистраль, также должна подниматься и остановиться в пределах 4,8—5,3 кг/см² (при этом давление в соединительной магистрали оттормаживается прицеп).

Если показание манометра больше или меньше указанных пределов и не устанавливается нормальным после двух — трех нажатий на педаль, то комбинированный тормозной кран должен быть отрегулирован на соответствующее давление в соединительной магистрали.

В комбинированном кране поршневого типа для этого вывертывают стопорный болт 54 трубы 56, снимают защитный колпачок 48 и, поворачивая гайку 47, регулируют давление, подаваемое краном в соединительную магистраль. Если давление меньше 4,8 кг/см², колпачковую гайку поворачивают по часовой стрелке, если больше 5,3 кг/см² — против часовой стрелки. При регулировке оттормаживающего давления замочное кольцо 49 не снимают и колпачковую гайку поворачивают вместе с направляющей 50. После регулировки давления в соединительной магистрали снова надевают колпачок 48 и завертывают стопорный болт 54.

Давление, подаваемое в соединительную магистраль унифицированным тормозным краном, может быть отрегулировано только на снятом с автомобиля и частично разобранном кране.

Если давление в соединительной магистрали укладывается в допустимые пределы, приступают к проверке работы крана при плавном торможении.

При плавном нажатии на тормозную педаль стрелка манометра, включенного в соединительную магистраль, должна плавно перемещаться от давления в пределах 4,8—5,3 кг/см² до нуля. Прерывистое движение стрелки свидетельствует о заеданиях и повышенном трении в кране, кран должен быть отремонтирован.

Если в тормозном кране поршневого типа давление в соеди-

нительной магистрали не падает до нуля, следует отрегулировать ход клапана этой полости. Для этого снимают защитный колпачок 48 и замочное кольцо 49. Удерживая колпачковую гайку 47, поворачивают направляющую, добиваясь падения стрелки манометра. После этого снова устанавливают на место замочное кольцо и закрывают резиновый колпачок 48.

Одновременно с падением давления в соединительной магистрали стрелка манометра, включенного вместо тормозной камеры, должна плавно подниматься от нуля до давления, равного давлению в баллоне автомобиля. Скачкообразный подъем давления в тормозных камерах тягача также недопустим, поэтому при таком подъеме давления кран должен быть отремонтирован.

Выше указывалось, что комбинированный тормозной кран обеспечивает определенную связь интенсивностей торможения тягача и прицепа, т. е. определенную связь давлений в соединительной магистрали и тормозных камерах тягача. Для унифицированного комбинированного тормозного крана давление в соединительной магистрали должно упасть до нуля уже при давлении в тормозных камерах тягача в пределах $4,5-5,5 \text{ кг}/\text{см}^2$ и оставаться нулевым при дальнейшем подъеме давления в тормозных камерах тягача. Для поршневого комбинированного тормозного крана давление в тормозных камерах тягача в момент падения давления в соединительной магистрали до нуля зависит от положения режимного кольца и составляет: при положении Р — $1,2 \text{ кг}/\text{см}^2$; при положении Н — $2-3 \text{ кг}/\text{см}^2$; при положении П — $3-4 \text{ кг}/\text{см}^2$. Тормозной кран поршневого типа должен быть проверен в связи с этим при всех трех положениях режимного кольца.

Если при всех трех положениях эти давления не будут совпадать с приведенными пределами, кран следует отрегулировать. Для этого отъединяют рычаг 53 от тяги 34. Затем, если давления в полости тягача, при которых давление в соединительной магистрали равно нулю, малы, поворачивают тягу по часовой стрелке, ослабляя регулировочную пружину 32.

Если эти давления велики, то следует регулировочную пружину 32 подтянуть, вращая тягу против часовой стрелки.

Если давление в соединительной магистрали не падает до нуля, давление в тормозных камерах тягача не достигает давления в баллоне автомобиля, нулевое давление в соединительной магистрали резко не совпадает с приведенными выше значениями давлений в тормозных камерах тягача и это несовпадение не устраняется регулировкой, тормозной кран следует отремонтировать.

При плавном отпускании тормозной педали стрелка манометра, связанного с соединительной магистралью, должна плавно перемещаться и при полностью отпущеной педали показать давление в пределах $4,8-5,3 \text{ кг}/\text{см}^2$ (стрелка может подняться чуть выше или встать несколько ниже, но затем у исправного крана обязательно должна войти в указанные пределы). Одновременно стрел-

ка манометра, установленного вместо тормозной камеры, должна плавно перемещаться до нуля.

Если оттормаживающее давление в соединительной магистрали при отпускании тормозной педали полностью не восстанавливается или давление в тормозных камерах тягача не падает до нуля, тормозной кран к дальнейшей эксплуатации допущен быть не может. Он должен быть снят и отремонтирован.

При резком нажатии тормозной педали стрелка одного контрольного манометра должна резко переместиться до нуля, стрелка другого должна резко отклониться до давления, равного давлению в баллоне. Замедленное движение стрелок недопустимо, так как при этом в эксплуатации нельзя будет осуществить резкого (аварийного) торможения, тормозной кран должен быть исправлен.

При резком отпускании тормозной педали в соединительной магистрали давление должно резко подняться до отрегулированного. Давление в тормозных камерах автомобиля-тягача должно резко упасть до нуля.

Для комбинированного крана поршневого типа допускается резкое падение давления в тормозных камерах тягача до $0,5 \text{ кг}/\text{см}^2$ с последующим постепенным падением до нуля.

Клапан управления тормозами прицепа

Герметичность клапана управления тормозами прицепа проверяют при проверке герметичности всей пневматической системы. Проверку производят обязательно при двух крайних положениях тормозной педали, т. е. при полностью отторможенном автопоезде и при полностью заторможенном.

При отпущеной тормозной педали в клапане управления тормозами ЗИЛ проверяется герметичность уплотнения пробки 1 (рис. 20) в корпусе 6. При наличии утечки пробку 1 следует подтянуть. Если утечка не устраняется, необходимо заменить прокладку 3. Так как под пробкой имеется сжатый воздух, перед тем как вывернуть пробку, выключают двигатель и частыми последовательными нажатиями на тормозную педаль выпускают весь воздух из пневматической системы автомобиля. После замены прокладки 3 снова проверяют герметичность уплотнения пробки в корпусе.

Затем на сетку фильтра выпускного отверстия наносят мыльную эмульсию. Появление пузырьков воздуха свидетельствует об утечке воздуха через выпускной клапан или между уплотнительной манжетой 12 уравновешивающего поршня 13 и корпусом 6. Случайная утечка (при попадании между клапаном и седлом посторонних частиц и т. п.) может быть устранена рядом последовательных нажатий на тормозную педаль (продувкой полости 6 клапана управления тормозами прицепа). Если продувка не устраняет утечки, клапан необходимо снять и отремонтировать.

В клапане автомобилей МАЗ при отпущеной педали проверяется герметичность уплотнения крышек в корпусе. Утечка может быть устранена подтягиванием стяжных болтов. Если это не помогает, следует снять клапан и разобрать и заменить прокладки 8 и 16 (рис. 22). Затем на выпускные отверстия в крышке наносится мыльная эмульсия. Появление пузырьков воздуха свидетельствует об утечке воздуха через выпускной клапан 6. Следует попытаться устранить утечку продувкой клапана. Если продувка не дает положительного результата, прибор следует снять и отремонтировать.

При полностью нажатой тормозной педали в клапане управления тормозами прицепа ЗИЛ мыльная эмульсия наносится на сифлер 18 (рис. 20). Выход пузырьков воздуха свидетельствует о негерметичности уплотнения управляющего поршня 25 в крышке 19. При полностью нажатой педали шток 7 отходит от клапана 5, полость *B* через сверление в штоке 7 и полость *B* сообщается с атмосферой. Давление в полостях *B* и *B* равно нулю. Поэтому выход воздуха через выпускное отверстие после затормаживания служит признаком негерметичности либо между клапаном 5 и седлом в корпусе 6, либо уплотнения штока 7 во фланце 33.

Проверяется также герметичность уплотнительной прокладки 15. Если герметичность прибора не удалось восстановить, он должен быть снят с автомобиля и исправлен.

Негерметичность между клапаном 5 и седлом в корпусе 6 или в штоке 7 может быть устранена и без снятия прибора с автомобиля. Для этого вывинчивают пробку 1, вынимают пружину 2, шайбу 4 и клапан 5. Небольшая выработка на запорной поверхности клапана, вызывающая его негерметичность, может быть устранена притиркой клапана, как указывалось для клапанов поршневого тормозного крана. После притирки клапан промывают и устанавливают на место. Если в резиновой уплотнительной части клапана имеются глубокая выработка, разрывы, порезы, то клапан должен быть заменен.

В клапане управления тормозами прицепа МАЗ в заторможенном состоянии (при нажатой тормозной педали) обмыливаются выпускные отверстия в нижней крышке. Появление пузырьков воздуха может быть следствием либо негерметичности выпускного клапана 12 (рис. 22), либо негерметичности уплотнения 14 клапана 12 на штоке 22.

Проверка работы клапана тормозов прицепа проводится следующим образом. К соединительной головке типа А, установленной на автомобиле-тягаче, присоединяют головку типа Б с присоединенным к ней манометром (рис. 41). Соединив головки, открывают разобщительный кран, подводя воздух к манометру. Этот манометр указывает давление воздуха, подаваемого клапаном тормозов прицепа в соединительную магистраль. Перед проверкой работы проверяют герметичность и устраняют утечки в системе. Затем давление в системе доводят до максимального. При отпу-

щенной тормозной педали контрольный манометр должен показывать давление в пределах 4,8—5,3 кг/см². В случае необходимости в клапане управления автомобиля ЗИЛ это давление может быть отрегулировано регулировочным болтом, как показано на рис. 42. Если давление в соединительной магистрали меньше 4,8 кг/см², болт следует подтянуть, если больше 5,3 кг/см², болт отпускают. После регулировки производят несколько торможений, в результате чего стрелка должна вернуться к показанию в пределах 4,8—5,3 кг/см².

В случае необходимости уточняют регулировку. После окончания регулировки оттормаживающего давления тщательно затя-

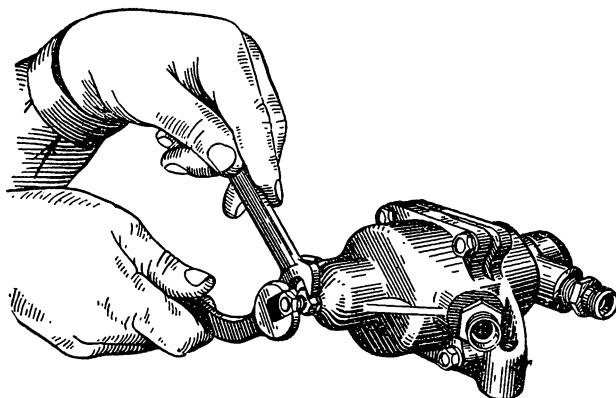


Рис. 42. Регулировка клапана управления тормозами прицепа автомобиля ЗИЛ

гивают контргайку с целью сохранения регулировки в эксплуатации.

Затем проверяют работу клапана при плавном торможении. Плавное нажатие на тормозную педаль должно сопровождаться плавным перемещением стрелки контрольного манометра.

Резкие скачки стрелки при всем ходе педали вызываются заеданиями или повышенным трением при перемещениях штоков и поршней. Эти заедания могут вызвать неравномерное затормаживание прицепа при плавном торможении автомобиля и в некоторых случаях занос автопоезда. Поэтому клапан, не обеспечивающий плавного торможения прицепа, следует снять с автомобиля и отремонтировать. При полностью нажатой тормозной педали контрольный манометр должен показать отсутствие давления в соединительной магистрали. Если стрелка манометра не встает на ноль, значит, клапан тормозов прицепа неисправен.

При плавном отпускании тормозной педали стрелка контрольного манометра должна плавно подниматься и при полностью отпущеной педали показать давление в пределах 4,8—5,3 кг/см². Если клапан отрегулирован правильно, а стрелка манометра при

плавном оттормаживании не доходит до $4,8 \text{ кг}/\text{см}^2$, это указывает на повышенное трение в клапане. Клапан следует снять и отремонтировать.

При резком нажатии и отпускании тормозной педали стрелка контрольного манометра должна резко опускаться до нуля и резко возвращаться до отрегулированного давления, свидетельствуя о возможности резко затормозить и оттормозить прицеп. Иногда при резком оттормаживании стрелка манометра, указывающего давление в соединительной магистрали, поднимается выше $5,3 \text{ кг}/\text{см}^2$. Если стрелка в таком положении и остается, то клапан должен быть снят для устранения заеданий и повышенного трения. Если стрелка, поднявшись выше $5,3 \text{ кг}/\text{см}^2$, некоторое время колеблется, а затем останавливается на отрегулированном давлении, то кран исправен.

Разобщительные краны

При проверке герметичности пневматической системы определяют герметичность разобщительного крана пневматических тормозов. Для этого в разобщительных кранах пробкового типа наносят мыльную эмульсию на место соединения крышки 1 (рис. 25) пружины и корпуса 4 крана, на верхний выступающий конец и (для крана автомобилей ЗИЛ) на боковое отверстие в корпусе разобщительного крана. Проверку производят в двух положениях разобщительного крана. Давление воздуха в воздушных баллонах должно быть максимальным. Тормозная педаль отпущена. В соединительной магистрали при этом будет поддерживаться давление воздуха в пределах $4,8\text{--}5,3 \text{ кг}/\text{см}^2$.

Появление пузырьков воздуха в местах с нанесенной мыльной эмульсией свидетельствует о негерметичности притирки пробки 3 крана к корпусу. В этом случае следует, не снимая крана с автомобиля, разобрать его и исправить. Из ручки 5 выбивают штифт 6 и ручку снимают с пробки 3. Затем вывертывают крышку 1 и вынимают пружину 2. При легком нажатии на верхний конец вынимается пробка 3.

Затем внутреннюю коническую поверхность корпуса 4 и наружную коническую поверхность пробки 3 протирают мягкой тряпкой, смоченной в керосине. Нельзя соскабливать грязь и засохшую смазку твердыми предметами, так как они могут повредить притертую поверхность и окончательно вывести кран из строя.

После очистки конических поверхностей осматривают пробку. Если на ней имеются риски, задиры, восстановить герметичность крана на автомобиле нельзя. Кран должен быть снят и отремонтирован. Если поверхность пробки чистая, ее следует заново смазать тонким слоем густой смазки и установить в корпусе. Для смазки пробки лучше всего использовать либо специальные герметизирующие смазки, например литиевую смазку, изготовленную по ТУ

завода «Ленкарз», либо нейтральную смазку ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—59.

После сборки необходимо еще раз проверить герметичность крана в двух положениях. Негерметичный кран должен быть снят и исправлен.

Методика проверки герметичности **разобщительного крана с резиновыми уплотнениями** аналогична предыдущей: на места соединения корпуса 6 (рис. 26) с пробкой 1 и крышкой 15 и на отверстие в крышке наносится мыльная эмульсия. Появление пузырьков воздуха при двух положениях крана (открытом и закрытом) не допускается. Если для восстановления герметичности кран пришлось разбирать, необходимо особую осторожность проявить при демонтаже и монтаже диафрагмы 11 и клапана 5. Не следует также допускать повреждения запорных поверхностей — седел на корпусе 6, штоке 7, к которым прилегает клапан, и торцевых поверхностей прилегания прокладки 2 и диафрагмы.

Соединительные головки

Соединительная головка проверяется при таких же условиях, как и разобщительный кран пневматических тормозов. При проверке откидывается крышка 7 (рис. 27) и на резиновое седло у запорной кромки клапана и на место соединения гайки 1 с корпусом 6 наносится мыльная эмульсия. Если по резьбе гайки имеется утечка воздуха, следует подтянуть гайку, улучшая уплотнение седла в корпусе соединительной головки. Если утечка не устраняется или если имеется, кроме того, утечка между седлом и клапаном, следует разобрать головку и заменить седло. При необходимости может быть восстановлено старое седло притиркой его на мелкой шкурке, уложенной на ровную плоскость.

Соединительную головку автомобиля-тягача необходимо проверить в сцепе с головкой типа Б на герметичность сопряжения резиновых седел обеих головок.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ШИНАХ

Клапан-ограничитель падения давления

Герметичность клапана-ограничителя падения давления определяют при максимальном давлении в пневматической системе.

На место соединения корпуса и крышки клапана наносят мыльную эмульсию. Если имеется утечка, устраняют ее, подтягивая болты, скрепляющие корпус и крышку. В случае если утечка не устраняется, следует разобрать клапан-ограничитель и отремонтировать. Затем обмыливают небольшое боковое отверстие в крышке клапана. Утечка воздуха через него может быть вызвана потерей герметичности прокладкой клапана или разрывом диафрагмы. В

этом случае следует произвести ремонт (напоминаем, что в приборах с клапаном-диафрагмой указанная прокладка отсутствует)..

Периодически следует проверять правильность регулировки клапана-ограничителя. Перед проверкой воздушные баллоны накачивают до максимального давления. Двигатель выключают. Рукоятку управления краном управления давлением ставят в положение «Накачка». Чтобы давление в шинах не поднялось выше допустимого, рукоятку время от времени передвигают в положение «Выпуск». По мере потребления воздуха системой регулирования давления в шинах давление в баллонах снижается. Если при пользовании системой накачки шин давление в баллонах падает ниже $4,5 \text{ кг}/\text{см}^2$

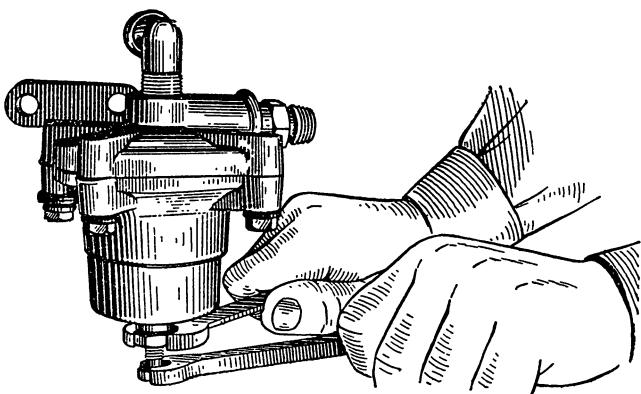


Рис. 43. Регулировка клапана-ограничителя падения давления

или клапан-ограничитель отсекает подачу воздуха при давлении в баллонах выше $4,5 \text{ кг}/\text{см}^2$, клапан следует отрегулировать. Если «запас» давления в баллонах превышает $4,5 \text{ кг}/\text{см}^2$, необходимо отвернуть регулировочный болт клапана-ограничителя (рис. 43), если «запас» ниже $4,5 \text{ кг}/\text{см}^2$, регулировочный болт следует подтянуть. Эти операции повторяются до тех пор, пока «запас» давления в воздушных баллонах не будет равным $4,5 \text{ кг}/\text{см}^2$.

После регулировки затягивают контргайку 2 (рис. 30).

Возможны случаи, когда не удается отрегулировать клапан-ограничитель падения давления, т. е. после подтягивания регулировочного болта не удается сохранить в баллонах давление $4,5 \text{ кг}/\text{см}^2$. Воздух из баллонов уходит. Тогда наблюдают за стрелкой шинного манометра. Нарастание давления в шинах при установке рукоятки в положение «Накачка» свидетельствует о негерметичности клапана. В этом случае клапан-ограничитель должен быть снят с автомобиля и отремонтирован.

После регулировки закрытия проверяют работу клапана-ограничителя. Для этого при выключенном двигателе давление в баллонах доводят до $3,5$ — $4 \text{ кг}/\text{см}^2$ (например, несколькими нажатия-

ми на тормозную педаль). Рукоятку крана управления давлением ставят в положение «Накачка». Затем включают двигатель. По манометру, указывающему давление в воздушных баллонах, наблюдают, при каком давлении в баллонах воздух начнет поступать в шины (дрогнет и начнет перемещаться стрелка манометра, указывающего давление в шинах).

Давление в баллонах, при котором воздух начинает поступать в шины, не должно превышать 5—5,2 кг/см². Если оно выше указанных пределов (поздно открывается клапан), необходимо снять клапан-ограничитель и отремонтировать. Чаще всего причиной позднего открытия клапана служит заедание направляющего стакана в крышке клапана-ограничителя.

Межбаллонный редуктор

Обслуживание и контроль межбаллонного редуктора незначительно отличаются от этих же операций для клапана-ограничителя.

При проверке герметичности дополнительно обмывают место уплотнения в корпусе пробки обратного клапана. Если прокладка «течет» и течь не устраняется подтяжкой, прокладку заменяют, предварительно выпустив воздух из пневматической системы. После установки новой прокладки снова проверяют герметичность и работу обратного клапана. При выключенном двигателе последовательными нажатиями на тормозную педаль снижают давление в баллоне тормозной системы до 4 кг/см². Если в течение нескольких торможений давление не падает, значит, открылся обратный клапан и воздух из баллонов системы регулирования давления в шинах поступает в баллон тормозной системы. Если клапан своевременно не открывается, необходимо его вывернуть, проверить свободу перемещения шарика в пробке и при необходимости заменить клапан целиком.

Краны управления давлением

При проверке герметичности кранов управления, проводимой одновременно с проверкой герметичности системы в целом, прежде всего обмывают свободный конец трубы, по которой воздух отводится из шин в атмосферу. Проверку производят при установке рукоятки управления в нейтральное положение. Давление в баллонах должно быть максимальным. Появление пузырьков воздуха свидетельствует о негерметичности клапана выпуска.

Как и при проверке других приборов, следует продуть клапаны; переместив несколько раз рукоятку управления в положение «Выпуск». Трехклапанный кран управления давлением с негерметичным выпускным клапаном должен быть снят. В кране золотникового типа герметичность штока в сальниках и сальников в корпусе может быть восстановлена подтягиванием направляющей золотника (после отвертывания контрящего винта).

В кране управления давлением с тремя клапанами при проверке герметичности обязательно проверяется уплотнение иглы впускного клапана. Для этого приподнимают резиновый чехол 7 (рис. 33) и наносят мыльную пену на место выхода иглы. Проверку производят в двух положениях: при нейтральном положении рукоятки управления и в положении «Накачка».

Появление пузырьков воздуха свидетельствует о негерметичности сальника 3. В этом случае сальник следует подтянуть гайкой с помощью специального ключа (рис. 44). Слишком сильная затяжка сальника может вызвать заедание в нем иглы впускного клапана. Поэтому после подтяжки сальника необходимо проверить

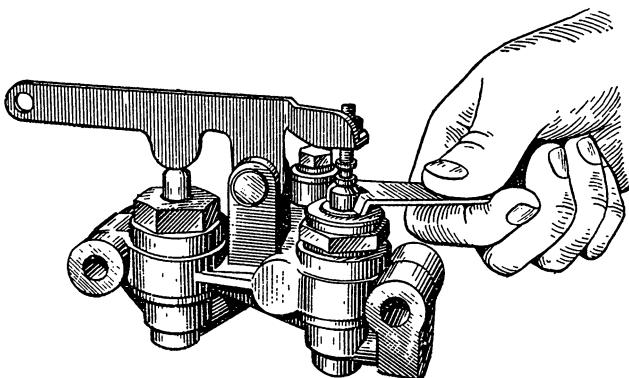


Рис. 44. Подтягивание сальника крана управления давлением

свободу перемещения иглы. Для этого рукоятку управления резко переводят из положения «Накачка» в нейтральное положение. Стрелка манометра, указывающего давление в шинах, должна остановиться. Если давление в шинах продолжает нарастать, т. е. впускной клапан не закрылся, гайку сальника надо освободить. Если не удается добиться такой затяжки сальника, при какой были бы обеспечены и герметичность, и достаточная свобода перемещения иглы впускного клапана, кран снимают и ремонтируют.

Одновременно с проверкой герметичности проверяют в трехклапанном кране и положение рычага по отношению к иглам клапанов. Зазор между рычагом и иглами клапанов при установке рукоятки управления в нейтральное положение должен быть $0,5\text{ mm}$ с каждой стороны. Уменьшение зазора может вызвать постоянное открытие одного из клапанов, т. е. подкачку воздуха в шины или утечку воздуха из шин. При значительном увеличении зазора уменьшится ход клапана, т. е. увеличится время накачки и выпуска воздуха из шин. Регулируют зазор регулировочным винтом крана (рис. 45) и регулируемой по длине тягой 4 (рис. 32).

В золотниковом кране управления давлением проверяется распределение хода золотника на впуск и выпуск. Ход золотника при

перемещении рукоятки управления из нейтрального положения в положение «Накачка» и из нейтрального положения в положение «Выпуск» должен быть одинаковым. Регулируется ход изменением длины тяги 4 (рис. 35).

Возможны случаи постоянного прохода воздуха и нарастания давления в шинах при нейтральном положении рукоятки управления и правильной регулировке крана управления.

Такой дефект вызывается у трехклапанного крана потерей герметичности впускного клапана, в этом случае кран должен быть отремонтирован.

В золотниковом кране этот дефект вызывается негерметичностью сальника 5 (рис. 36), разделяющего полость баллонов и полость шин. Устраняется этот дефект подтягиванием направляющей золотника.

При каждой проверке и регулировке иглы трехклапанного крана и золотник крана второго типа должны быть смазаны нейтральной смазкой типа ЦИАТИМ-201. Чтобы смазка покрыла большую часть поверхности, иглы или золотник несколько раз перемещают, переставляя рукоятку управления из одного крайнего положения в другое.

Объединенный прибор — кран управления с клапаном-ограничителем падения давления

Эксплуатационная проверка и обслуживание объединенного прибора складываются из приемов (операций), присущих соответствующим раздельным приборам — клапану-ограничителю падения давления и золотниковому крану управления давления. При этом лишь следует иметь в виду, что для автомобилей типа ЗИЛ-131, его модификаций и некоторых других машин клапан-ограничитель падения давления объединенного прибора имеет другую настройку — на $5,5 \text{ кг/см}^2$.

Блоки шинных кранов

Обслуживание блока шинных кранов в эксплуатации сводится к контролю и поддержанию его герметичности.

Герметичность корпуса блока шинных кранов, уплотнения штоков в направляющей и направляющей в корпусе может быть определена обмыливанием. Герметичность уплотнения штоков в на-

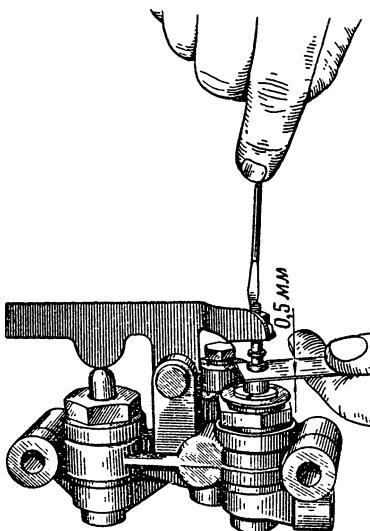


Рис. 45. Регулировка зазора в кране управления давлением

правляющих проверяется при открытых и закрытых вентилях. Негерметичность резиновых уплотнений устраняется подтяжкой соответствующих гаек (рис. 46). При подтяжке гайки сальника штока (рис. 46, а) надо следить за тем, чтобы не перетянуть сальник и не затруднить тем самым вращение штока. Если подтяжкой

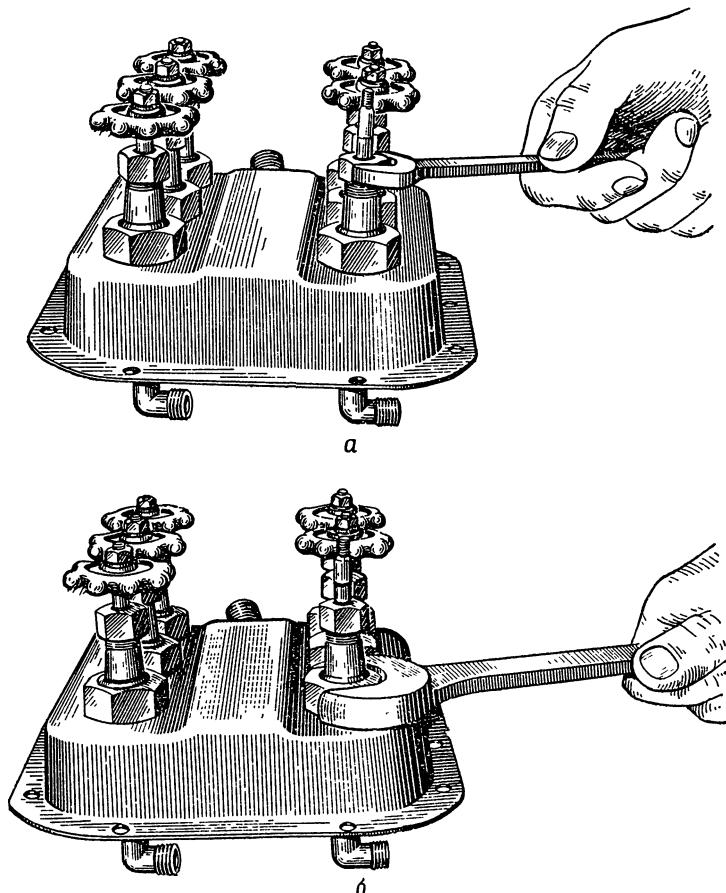


Рис. 46. Подтягивание гаек резиновых уплотнений блока шинных кранов

гаек не удается устранить течь, блок следует отремонтировать. Замена сальника штока может быть произведена без снятия блока шинных кранов с автомобиля.

Для этого отвинчивают гайку крепления барашка на штоке. Легкими постукиваниями снизу снимают барашки. Удерживая разводным ключом направляющую штока от проворачивания, отвинчивают колпачковую гайку сальника штока. Новый сальник пе-

ред установкой смазывают нейтральной смазкой. В обратной последовательности собирают вентили блока. Колпачковую гайку сальника штока затягивают так, чтобы обеспечить герметичность уплотнения и легкость вращения штока.

При сезонном обслуживании следует проверять герметичность клапанов блока шинных кранов. Для этого все вентили блока закрывают. Затем рычаг крана управлением давлением переводят в положение «Выпуск». Стрелка манометра падает до нуля. После этого рычаг крана управления возвращают в нейтральное положение и наблюдают за стрелкой манометра. «Подъем» стрелки свидетельствует о негерметичности клапанов блока шинных кранов. Такой блок должен быть снят и исправлен.

РЕМОНТ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

РЕМОНТ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ АВТОМОБИЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ БЕЗ ПРИЦЕПА

Под ремонтом мы будем понимать все работы по восстановлению работоспособности пневматических приборов, снятых с автомобиля.

Ремонт может быть разделен на два вида. Ремонт первого вида — это ремонт в условиях автомобильного парка (автохозяйства), связанный с заменой вышедших из строя деталей новыми, получаемыми в качестве запасных частей, а также с восстановлением отдельных деталей. Как правило, в условиях автохозяйства ремонт производится без изготовления новых деталей. Ремонтом второго вида является ремонт в условиях ремонтного завода, связанный с изготовлением новых, в том числе сложных и крупных деталей.

В условиях автохозяйства приборы поступают в ремонт, как правило, с заявкой, в которой указывается дефект прибора. Если такой заявки нет, следует определить, какой ремонт необходим данному прибору. Затем прибор разбирают, все детали очищают и промывают от грязи. Детали и узлы осматривают, дефектные детали и узлы исправляют или заменяют. После этого прибор собирают и испытывают. С этой целью в автохозяйствах, эксплуатирующих автомобили с пневматическими тормозами и централизованной системой регулирования давления в шинах, оборудуют стенды, позволяющие имитировать пневматические системы таких автомобилей. На этих стендах, так же как и на автомобиле, определяют неисправности приборов. После испытания прибор устанавливают на автомобиле.

Все операции по разборке, ремонту и сборке одного прибора выполняют, как правило, на одном рабочем месте. Годные детали прибора не обезличиваются.

В условиях авторемонтного завода все поступившие в ремонт приборы полностью разбираются. Детали раскладывают по наименованиям, промывают и поступают на дефектовку. Годные детали поступают на сборку. Дефектные детали поступают на исправление. Детали, не поддающиеся исправлению, выбраковываются. Взамен выбракованных на сборку поступают новые детали.

собственного изготовления или в виде запасных частей. Исправление и изготовление новых деталей производятся на специальном и специализированном оборудовании с применением специальной оснастки и инструмента с разбивкой процесса изготовления на операции, выполняемые на различных рабочих местах.

Методы восстановления и изготовления деталей пневматических приборов аналогичны методам, применяемым при ремонте других приборов и агрегатов автомобиля. Эти методы, а также типовые технологии по группам деталей (корпусные детали, детали — тела вращения и т. п.) подробно разработаны в книгах по ремонту автомобиля и в настоящей работе не рассматриваются.

В условиях авторемонтного завода собирают приборы из обезличенных деталей. На отдельных рабочих местах производится подсборка узлов. Сборка прибора из узлов разбивается на ряд операций, выполняемых последовательно на нескольких рабочих местах, оснащенных специальными приспособлениями и инструментом.

Сборка приборов в условиях автохозяйства и ремонтного завода может отличаться технологическим процессом, приспособлениями, инструментом. Но последовательность сборочных и контрольных операций, а также требования, предъявляемые к сборке и испытаниям узлов и деталей пневматических приборов, являются общими для сборки в условиях завода-изготовителя, автохозяйства и ремонтного хозяйства. Поэтому сборка приборов рассматривается один раз при описании ремонта в условиях автохозяйства с указанием отдельных особенностей сборки на ремонтных заводах.

Ремонт унифицированного одинарного тормозного крана

В практике ремонта этих приборов приходится устранять следующие основные дефекты.

Утечка воздуха через уплотнительные прокладки. Если прокладки, установленные между пробкой 21 (рис. 5) и седлом 16 крана или седлом и крышкой 33, потеряли герметичность и герметичность не восстанавливается при подтягивании пробки 21, прокладки следует заменить. Для изготовления прокладок следует применять материал более мягкий, чем сталь и цинк. В то же время материал прокладок должен быть достаточно прочным, чтобы допускать подтяжку и переборки в процессе эксплуатации. В качестве материала для уплотнительных прокладок в кране могут быть использованы либо красная медь, либо алюминий. При смене прокладок должны быть осмотрены уплотняемые поверхности, заусенцы и забоины тщательно зачищены.

Утечка воздуха через выпускной и выпускной клапаны. Прежде всего клапаны и их седла тщательно очищают от возможных отложений и посторонних частиц. Следует помнить, что резиновые клапаны в бензине промывать нельзя. Для их промывки можно использовать только керосин с последующей быстрой сушкой на

воздухе или притиркой. Затем необходимо осмотреть поверхность клапанов. Если запорные поверхности имеют значительный износ (более 0,5 мм), клапаны должны быть заменены новыми. Изготавливаются клапаны формовым способом только из твердой бензомаслостойкой резины (рис. 47)*. Если износ клапанов невелик, то они могут быть использованы в дальнейшей эксплуатации. Тщательно осматриваются седла клапанов. Всякие риски, надиры, заусенцы и др. должны быть устранены притиркой седла мелкой шкуркой. И седло впускного клапана, и седло выпускного клапана изготавливают из стали и в целях предохранения от коррозии оцинковывают. При притирке седел антикоррозионное покрытие нарушается. Поэтому перед повторной сборкой седла оцинковывают.

Утечка воздуха через уплотнительную прокладку седла выпускного клапана. Потерявшая герметичность прокладка должна быть заменена. Уплотнительная прокладка изготавливается из паронита. Если нет паронита, могут быть использованы и другие материалы: фибра, прокладочный картон, а также мягкий металл, например алюминий.

Утечка воздуха через прорванную диафрагму. Прорванную диафрагму следует заменить новой. Диафрагма изготавливается из двух дисков бензомаслостойкого мембранных полотна (прорезиненная ткань) толщиной по 0,4 мм. Можно изготавливать ее из одного диска мембранных полотна толщиной 0,6—1 мм. Однако диафрагмы из более толстого материала менее долговечны, особенно при длительной эксплуатации в районах с холодным климатом.

Износ трущихся пар: направляющий стакан диафрагмы — корпус и стакан уравновешивающей пружины — корпус. Как показали испытания, эти трущиеся пары обладают весьма длительным сроком службы. Тем не менее в процессе эксплуатации возможно появление надиров трущихся поверхностей, вызванных их неправильным обслуживанием или попаданием во внутренние полости крана посторонних частиц. Такие надиры, как правило, появляются на более мягким по сравнению со стаканами корпусе крана. Надиры вызывают повышенное трение, а иногда и заедание стаканов в корпусе. Устраняются надиры зачисткой поврежденных мест мелкой шкуркой. В процессе работы может быть стерто защитное антикоррозионное покрытие стаканов. Поэтому при каждой разборке проверяется целость покрытия. В случае необходимости, а также после зачистки шкуркой стаканы должны быть заново оцинкованы (допускаются и другие виды покрытий, например лужение).

Износ пары рычаг — пятка стакана. В процессе эксплуатации этот износ вызывает увеличение свободного хода рычага и соответственное уменьшение рабочего хода. Необходимый свободный ход

* На рис. 47 приведена конструкция узла клапанов, отличающаяся от указанной на конструктивной схеме (рис. 5) лучшим способом закрепления резиновых клапанов на стержне. В 1964 г. начат выпуск узла с резьбовым стержнем, на который навинчивается гайка, обжимаемая против самоотвертывания.

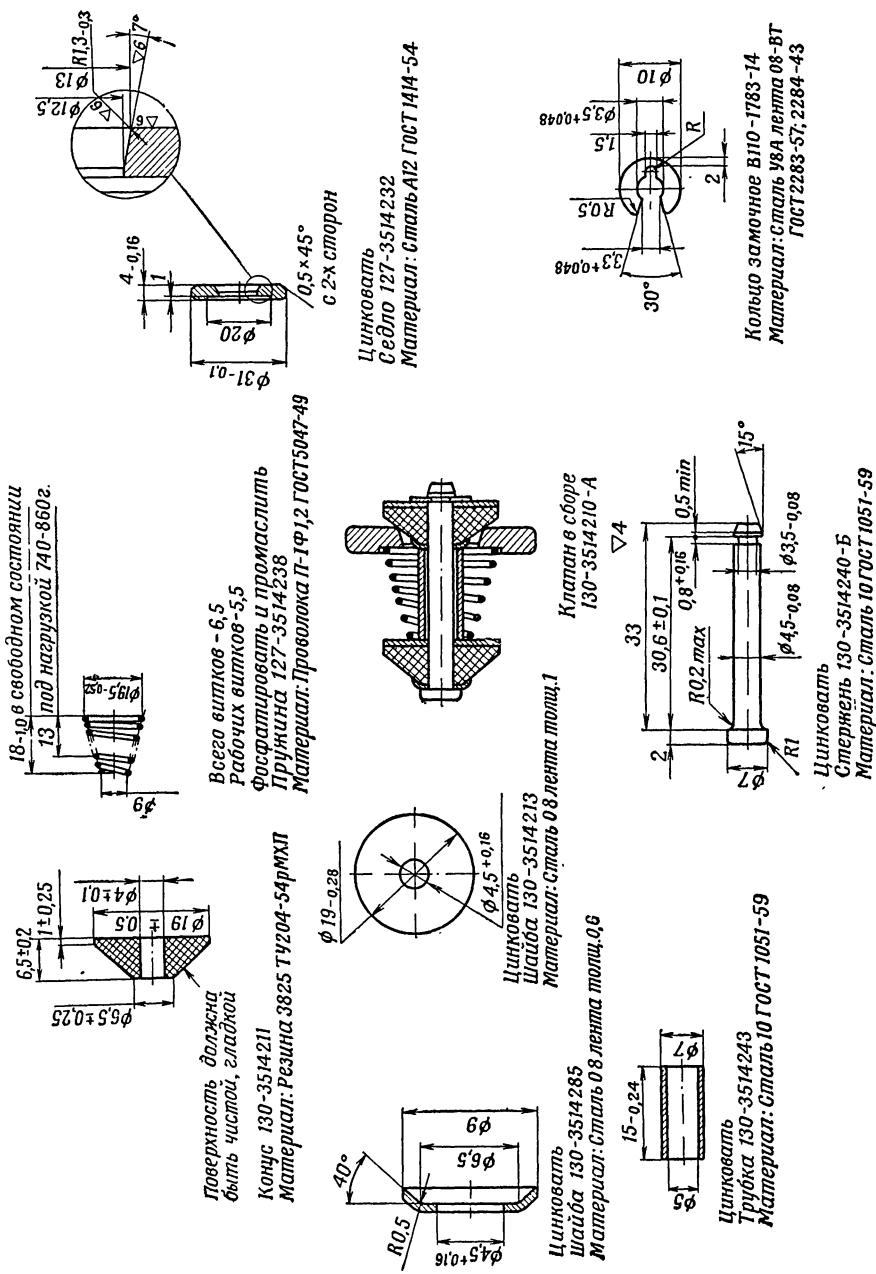


Рис. 47. Модернизированный клапан унифицированных тормозных кранов

востанавливается при регулировках. Рабочий ход при этом постепенно уменьшается. Может настать такой момент, когда кран не сможет пропустить к тормозным кранам сжатый воздух с максимальным давлением, имеющимся в баллоне. Торможение автомобиля с таким тормозным краном ухудшится. Для устранения этого недостатка заменяют изношенную пятку стакана. Новая пятка должна быть изготовлена из цианируемой стали (сталь марки 20, сталь марки 35), зацианирована и закалена. Наружный диаметр шлиц при изготовлении новой пятки стакана должен быть несколько большим, чем в пятке, установленной заводом-изготовителем, т. е. составлять примерно 8,4 мм. Это необходимо для качественной запрессовки пятки в отверстие стакана уравновешивающей пружины.

Рабочая поверхность рычага зачищается шкуркой, заново цианируется и калится.

Износ пары рычаг — палец рычага. Этот износ также может привести к увеличению свободного хода рычага (вследствие люфта его на пальце) и к уменьшению рабочего хода. Как правило, износ пары рычаг — палец (как и износ пары рычаг — пятка стакана) невелик, и в процессе эксплуатации тормозного крана ремонта не требуется. Но иногда, в случае прорыва предохранительного резинового кожуха и попадания абразивной пыли внутрь крана, этот износ резко возрастает. Слишком большой зазор между рычагом и пальцем, если нельзя заменить их новыми, устраняется шлифовкой изношенного отверстия в рычаге и установкой нового, выполненного по соответствующим размерам пальца. В этом случае должны быть расточены и отверстия под палец в корпусе тормозного крана. Палец должен запрессовываться в корпус с натягом 0,005—0,05 мм и входить в рычаг с зазором 0,05—0,10 мм.

Для увеличения срока службы палец должен быть зацианирован и закален.

Износ пары корпус крана — палец рычага. В случае появления такого износа также увеличится свободный ход и уменьшится рабочий ход рычага. Так как износ пары корпус — палец есть фактически износ более мягкого корпуса, то отремонтировать его можно только расточкой корпуса для получения правильной цилиндрической формы отверстия и установкой нового пальца. Соответственно должно быть расшлифовано и отверстие в рычаге. К новому пальцу предъявляются те же требования по термообработке, что и в предыдущем случае. Аналогичны предыдущим и посадки пальца в корпусе и рычаге.

Отремонтированные и тщательно промытые детали тормозного крана собираются.

Сборка тормозного крана

Узел клапанов. На стержень клапана надевается опорная шайба клапана, затем сам клапан 14 (рис. 5), сверху фасонная шайба. Запирается клапан на стержне чекой. Затем с другого конца

надеваются клапанная пружина 18, седло впускного клапана 16, фасонная шайба 19, клапан 20, опорная шайба 23 и чека 22. При сборке клапаны должны надеваться на стержень с натягом и при установке запирающих чек обязательно обжиматься. Это необходимо для того, чтобы резиновые клапаны были плотно прижаты к центральному стержню и между стержнем и клапаном не было утечки воздуха. При сборке следует еще раз обратить внимание на состояние запорных поверхностей седла впускного клапана и самих клапанов.

Узел диафрагмы. На седло 12 выпускного клапана надеваются уплотнительная прокладка 10, затем стакан 7 диафрагмы, диафрагма 8, опорная шайба 9. Узел затягивается гайкой 11 с усилием, обеспечивающим герметичность прокладки. После затяжки узел должен быть проверен на специальном приспособлении на герметичность уплотнения между седлом 12 и стаканом 7 по прокладке 10. Узел устанавливается в гнездо так, что седло упирается в резиновый уплотнитель, а диафрагма ложится на опорную плоскость и прижимается к опорной плоскости нажимным кольцом. В условиях автохозяйства зажим может обеспечиваться подтягиванием кольца болтами к корпусу приспособления. В условиях ремонтного завода приспособление может иметь механический или пневматический зажим. Под диафрагму подают сжатый воздух (давление 7 кг/см²). Утечка воздуха через уплотнительную прокладку обнаруживается либо при обмыливании головки седла, либо при наливании воды в стакан диафрагмы. Для устранения утечки воздуха следует подтянуть гайку 11, больше разжимая уплотнительную прокладку. После того как прокладка уплотнена, гайку раскручивают на седле, чтобы предупредить ее самоотворачивание в процессе эксплуатации.

Узел уравновешивающей пружины. В стакан 4 уравновешивающей пружины запрессовывают пятку 42 стакана. Внутрь стакана укладывают регулировочные прокладки 41, на них устанавливают уравновешивающую пружину. Пружина закрывается опорной шайбой 5 и запирается замочным кольцом 6. После сборки узла обязательно проверяют нагрузку пружины. Эта нагрузка в собранном узле без поджатия опорной шайбы должна составлять 12—16 кг. Для проверки стакан устанавливают пяткой вниз в гнездо, расположенное в чашке специальных весов. Весы уравновешиваются, т. е. стрелка устанавливается на нуль. Сверху на опорную шайбу давят пуансоном. В момент перемещения шайбы вниз весы должны показать нагрузку 12—16 кг. Для определения момента начала движения опорной шайбы внутри пуансона свободно пропускают шток, опирающийся на шайбу. Верхний конец штока связывают с индикатором. Момент трогания стрелки индикатора и есть момент начала движения вниз опорной шайбы. Если такая проверка неудобна из-за трудности определения момента начала сжатия пружины в узле, то определяют нагрузку после некоторого сжатия пружины, определяемого по индикатору. Так, после поджатия

опорной шайбы вниз на 0,1 *мм* весы должны показать нагрузку 15—19 *кг*, что будет соответствовать нагрузке пружины в собранном узле 12—16 *кг*.

Если нельзя проверить нагрузку пружины, количество прокладок при сборке узла устанавливают таким, чтобы прогиб пружины при установке ее в узел составлял 0,5—0,6 *мм*. Можно считать, что при этом нагрузка пружины будет близка к требуемой.

Узел корпуса. На выпускное отверстие корпуса ставят прокладки 37, на нее резиновый клапан выпуска, затем фасонную шайбу 39. Подтягивают клапан выпуска двумя винтами 36. Затем в корпус устанавливают рычаг 3 и запрессовывают палец 46, предварительно смазав отверстие в рычаге и палец тонким слоем густой смазки. После запрессовки проверяют, свободно ли перемещается рычаг внутри корпуса и на пальце. Заеданий и повышенного трения при перемещении не должно быть. Затем палец закрепляют с двух сторон шплинтами.

Узел крышки. В крышку 33 аккуратно, выступом в паз, укладывают диафрагму включателя сигнала «Стоп». На нее кладут прокладку и подвижной контакт, диафрагму зажимают колодкой, внутри которой располагается пружина. В колодку предварительно ввертывают контактные болты и устанавливают контактную шину. При завертывании колодки необходимо следить, чтобы не сдвинулась в одну сторону прокладка, иначе прокладка разрушится и включатель не будет герметичен. При подтяжке колодки не следует прилагать слишком больших усилий, чтобы избежать срыва резьбы на ней или других поломок. Затем в крышку кладут одну — три регулировочные прокладки 15 (их количество уточняется при проверке и регулировке хода клапана), устанавливают клапаны, уплотнительную прокладку 17 и затягивают пробку 21. До предела затягивать пробку не следует, надо лишь слегка подтянуть прокладки.

В узле крышки обязательно проверяют герметичность впускного клапана, для чего в пробку подают сжатый воздух либо шлангом, соединенным с пробкой через штуцер, либо в специальном приспособлении. Внутрь крышки наливают воду. Появление пузырьков воздуха укажет на негерметичность клапана.

После того как все узлы подсобраны и проверены, приступают к сборке крана.

Внутренние поверхности подсобранного корпуса смазывают тонким слоем густой смазки. В корпус устанавливают узел уравновешивающей пружины и узел диафрагмы. Стакан уравновешивающей пружины и направляющий стакан диафрагмы должны перемещаться в корпусе плавно, без заеданий. Диафрагму расправляют на опорной поверхности корпуса и накрывают предварительно подсобранной крышкой. Между крышкой и узлом диафрагмы устанавливают возвратную пружину. Крышку подтягивают к корпусу четырьмя болтами, законтренными пружинными шайбами. С целью равномерного зажима диафрагмы по всей плоскости, а так-

же для предупреждения излишней деформации ушек крышки болты затягивают в определенной последовательности. Так, первый болт не затягивают до конца на 1—1,5 оборота, кран переворачивают. В таком положении устанавливают и ввертывают до отказа болт, поджимающий противоположное по диагонали первому ушко крышки. Затем с этой же стороны ставят и полностью ввертывают третий болт. Кран переворачивают в исходное положение. Устанавливают и завертывают до отказа четвертый болт. И наконец, до отказа подтягивают первый болт.

В полностью собранном тормозном кране производится проверка хода клапана. С этой целью в отверстие пробки пропускают выдвижной конец штангенциркуля или штангенглубиномера и замеряют расстояние от конца стержня клапана до торца пробки при освобожденном (отпущенном) рычаге тормозного крана и при оттянутом (нажатом) рычаге тормозного крана. Ход впускного клапана должен быть $2,5^{+0,5}$ мм (рис. 48).

В условиях авторемонтного завода для контроля хода впускного клапана может быть использовано приспособление индикаторного типа. Такое приспособление позволяет быстро и точно определить ход клапана, однако перед замером хода клапана очередного крана требуется установить индикатор на нуль.

Если ход клапана не укладывается в указанные пределы, он

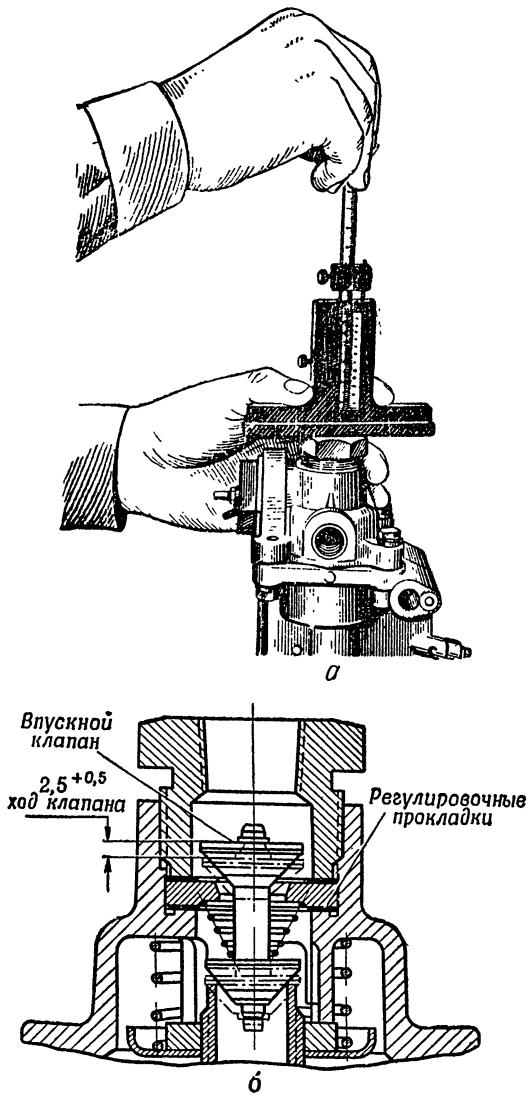


Рис. 48. Проверка хода клапана унифицированного тормозного крана

должен быть отрегулирован уменьшением (если ход клапана мал) или увеличением (если ход клапана велик) количества регулировочных прокладок между седлом впускного клапана и крышкой.

После того как ход клапана проверен и, если необходимо, отрегулирован, затягивают пробку 21 (рис. 5) крышки крана с таким усилием, чтобы обеспечить герметичность между пробкой и седлом, седлом и корпусом. Как показывает практика, момент затяжки пробок для придания герметичности лежит в пределах 12—15 кгм.

Следующей регулировкой является регулировка свободного хода конца рычага тормозного крана. Этот свободный ход должен

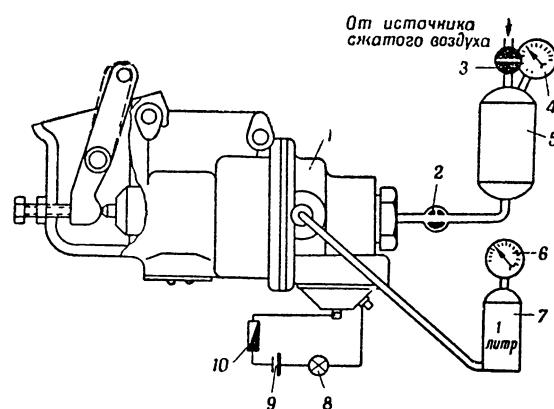
лежать в пределах 1—2 мм. Если свободный ход будет слишком велик, то при том же ходе педали будет соответственно уменьшен рабочий ход и кран не пропустит достаточно воздуха из баллона в тормозные камеры.

Если рычаг не будет иметь свободного хода, то при монтаже крана на автомобиле даже незначительное уменьшение длины регулируемой приводной тяги вызовет прикрытие выпускного кла-

Рис. 49. Схема испытаний унифицированного одинарного тормозного крана

пана крана и ухудшение растормаживания автомобиля. Но и при правильно отрегулированной тяге случайное задевание тормозной педали, даже небольшой сдвиг ее с места, вызовет подтормаживание автомобиля, что также нежелательно. Таким образом, свободный ход рычага обязателен, но величина его должна быть небольшой. Регулируется ход болтом 44, ввернутым в корпус тормозного крана. Болт постепенно ввертывают, одновременно покачивая конец рычага. После того как ход конца рычага становится равным 1—2 мм, регулировочный болт законтривают гайкой 45.

Отрегулированный тормозной кран 1 подвергают испытаниям, проводимым по схеме, имитирующей работу крана на автомобиле. Схема испытаний приведена на рис. 49. От источника сжатого воздуха подается в баллон 5. Давление в баллоне указывается манометром 4. Чтобы в момент испытаний давление в баллоне было постоянным и не менялось при колебаниях давления в питающей сети, баллон отключают от питающей сети краном 3. Помощью крана 2 баллон подсоединяют к полости A (рис. 5) через пробку 21 крана. Одно из отверстий в крышке тормозного



крана должно быть заглушено. Через другое отверстие внутренняя полость крышки соединяется с баллоном 7 (рис. 49) объемом в один литр. Этот баллон имитирует тормозные камеры автомобиля. На баллоне установлен манометр 6. Клеммы включателя сигнала «Стоп» включены в электрическую цепь, состоящую из источника тока 9, предохранителя 10 и сигнальной лампы 8.

После того как тормозной кран таким образом подготовлен к испытаниям, краном 3 перекрывают поступление воздуха из питающей сети, стабилизируя давление в баллоне. Необходимо следить, чтобы давление в баллоне при испытаниях было не ниже 7 кг/см².

Затем плавно перемещают влево конец рычага. Стрелка манометра 6 должна плавно, без скачков, подняться до давления, равного давлению в баллоне 5. При плавном отпусканье рычага стрелка манометра 6 должна плавно упасть до нуля. При плавном перемещении рычага определяется момент включения и выключения сигнальной лампы включателем сигнала «Стоп». Плавный подъем и спуск давления в литровом баллоне одновременно с плавным перемещением рычага при испытаниях крана обеспечивают плавное нарастание и снижение давления в тормозных камерах, т. е. плавное торможение и оттормаживание при плавном нажатии и отпусканье педали тормоза на автомобиле.

Резкое перемещение рычага тормозного крана должно вызвать резкий подъем стрелки манометра 6 до давления, равного давлению в баллоне 5. Рычаг удерживается в оттянутом положении. Краном 2 перекрывают поступление воздуха из баллона в тормозной кран. Затем, наблюдая за стрелкой манометра 6, проверяют герметичность тормозного крана. Падение стрелки манометра свидетельствует о наличии утечек. Места утечек определяют обмыливанием по той же методике, как и при проверке герметичности крана на автомобиле. Утечки воздуха через уплотнения и клапаны тормозного крана должны быть устраниены.

При резком отпусканье рычага тормозного крана стрелка манометра 6 должна резко упасть до нуля.

Резко перемещая рычаг, проверяют работу крана для обеспечения резкого затормаживания и оттормаживания автомобиля.

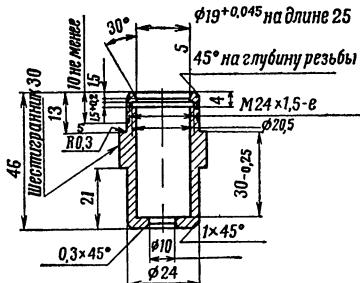
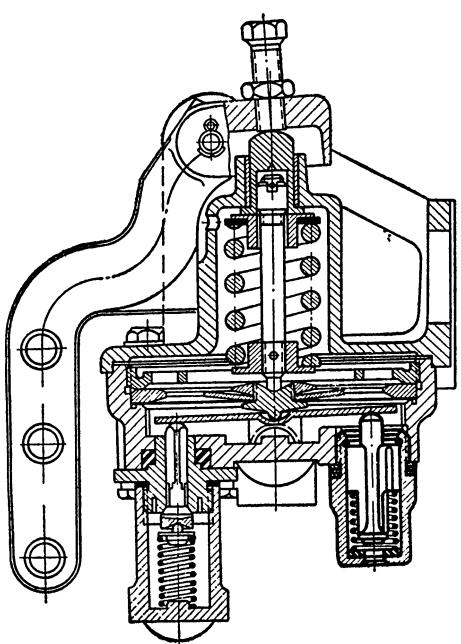
Ремонт одинарного тормозного крана с металлическими диафрагмой и клапанами

В процессе эксплуатации встречаются следующие дефекты, устранимые в условиях автохозяйств.

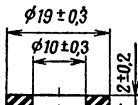
Утечка воздуха через выпускной клапан. До 1959 г. тормозные краны этого типа выпускались с металлическим выпускным клапаном и металлическим седлом. Такой клапан сравнительно быстро терял герметичность. Для восстановления герметичности клапан притирался к седлу.

Однако притирка требует значительной затраты времени и не

всегда позволяет восстановить герметичность. В ряде автохозяйств при ремонте выпускного клапана срезают коническую запорную часть стебля. На ее место крепят шарик из нержавеющей стали. Таким же шариком обжимают запорную кромку седла в корпусе выпускного клапана. Выпускной клапан с шариком имеет несколько больший срок службы, чем притертый конический латунный клапан. Для изготовления такого клапана необходимы шарики из нержавеющей стали. (Применение обычных шариков не



Корпус (120-3514054-Г)
Материал: латунь ЛС-59-1,
ГОСТ 1019-47



Седло (120-3514053)
Материал: резина маслобензостойкая группы ХХБ,
ТУ 204-54р МХП

Рис. 50. Выпускной клапан с резиновым седлом

допускается, так как клапан быстро выйдет из строя из-за коррозии.)

С 1959 г. тормозные краны выпускаются с резиновым седлом в выпускном клапане. Аналогичным образом, т. е. установкой резинового седла, целесообразно ремонтировать и выпускной клапан. Для установки резинового седла необходимо корпус выпускного клапана углубить на 2 мм, выполнив его в соответствии с чертежом, представленным на рис. 50. На дно корпуса укладывается резиновое седло. Размеры и материал седла указаны на том же чертеже. Если указанного материала нет, может быть использована и другая бензомаслостойкая резина. С целью увеличения срока службы седла необходимо для его изготовления использовать жесткую резину. Седло может быть изготовлено вырубкой из листа, а также выточено из куска резины.

Как показывают специально проведенные испытания и опыт эксплуатации, резиновое седло обеспечивает выпускному клапану весьма значительный срок службы, превышающий срок службы других узлов крана. Кроме того, нарушенная герметичность выпускного клапана может быть легко восстановлена простым переворотом резинового седла.

Утечка воздуха через выпускной клапан. Для восстановления герметичности клапан притирается к седлу. Герметичность пары клапан — крышка может определяться на специальном приспособлении. Это приспособление представляет собой литровый объем, сообщающийся через кран с источником сжатого воздуха высокого давления. К объему присоединен манометр, указывающий давление в нем. Непосредственно в объеме или соединенной с ним трубке имеется гнездо, в которое через резиновую уплотнительную прокладку заворачивают испытуемую крышку с вставленным в нее клапаном. Внутри гнезда располагается пружина с наконечником, прижимающая клапан к крышке.

Если приспособление для проверки отсутствует, герметичность пары клапан — крышка может быть определена в узле выпускного клапана в сборе (см. ниже).

Притирка клапанов — очень трудоемкая операция. В связи с этим большой интерес представляют варианты ремонта или изготовления нового выпускного клапана с резиновым седлом в крышке (рис. 51).

Резиновое седло обеспечивает стопроцентную герметичность выпускного клапана и имеет гораздо больший, чем металлическое, срок службы.

С 1964 г. в серийное производство тормозных кранов этого типа скопинским заводом «Автодеталь» внедрена новая конструкция выпускного клапана с использованием в качестве уплотнительного элемента резинового конусного клапана унифицированных тормозных кранов (рис. 52). По приведенному чертежу узел выпускного клапана новой конструкции может быть изготовлен в условиях автохозяйства или ремонтного завода.

Утечка воздуха через диафрагму. Для определения места утечки подвергают проверке узел корпуса тормозного крана в сборе. Воздух может проходить через поврежденную диафрагму. Такая диафрагма должна быть заменена. Заменяется также и потерявшая герметичность прокладка 31 (рис. 10). Если в запасных

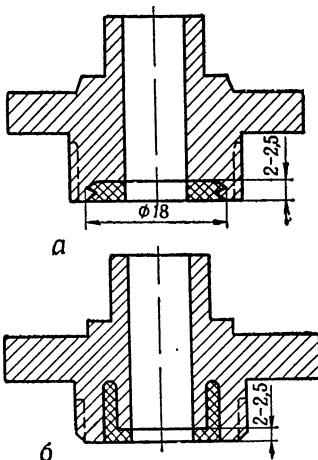


Рис. 51. Крышки выпускного клапана с резиновым седлом

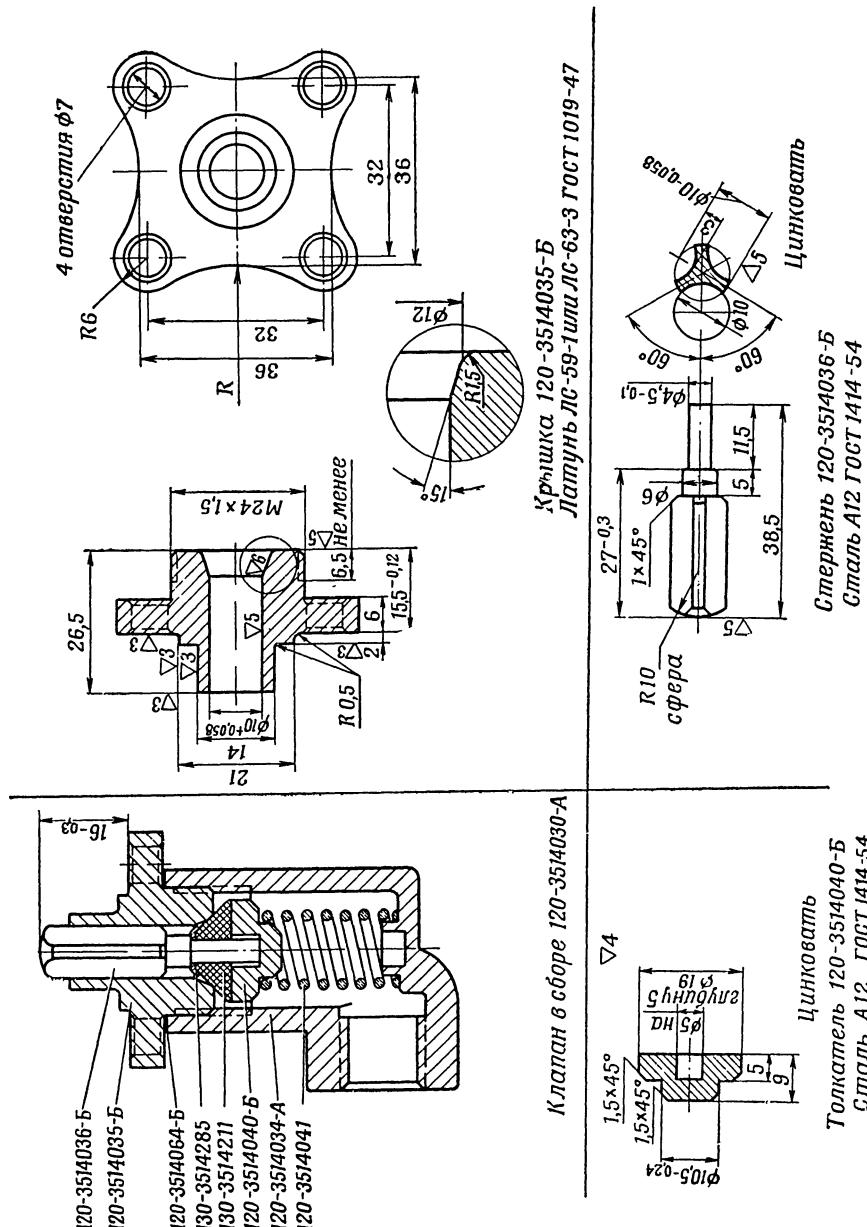


Рис. 52. Модернизированный впускной клапан тормозного крана с металлическими диафрагмой и клапанами

частях нет диафрагмы № 120-3514080 заводского изготовления, ее можно изготовить в условиях автопарка или авторемонтного завода. Для изготовления дисков диафрагм завод использует нержавеющую сталь марки 2Х18Н9 ГОСТ 5632—51, лента особая нагартованная толщиной 0,2 мм ГОСТ 4986—49. Размеры: наружный диаметр 101,5 мм, отверстие диаметром 14^{0,12} мм. Отделка поверхности высокая; сопротивление разрыву 110 кг/см².

Утечка воздуха между корпусом и диафрагмой устраняется подтяжкой гайки 12 диафрагмы.

Задиры на трещинах поверхностях деталей крана устраняются зачисткой мелкой шкуркой.

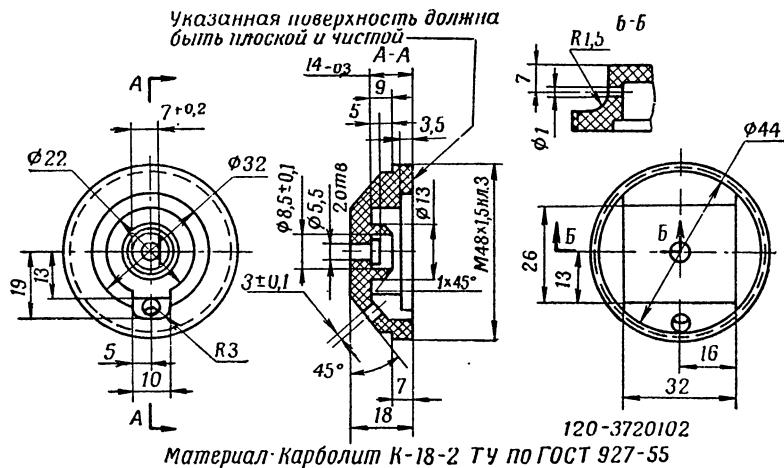


Рис. 53. Колодка включателя сигнала «Стоп»

Вышедшая из строя в процессе эксплуатации или при разборке крана колодка включателя сигнала «Стоп» может быть изготовлена по чертежу, приведенному на рис. 53.

Отремонтированный и промытый тормозной кран собирается.

Сборка крана

Узлы клапанов. Внутренние поверхности смазываются тонким слоем густой смазки (ЦИАТИМ-201). Вообще для всех пневмо-приборов должны применяться густые нейтральные смазки (ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—59, КВ ГОСТ 2931—51 и т. п.). Применение силидола не допускается из-за имеющейся в нем щелочи, вызывающей коррозию деталей из цветных металлов.

Клапаны собираются и испытываются на герметичность давлением 7 кг/см². Для клапанов с металлическим седлом допускается падение давления в соединенном с клапаном литровом объеме не более чем на 0,5 кг/см² в минуту.

Узел уравновешивающей пружины. На стержень 16 (рис. 10) навинчивается гайка 14 так, чтобы размер от выступающего конца стержня до торца гайки составлял $7^{-0,2}$ мм. В таком положении гайка контрится штифтом 15. Затем надеваются уравновешивающая пружина, прокладки 18 и шайба 19. Количество прокладок 18 подбирается таким образом, чтобы нагрузка пружины при размере от нижнего конца стержня 16 до верхнего торца шайбы 19

$62^{-0,2}$ мм составляла 35 кг. Для проверки нагрузки пружину устанавливают на опору, представляющую собой чашку специальных весов. Рядом ставится шаблон высоты (на размер $62^{-0,2}$ мм). Затем нажимают на верхний торец шайбы до упора нажимающего пuhanсона в шаблон. Стрелка весов должна при этом показать требуемую нагрузку.

При отсутствии приспособлений с достаточной точностью можно считать, что прогиб пружины против ее свободного состояния должен быть равен 0,6—0,8 мм. Сверху уравновешивающая пружина зажимается гайкой 24, законтренной штифтом 25.

Узел диафрагмы. На толкатель надевают проп

кладку 31, затем устанавливают два диска диафрагмы. Внутренние (обращенные одна к другой) стороны дисков должны быть смазаны графитовой смазкой МП (коллоидально-графитовый масляный препарат ГОСТ 5262—50). Затем устанавливают опорную шайбу диафрагмы и узел затягивают гайкой 30.

Узел корпуса. В корпус крана укладывают коромысло 34 и узел диафрагмы. На диафрагму кладут нажимное кольцо 11 и затягивают гайкой 12 диафрагмы. Для затяжки гайки диафрагмы применяется ключ, изображенный на рис. 54, или механическое приспособление с аналогичным наконечником. Узел проверяется на герметичность на специальном приспособлении.

После того как все узлы собраны и проверены, приступают к сборке крана. При установке выпускного клапана количество

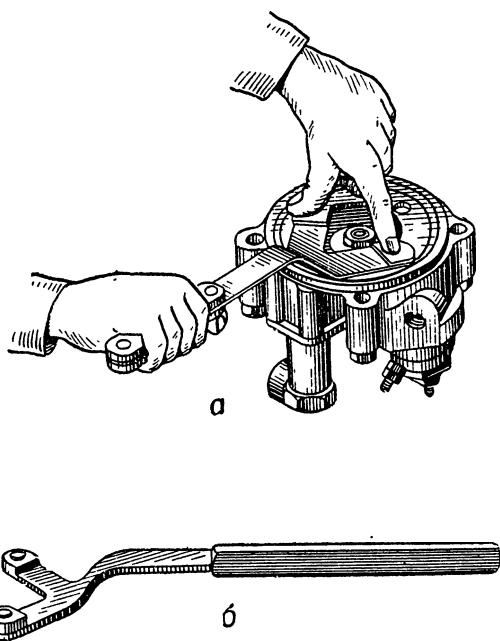


Рис. 54. Сборка узла корпуса одинарного тормозного крана с металлической диафрагмой и клапанами

прокладок подбирается таким образом, чтобы ход клапана при перемещении рычага из одного крайнего положения в другое был равен 1,2—1,7 мм.

Уплотнительные прокладки впускного и выпускного клапанов изготавливаются из меди М3 ГОСТ 859—41. Если меди нет, может быть использован алюминий А3 или А2 ГОСТ 3549—47.

Затем болтом 26 (рис. 10) регулируют свободный ход рычага. Свободный ход нижнего конца рычага должен быть 1—3 мм.

Полностью собранный и отрегулированный тормозной кран поступает на испытания. Испытания могут проводиться как на специальных установках, так и на универсальных стендах для испытаний различных пневматических изделий по схеме, аналогичной со схемой унифицированного одинарного тормозного крана.

Ремонт сдвоенного тормозного крана

Ремонт, сборку, регулировку, испытания сдвоенного тормозного крана (№ 127-3514010-А) производят аналогично ремонту, сборке, регулировке и испытаниям унифицированного одинарного тормозного крана. При этом имеют место следующие основные отличия:

- нагрузка пружины в собранном узле диафрагмы — 14,0—2 кг;
- давление воздуха при проверке узлов и крана в сборе — 9 кг/см²;
- разница показаний манометров, связанных с секциями, при плавном перемещении рычага не должна превышать 0,8 кг/см². При полностью нажатом рычаге давления должны уравняться.

РЕМОНТ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ АВТОПОЕЗДОВ

Ремонт унифицированного комбинированного тормозного крана

Как указывалось выше, этот кран по ряду узлов и деталей унифицирован с одинарным краном «семейства». Поэтому и ремонт его — устранение утечек воздуха через уплотнительные прокладки, через клапаны, через прорванную диафрагму, устранение износа трущихся пар — аналогичен ремонту одинарного крана.

В унифицированном комбинированном тормозном кране к трущимся парам относятся также пары шток 45 (рис. 16) — направляющая штока 55, большой рычаг 43 — палец 44, палец 44 — шток 45 и, наконец, вильчатый рычаг 40 — палец 42 большого рычага.

Однакова для обоих кранов и сборка унифицированных узлов клапанов, диафрагм, уравновешивающей пружины полости управления тормозами тягача, крышек. Крышка полости управления давлением в соединительной магистрали отличается лишь отсутствием включателя сигнала «Стоп», а сборка и проверка ее в основном одинаковы со сборкой и проверкой крышки полости

управления тормозами тягача, унифицированной с одинарным краном.

Но сборка и испытания комбинированного крана имеют и ряд особенностей. Так, в собранном корпусе регулировка оттормаживающего давления в полости управления давлением в соединительной магистрали производится по схеме, показанной на рис. 55. Пробка верхней крышки подключается к источнику сжатого воздуха давлением не ниже $7 \text{ кг}/\text{см}^2$. Это давление контролируется манометром 6. Полость соединительной магистрали верхней крышки через боковое отверстие соединяется с литровым объемом 3.

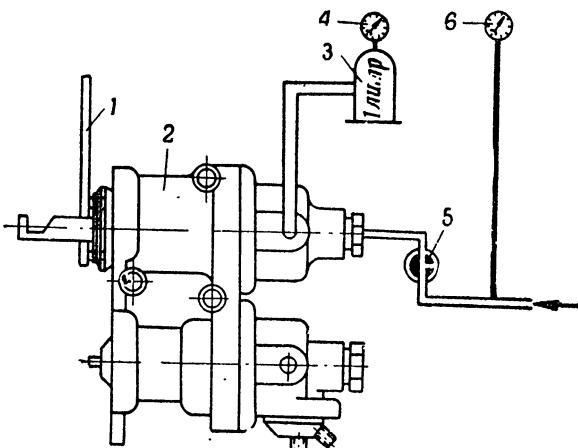


Рис. 55. Регулировка оттормаживающего давления в унифицированном комбинированном тормозном кране

Давление в объеме указывает манометр 4. Второе отверстие в крышке должно быть заглушено.

Краном 5 открывают доступ воздуху. Затем специальным ключом 1, выступы которого вводятся в отверстия в направляющей штока, ввертывают в корпус узел уравновешивающей пружины. При этом давление в литровом объеме будет нарастать. Завертывая или вывертывая направляющую штока, регулируют это давление в пределах $4,8-5,3 \text{ кг}/\text{см}^2$. После того как давление отрегулировано, завертывают и затягивают контргайку. Узел корпуса 2 поступает на **сборку крана**.

В собранном комбинированном тормозном кране, как и в одинарном, проверяют и в случае необходимости регулируют ход клапанов обеих полостей. В каждой полости впускной клапан должен иметь ход $2,5^{+0,5} \text{ мм}$. Затем регулируют свободный ход рычага тормозного крана, свободный ход рычага ручного тормоза и рабочий ход штока верхней полости (рис. 56).

Отрегулированный тормозной кран поступает на испытания. Схема испытаний показана на рис. 57. Она представляет собой упрощенную пневматическую схему автомобиля, предназначенного

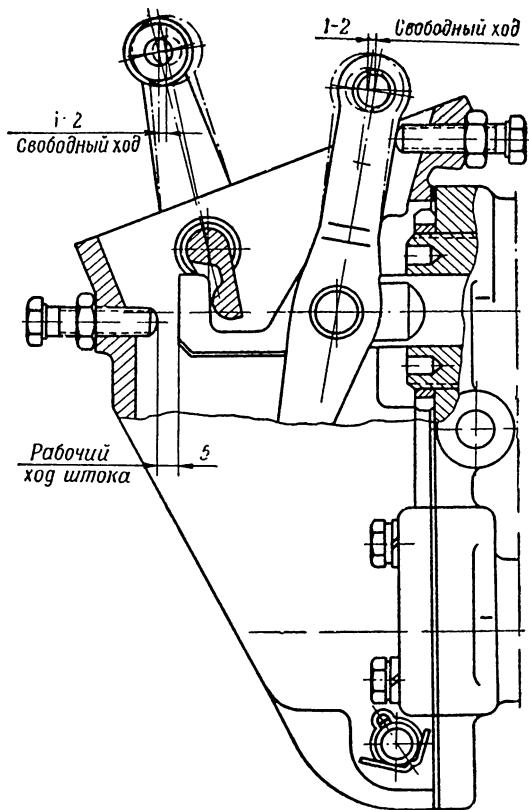


Рис. 56. Регулировки унифицированного комбинированного тормозного крана

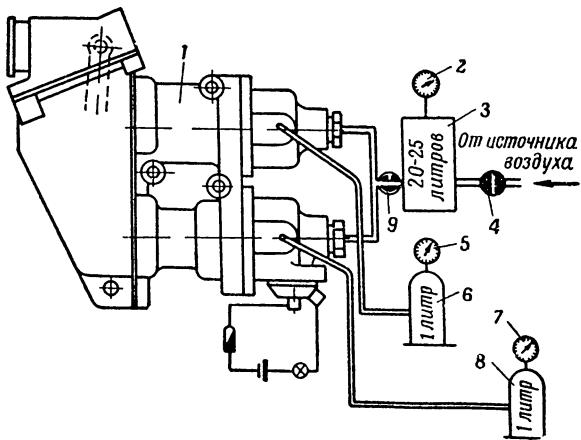


Рис. 57. Схема испытаний унифицированного комбинированного тормозного крана

для работы с прицепом, и позволяет полностью проверить работу крана.

Давление воздуха в баллоне 3 при испытаниях должно быть не ниже 7 кг/см². (При необходимости баллон подсоединяют к источнику сжатого воздуха и после получения заданного давления перекрывают кран 4.)

Открывая кран 9, подают сжатый воздух к полостям комбинированного тормозного крана 1. При этом верхняя полость, управляющая давлением в соединительной магистрали, подает сжатый воздух в литровый объем 6. Стрелка манометра 5 должна подняться до давления, отрегулированного в пределах 4,8—5,3 кг/см². Закрывая кран 9, отсекают подачу сжатого воздуха в тормозной кран. По показанию манометра 5 определяют герметичность верхней полости. Стрелка его должна оставаться на месте. Падение стрелки указывает на негерметичность верхней полости. Место утечки определяется обмыливанием, как и при проверке крана на автомобиле.

После проверки герметичности верхней полости снова открывают кран 9. Затем резко перемещают влево до упора верхний конец рычага тормозного крана. При этом стрелка манометра 5 должна резко упасть до нуля, а стрелка манометра 7 резко подняться до давления, равного давлению в баллоне, т. е. показания манометров 7 и 2 должны быть одинаковы. Удерживая рычаг тормозного крана, перекрывают кран 9 и по манометру 7 определяют герметичность нижней полости.

Снова открывают кран 9 и резко возвращают рычаг в первоначальное положение. При этом должно быстро снизиться давление в литровом объеме 8 и стрелка манометра 7 должна резко упасть до нуля, а стрелка манометра 5 резко подняться до давления, отрегулированного в пределах 4,8—5,3 кг/см².

Затем проверяют работу тормозного крана при плавном торможении и оттормаживании. Для этого плавно перемещают в обоих направлениях рычаг тормозного крана. Этим перемещениям должны соответствовать плавные перемещения стрелок манометров 5 и 7 без каких-либо скачков и заеданий.

Проверяют также работу полости управления давлением в соединительной магистрали при затормаживании автомобиля ручным тормозом. Для этого перемещают рычаг ручного тормоза до отказа (до упора головки штока в регулировочный болт). Стрелка манометра 5 должна упасть до нуля, а стрелка манометра 7 должна остаться на месте. При отпусканье рычага ручного тормоза стрелка манометра 5 должна подняться до отрегулированного давления.

Ремонт комбинированного тормозного крана поршневого типа

При эксплуатации крана возникает необходимость его ремонта. Рассмотрим методику устранения основных его дефектов.

Утечка воздуха. Утечка воздуха через уплотнения пробок, через клапаны и уплотнительные манжеты поршней устраняется теми же методами, что и утечки через аналогичные по конструкции места клапана тормозов прицепа (см. ниже).

Заедания крана. Заедания, как правило, устраняются при промывке и смазке трущихся поверхностей. Появившиеся в процессе эксплуатации риски, задиры и другие нарушения поверхностей трения должны быть устранены зачисткой мелкой шкуркой.

Износ трущихся пар. Износ пар рычаг крана — палец крепления рычага, палец крепления рычага — проушины тяги может быть устранен, как и в других приборах, расточкой изношенных отверстий и установкой в них нового пальца увеличенного размера. В расточенные отверстия могут быть также запрессованы втулки. В этом случае возможна установка нового пальца с номинальными размерами.

Совместный износ опорных поверхностей рычага и шайбы стержня полости управления давлением в соединительной магистрали устраняется зачисткой трущейся поверхности рычага и заменой шайбы. При значительном износе рычага новая шайба увеличивается по толщине на соответствующую величину.

Если методы ремонта пневматических приборов имеют для различных приборов много общего, то часто, как и для тормозного крана поршневого типа, весьма индивидуальны сборка и регулировка.

Сборка крана

Отремонтированные и тщательно промытые детали крана собираются в узлы.

Узлы поршней верхнего и нижнего цилиндров. Узлы отличаются один от другого наружными диаметрами деталей, но технология сборки их одинакова. На седло выпускного клапана надевают направляющий поршень. На поршень кладут уплотнительную манжету. Наружные поверхности поршня и манжеты должны быть концентричны. Поэтому сборка должна производиться в специальном приспособлении. Такое приспособление может представлять собой полый цилиндр, внутри которого в дне имеется цилиндрический выступ — «столбик». В верхнем торце «столбика» выполняется шестиугольное углубление, в которое при сборке входит своей головкой седло выпускного клапана. Когда на седло надевают поршень и манжету, то их центрируют по наружному диаметру цилиндром приспособления. Не вынимая из приспособления набранные детали, надевают на седло опорную шайбу манжеты, на которую предварительно была надета распорная пружина. Узел поршня в этом же приспособлении затягивают гайкой так, чтобы обеспечить герметичность по плоскости прилегания головки седла выпускного клапана к поршню.

Если нет специального приспособления, сборка узла поршня

может производиться внутри корпуса комбинированного крана. Для этого на дно корпуса крана на торец, в который упирается возвратная пружина, кладется опора для головки седла, имеющая также внутренний шестигранник. Затем в цилиндр корпуса вставляют перевернутый узел поршня так, чтобы шестигранник головки седла совпал с внутренним шестигранником опоры, после этого слегка затягивают гайку от руки. Потом узел поршня вынимают из корпуса и окончательно затягивают гайку.

Собранный узел поршня проверяют на герметичность. Для этого вводят его в цилиндр, внутренний диаметр которого аналогичен внутреннему диаметру цилиндра корпуса тормозного крана. Своим седлом узел прижимается к мягкой резиновой прокладке, уложенной на дно цилиндра приспособления. Эта прокладка служит для предупреждения выхода воздуха через седло. Внутрь приспособления подводят сжатый воздух давлением не ниже $7 \text{ кг}/\text{см}^2$. Обмыливая головку седла клапана и соединения поршня с цилиндром, проверяют герметичность узла.

Узел крышки верхнего цилиндра. В крышку 52 (рис. 19) верхнего цилиндра во втулках вставляют валик 45 рычага ручного тормоза. На гладкий конец валика надевают распорную пружину. Валик закрепляют шплинтом. Поверхность валика перед установкой смазывают густой смазкой.

В колпачковую гайку 47 до упора ввертывают трубку 56. На наружную поверхность гайки 47 навертывают направляющую 50 так, чтобы размер между ее опорным торцом и торцом трубки был равен $97 \pm 0,25 \text{ мм}$. Для предупреждения их взаимного проворачивания в направляющую устанавливают замочное кольцо 49, входящее своим усом в отверстие в гайке и трубке. Резьбы перед сборкой направляющей гайки смазывают густой смазкой, благодаря чему облегчается не только сборка, но и дальнейшая регулировка в эксплуатации.

Опорную поверхность направляющей смазывают и направляющую 50 с гайкой 47 и трубкой устанавливают в крышку таким образом, чтобы направляющая опиралась на валик 45 рычага ручного привода.

На выступающий внутрь крышки конец трубки 56 надевают уравновешивающую пружину 57 полости управления давлением в соединительной магистрали. Одним концом пружину упирают в крышку. Трубку ввертывают в кольцо 58, в которое предварительно запрессовывается штифт 59. Этот штифт заводят в прорезь крышки, благодаря чему кольцо 58 не вращается.

Не вынимая замочного кольца, вращают по часовой стрелке колпачковую гайку 47. Вместе с гайкой вращается и трубка 56, ввертываясь в кольцо 58. Кольцо сжимает уравновешивающую пружину 57. Гайку 47 вращают до тех пор, пока нагрузка пружины не станет равной 350—360 кг. После этого в крышку 52 ввертывают стопорный болт 54, на крышку и колпачковую гайку надевают защитный колпачок 48. Внутрь трубки вставляют пру-

жину 46 и продевают стержень 55. На выступающий конец стержня надевают втулку 44 распорную. На втулку надевают рычаг 53 крана. Сверху на втулку опирается шайба. Гайка 42 закрепляет стержень 55, пружину 46, втулку 44, рычаг 53 и шайбу 43 в узле верхней крышки. Затягивают гайку так, чтобы выбрать все зазоры, но не стягивать пружину 46. Максимальное сжатие пружины при затяжке гайки 42 не должно превышать 1—1,5 мм. Гайку 42 законтривают на стержне шплинтом 41.

На выступающий сбоку крышки шлицевый конец валика 45 напрессовывают и закрепляют на нем рычаг ручного привода. После этого узел верхней крышки готов к установке в кран.

Узел крышки нижнего цилиндра. В расточку крышки 31 устанавливают фильтр 26 и закрепляют замочным кольцом 29.

К крышку устанавливают предварительно смазанную по наружной поверхности регулировочную втулку 38.

На крышку надевают режимное кольцо 39. В отверстие режимного кольца ввертывают болт 40 так, чтобы его гладкий конец вошел в фасонный паз регулировочной втулки 38. При установке кольца в положение «Н» гладкий его конец должен быть в середине фасонного паза. В регулировочную втулку 38 устанавливают регулировочную пружину 32 и накрывают кольцом 33 с ввернутой в него тягой 34. На выступающий из крышки конец тяги надевают опорное кольцо 27 и закрепляют на тяге штифтом 28. Вращая за ушки тягу 34, регулируют натяжение пружины 32. При положении «Н» режимного кольца нагрузка пружины должна быть 20 кг.

Узел корпуса проверяется на герметичность прилегания клапанов к седлам в корпусе и герметичность уплотнения пробок.

Проверенный узел корпуса также поступает на сборку крана.

На дно обеих полостей крана кладут возвратные пружины 6 и 20.

В цилиндры вводят узлы поршней. Наружные поверхности уплотнительных манжет и направляющих стаканов тщательно смазывают.

Затем в полости крана устанавливают и закрепляют узлы верхней и нижней крышек.

Рычаг крана с помощью пальца 35 соединяют с тягой нижней полости. Палец закрепляют шплинтом 36.

Собранный тормозной кран поступает на испытания. Схема испытаний аналогична схеме испытаний унифицированного комбинированного тормозного крана № 130-3514010.

При свободном положении рычага тормозного крана и открытом проходном кране манометр литрового объема, связанного с верхней полостью тормозного крана, должен показать давление в пределах 4,8—5,3 кг/см². Если показание манометра не укладывается в указанные пределы, необходимо отрегулировать оттормаживающее давление. Для этого, не вынимая замочного кольца, вращают колпачковую гайку 47. Вместе с гайкой будет вращаться

и трубка 56. При вращении по часовой стрелке кольцо 58 будет навертываться на трубку. Уравновешивающая пружина 57 будет сжиматься, и давление воздуха, подаваемого верхней полостью в соединительную магистраль, поднимется. При вращении гайки 47 против часовой стрелки уменьшится натяжение уравновешивающей пружины и давление в соединительной магистрали.

Ремонт клапана управления тормозами прицепа автомобилей ЗИЛ

Рассмотрим методику ремонта по основным видам дефектов клапана.

Утечка воздуха через уплотнение пробки. Клапан тормозов прицепа с таким дефектом поступает в ремонт в тех случаях, когда не удается восстановить герметичность уплотнения на автомобиле даже заменой прокладки. При этом обращают внимание на состояние опорных поверхностей в корпусе и пробке. Если на них имеются какие-либо повреждения, следует притереть пробку и корпус мелкой шкуркой или проточить эти поверхности.

Утечка воздуха через клапаны. Чаще всего этот дефект вызывается износом клапана. Если на поверхности клапана имеются порезы, вырывы или если глубина следов от контакта с седлами корпуса и штока превышает 0,5 мм, клапан должен быть заменен новым.

Вышедший из строя клапан может быть отремонтирован. Для этого удаляют резину из арматуры и заново вулканизируют, применяя бензомаслостойкую резину.

Утечка воздуха через уплотнения поршней в корпусе и уплотнение штока во фланце устраниется заменой манжет или улучшением прилегания их к стенкам путем изменения длины пружины.

Собранный клапан тормозов прицепа регулируют и испытывают по схеме, показанной на рис. 58. Эта схема упрощенно повторяет пневматическую схему автомобиля, предназначенного для работы с прицепом. От источника сжатый воздух поступает в баллон 4. Кран 5 служит для отключения источника и стабилизации давления при испытаниях приборов. Давление в баллоне указывается манометром 3. В процессе испытаний каждого клапана 1 тормозов прицепа оно должно быть 7 кг/см². Для сохранения давления в процессе испытаний объем баллона (или нескольких параллельно установленных баллонов) должен быть около 40 л. Из баллона через кран 6 сжатый воздух поступает в полость А (рис. 20), т. е. под клапан проверяемого прибора. Полость Б соединительной магистрали клапана прицепа соединяется с литровым объемом 8 (рис. 58), заменяющим собой соединительную магистраль. Давление в литровом объеме указывается манометром 7. Полость Г (рис. 20) под управляющим поршнем связывается с включенным в схему герметичным и хорошо работающим одинарным тормозным краном 2. (Кран может быть любого типа.) Тормозной кран

питается сжатым воздухом от того же баллона, что и клапан тормозов прицепа.

Испытания клапана тормозов прицепа по приведенной схеме могут производиться как на универсальном стенде для проверки пневмоизделий, так и на специально выполненных для его испытаний установках.

После того как клапан тормозов прицепа включен в схему, закрывают кран 5 (рис. 58), отключая источник сжатого воздуха, и открывают кран 6, давая доступ воздуху к клапану. Тормозной

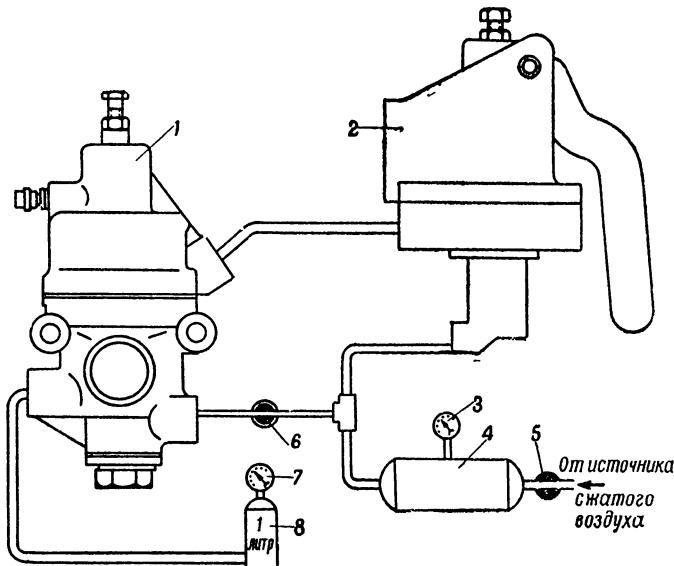


Рис. 58. Схема испытаний клапана управления тормозами прицепа

кран в этот момент должен быть расторможен. Регулировочным болтом 22 (рис. 20) меняют натяжение уравновешивающей пружины, обеспечивая давление в соединительной магистрали, определяемое манометром 7 (рис. 58), в пределах 4,8—5,3 кг/см². Отрегулировав это давление, законтривают болт, затягивая гайку 21 (рис. 20).

Затем приступают к проверке работы клапана тормозов прицепа. Для этого плавно перемещают рычаг тормозного крана, увеличивая давление под управляющим поршнем, и наблюдают за показаниями манометра 7 (рис. 58). Стрелка манометра должна плавно опуститься до нуля. При плавном отпусканье рычага тормозного крана стрелка этого манометра должна плавно подняться до отрегулированного давления.

Резким перемещениям рычага тормозного крана должно соответствовать резкое перемещение стрелки манометра 7.

При отпущенном и до отказа оттянутом рычаге тормозного крана, т. е. в отторможенном и заторможенном состояниях, проверяют герметичность клапана тормозов прицепа по той же методике, что и при проверке его на автомобиле.

Ремонт клапана управления тормозами прицепа автомобилей МАЗ

Негерметичность клапана и заедание подвижных элементов устраняются методами, описанными выше для других приборов.

Собранный клапан тормозов прицепа поступает на испытание. Ввиду того что используется он, как правило, в качестве воздухораспределителя прицепа, рассмотрим его испытания как воздухораспределителя. При испытаниях перед воздухораспределителем устанавливаются одинарный тормозной кран и клапан тормозов прицепа или комбинированный тормозной кран. Они подключаются через перекрывающий трехходовой кран к полости *А* (рис. 22) воздухораспределителя. К полости *Б* подсоединяется баллон емкостью 20 л, снабженный манометром. К полости *В* подключается литровый объем, также снабженный манометром.

После установки воздухораспределителя поворачивают трехходовой кран так, чтобы он соединил клапан управления тормозами прицепа или соответствующую полость комбинированного тормозного крана с воздухораспределителем. В баллоне, соединенном с полостью *Б*, должно подняться давление воздуха до 4,8—5,3 кг/см². Одновременно наблюдают за манометром литрового объема. Стрелка его должна оставаться на нуле. Подъем стрелки манометра литрового объема свидетельствует о негерметичности выпускного клапана. Нанося мыльную эмульсию, проверяют герметичность уплотнения верхней крышки в корпусе.

Затем плавно перемещают рычаг тормозного крана. Стрелка манометра литрового объема должна плавно подниматься до давления, равного давлению в баллоне полости *Б*. Нанося мыльную эмульсию на отверстия в крышке, проверяют герметичность выпускного клапана.

При плавном отпускании рычага тормозного крана стрелка манометра, связанного с полостью *В*, должна плавно опуститься до нуля. Скачкообразное неравномерное перемещение стрелки, вызываемое повышенным трением и заеданиями движущихся деталей, недопустимо.

При резких перемещениях рычага тормозного крана проверяется возможность резкого затормаживания и оттормаживания прицепа. Стрелка манометра литрового объема должна подниматься и опускаться резко.

Ремонт пробкового разобщительного крана

Герметичность пробкового разобщительного крана восстанавливают притиркой пробки к корпусу. Перед притиркой корпус и пробку промывают и осматривают. Если в районе отверстия в пробке и корпусе крана имеются глубокие продольные или кольцевые риски, герметичность восстановить нельзя, в этом случае следует заменить вышедшие из строя детали. Если таких рисок нет, пробку можно притереть к корпусу.

Собранный кран испытывают на герметичность. Для этого к разобщительному крану подводят сжатый воздух давлением не ниже 6 кг/см². Направление подвода воздуха указано стрелкой, выполненной на корпусе крана.

Кран испытывается при двух положениях рукоятки: открытом и закрытом.

РЕМОНТ ПРИБОРОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ШИНАХ

Ремонт клапана-ограничителя падения давления

При разборке клапана-ограничителя перед отвертыванием крепежных болтов во избежание срыва резьбы в алюминиевом корпусе клапана-ограничителя следует уменьшить натяг уравновешивающей пружины, вывернув регулировочный болт. После разборки приступают к устранению дефектов.

Утечка воздуха по плоскости разъема. Негерметичность клапана-ограничителя по плоскости соединения корпуса и крышки может быть вызвана выходом из строя диафрагмы. В этом случае диафрагму следует заменить. При исправной диафрагме негерметичность по плоскости разъема клапана может быть устранена притиркой опорных плоскостей либо на чугунных притирах с применением притирочных паст, либо с помощью мелкой наждачной шкурки.

Утечка воздуха из полости корпуса в полость крышки. Утечка воздуха из поддиафрагменной полости в корпусе 15 (рис. 30) в наддиафрагменную полость в крышке 3 может быть вызвана либо разрывом уплотнительной прокладки 13, либо прорывом диафрагмы и устраняется их заменой.

Сборка клапана-ограничителя

Узел диафрагмы. Клапан устанавливают либо в специальном приспособлении, либо в разрезной оправке, показанной на рис. 59. Оправку зажимают в тиски. На клапан надевают уплотнительную прокладку, опорную шайбу диафрагмы, диафрагму, направляю-

ящий стакан. Узел затягивают гайкой. После затяжки для предупреждения самоотворачивания гайки раскручивают.

Регулировка и проверка клапана производятся по схеме, показанной на рис. 60. Подсоединение клапана-ограничителя 4 к схеме может производиться специальным приспособлением или с помощью шлангов либо трубок. В последнем случае в корпус ввертывают присоединительную арматуру.

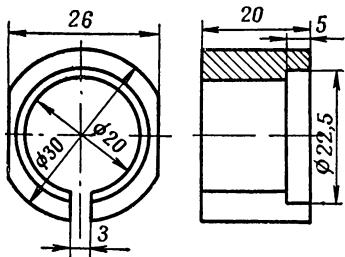


Рис. 59. Приспособление для разборки и сборки узла диафрагмы клапана-ограничителя падения давления

Регулировочный болт заворачивают примерно на половину его длины. Затем на установке открывают кран 7 и кран 1. Сжатый воздух давлением не ниже $7 \text{ кг}/\text{см}^2$ от источника проходит в литровый объем 2, из него в клапан-ограничитель, затем в литровый объем 5 и через открытый кран 7 и калиброванное отверстие 8 диаметром 1,6 мм выходит в атмосферу. Калиброванное отверстие служит для уменьшения скорости воздуха и соответственно для стабилизации давлений при регулировке.

Затем кран 1 перекрывают. Стрелка манометра 3 начинает падать, но не должна опускаться ниже $4,5 \text{ кг}/\text{см}^2$. При необходимости подтягивают или отпускают регулировочный болт и снова проверяют регулировку, открыв и закрыв кран 1. После того как

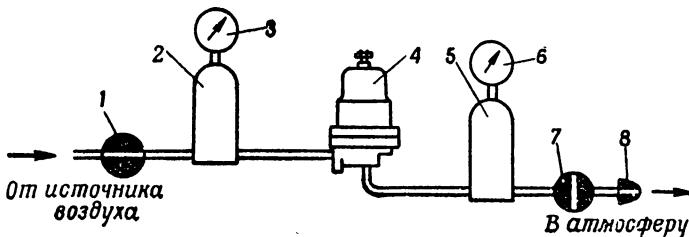


Рис. 60. Схема регулировки и испытаний клапана-ограничителя падения давления

клапан-ограничитель отрегулирован, проверяют его работу. Для этого кран 7 закрывают, а кран 1 открывают. Стрелки манометров 3 и 6 должны показать одно и то же давление. Отсутствие подъема давления в литровом объеме 5 или очень медленный рост давления свидетельствует о том, что заедает направляющий стакан диафрагмы, препятствуя открытию клапана.

В этом положении может быть проверена герметичность прибора обмыливанием линии разъема и отверстия в крышке.

Ремонт межбаллонного редуктора

Ремонт межбаллонного редуктора аналогичен ремонту клапана-ограничителя падения давления.

Утечка воздуха через шариковый клапан, вызываемая чаще всего износом седла под клапан в корпусе, может быть устранена обжимкой седла шариком.

Сборка редуктора также аналогична сборке клапана-ограничителя.

Схема испытаний аналогична выше приведенной схеме испытаний для клапана-ограничителя. Но кран 1 должен быть трехходовым, чтобы обеспечивать соединение литрового объема 2 и поддиафрагменной полости межбаллонного редуктора не только с источниками сжатого воздуха, но и с атмосферой.

Открывая краны 1 и 7, регулируют межбаллонный редуктор. Затем, закрыв кран 7 (и держа закрытым кран 1), проверяют герметичность основного и обратного клапанов. Давление воздуха в объеме 5 должно быть равно нулю. Подъем давления свидетельствует о негерметичности клапанов.

Затем открывают кран 1 и проверяют открытие основного клапана. Давления в обоих объемах должны уравняться. В этом положении проверяют герметичность редуктора. Кроме мест, проверяемых в клапане-ограничителе падения давления, у редуктора проверяют герметичность уплотнения в корпусе пробки обратного клапана.

После этого кран 1 устанавливают в положение, обеспечивающее выход воздуха из литрового объема 2 в атмосферу. Если шариковый обратный клапан работает нормально, то давление будет падать и в литровом объеме 5. При падении давления в литровом объеме 2 до нуля в объеме 5 может оставаться сжатый воздух давлением около $0,5 \text{ кг}/\text{см}^2$.

Ремонт крана управления давлением с тремя клапанами

В процессе эксплуатации этого крана управления давлением возможны три основных дефекта.

Утечка воздуха через клапаны. Устраняется переворачиванием или заменой резиновых седел клапанов.

Утечка воздуха через сальник иглы впускного клапана. Устраняется заменой сальника, если при подтягивании сальника на автомобиле не восстанавливается герметичность.

Износ направляющей части игл клапанов. Изношенные иглы клапанов прошлифовывают по направляющей части, полируют и заново покрывают твердым хромом до восстановления необходимого размера.

Собранный кран проверяют на герметичность. Сжатый воздух давлением не ниже $7 \text{ кг}/\text{см}^2$ подводится к отверстию «От источника». Выход воздуха через отверстие «К блоку шинных кранов»

при закрытом впусканом клапане не допускается. Затем отверстие «К блоку шинных кранов» заглушают. Несколько раз утапливают иглу впускного клапана и проверяют герметичность сальника. При отпускании рычага игла должна быстро возвращаться в исходное положение. Сальник иглы должен быть затянут так, чтобы обеспечивалась и герметичность, и легкость перемещения иглы впускного клапана. Затем воздух подводится в отверстие «К блоку шинных кранов». Утечка воздуха при этом через отверстие «Выпуск» свидетельствует о негерметичности выпускного клапана. Появление пузырьков воздуха у входного отверстия при переводе рычага в положение «Накачка» свидетельствует о негерметичности обратного клапана.

Ремонт золотникового крана управления давлением

Ремонт крана заключается в замене изношенных сальников новыми. Проверка герметичности сальников после сборки производится следующим образом: золотник крана ставят в среднее положение. К отверстию «В шины» подводят сжатый воздух давлением не ниже $7 \text{ кг}/\text{см}^2$. Кран погружают в воду. Утечка воздуха через впускное или выпускное отверстие не допускается. При утечке следует подтянуть направляющую золотника. Излишняя затяжка направляющей недопустима, так как вызывает ускоренный износ сальников и затрудняет перемещение золотника.

Ремонт блока шинных кранов

Утечка воздуха через уплотнения, как правило, устраняется их заменой.

Утечка воздуха через клапан устраняется заменой клапана.

Собранный блок шинных кранов испытывают на герметичность сжатым воздухом давлением не ниже $7 \text{ кг}/\text{см}^2$. При этом подводят воздух к отверстию «От крана управления давлением».

Испытания проводятся в двух положениях: вентили блока открыты, отверстия «К шинам» заглушены; вентили закрыты, отверстия «К шинам» открыты. Утечка воздуха в обоих случаях не допускается. Закрывать вентили при испытаниях следует свободно, от руки, без применения какого-либо вспомогательного инструмента.

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ, УЗЛОВ И ПРИБОРОВ НОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ВЗАМЕН ВЫПУСКАВШИХСЯ РАННЕЕ

Предприятия автомобильной промышленности систематически работают над совершенствованием конструкций, в частности модернизируются выпускающиеся ранее автомобильные пневматические приборы. При этом обычно прибор претерпевает существенные качественные изменения: повышается его долговечность и надежность, улучшаются характеристики работы, применяются новые материалы и технология изготовления, лучше решаются эксплуатационные показатели и др.

Создаются и новые конструкции — деталь, узел или прибор в целом. При этом в числе других решаются вопросы взаимозаменяемости нового и старого: либо новая конструкция полностью взаимозаменяется с ранее выпускавшейся, либо частично, либо не взаимозаменяется.

В двух последних случаях для использования нового необходимы некоторые переделки или комплекты деталей.

Новые конструкции приборов могут применяться на автомобилях, выпускавшихся ранее, не только для замены износившихся приборов, но также и для улучшения характеристик работы пневматической системы. Например, выше уже отмечалось, что применение унифицированного комбинированного тормозного крана взамен двух отдельных приборов — одинарного тормозного крана и клапана управления тормозами прицепа — существенно улучшает тормозные качества автопоезда.

В большинстве случаев вопросы взаимозаменяемости автомобильных пневматических приборов, как и взаимозаменяемость других приборов и агрегатов автомобилей, решаются с помощью каталогов, а также с использованием специальных выпусков информации, периодически издаваемых автомобильными заводами.

В этом разделе приводятся сведения о взаимозаменяемости ряда основных автомобильных пневматических приборов и о

методах применения новых конструкций взамен выпускавшихся ранее. Указанные сведения, касающиеся части находящихся в эксплуатации автомобилей, могут быть использованы и для остальных автомобилей.

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ ПРИБОРОВ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ТОРМОЗОВ

ТОРМОЗНЫЕ КРАНЫ АВТОМОБИЛЕЙ, РАБОТАЮЩИХ БЕЗ ПРИЦЕПА

Установка унифицированного одинарного тормозного крана взамен крана с металлическими диафрагмой и клапанами

Для установки унифицированного одинарного тормозного крана взамен крана с металлическими диафрагмой и клапанами на автомобили ЗИЛ-164 необходимо применить следующий комплект деталей и узлов.

Таблица 2

Позиция на рис. 4	Наименование деталей и узлов	№ по спецификации	Количество
6	Кран тормозной в сборе	164А-3514010	1
2	Тяга педали тормоза в сборе	157К-3504052	1
4	Тяга привода тормозного крана в сборе	164А-3504065	1
3	Рычаг управления тормозным краном в сборе	164А-3504058	1
5	Оттяжная пружина тяги	485-1602034	1
	Шайба пружинная	252136-П2	3
	Гайка	250512-П8	3
7	Опора крепления тормозного крана	164АР-3504141	1
	Шпилька крепления крана в сборе	301252-П8	2
	Болт крепления опоры	200330-П8	1
	Тройник	300028-П	1
	Угольник	305213-П	1
	Тройник	300035-П	1
	Штуцер	300066-П8	1

Используя указанный комплект деталей, необходимо изменить трассу трубопроводов пневматической системы (руководствуясь соответствующими схемами), причем трубы следует изгибать по месту.

Для крепления тормозного крана необходимо в левом лонжероне рамы сделать дополнительные отверстия (рис. 61, а), а для крепления кронштейнов ручного привода тормозного крана — отверстия в нижней полке средней поперечины (рис. 61, б).

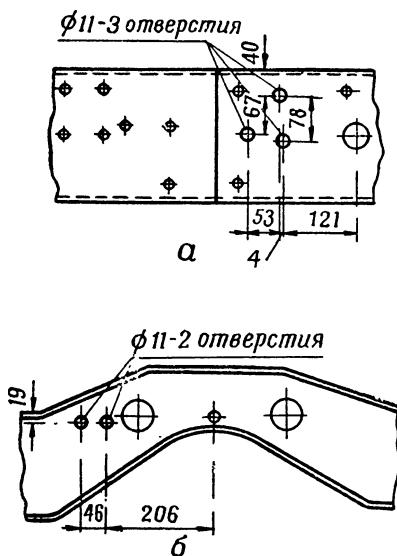


Рис. 61. Эскиз изменения рамы автомобиля ЗИЛ-164 для крепления унифицированного одинарного крана

При установке нового крана, кроме того, необходимо применить следующие трубы, конусные муфты и соединительные гайки.

Таблица 3

Наименование деталей	№ по спецификации	Количество
Трубка \varnothing 12	В-17490	По потребности
Гайка накидная \varnothing 12	303028-П8	2} На каждую новую
Муфта конусная \varnothing 12	305212-П	2} трубку

Использование одинарного тормозного крана с металлическими диафрагмой и клапанами на разных марках автомобилей

Одинарный тормозной кран с металлическими диафрагмой и клапанами, выпускающийся длительное время промышленностью, в первые годы выпуска имел для различных марок автомобилей одно отверстие в разных местах рычага 10 (рис. 10). Так, например, верхнее отверстие предназначалось для автомобилей

ЗИЛ-164, ЗИЛ-157 и их модификаций, нижнее — для ЗИЛ-150, ЗИЛ-151, их модификаций и т. д. В целях использования имеющихся тормозных кранов с одним отверстием в рычаге на автомобилях других моделей необходимо сделать дополнительные отверстия для подсоединения управляющей тяги (размеры приведены на рис. 10).

ТОРМОЗНЫЕ КРАНЫ АВТОПОЕЗДОВ

Установка унифицированного комбинированного тормозного крана вместо двух приборов — одинарного тормозного крана с металлическими диафрагмой и клапанами и клапана управления тормозами прицепа

Для установки унифицированного комбинированного тормозного крана на автомобилях ЗИЛ-164Р, ЗИЛ-157 и седельных тягачах ЗИЛ-ММЗ-164Н и ЗИЛ-157В взамен двух отдельных приборов (одинарного тормозного крана и клапана управления тормозами прицепа) необходимо применить следующий комплект узлов и деталей.

Наименование узлов и деталей	По спецификации		Количество
	для автомобиля ЗИЛ-164Р и седельного тягача ЗИЛ-ММЗ-164Н	для автомобиля ЗИЛ-157 и его модификаций	
Тормозной кран в сборе	164АР-3514010	164АР-3514010	1
Тяга педали тормоза в сборе	157К-3504052	157К-3504052	1
Рычаг привода тормозного крана в сборе	164АР-3504058	164АР-3504058	1
Тяга привода тормозного крана в сборе	164А-3504065	164А-3504065	1
Оттяжная пружина тяги	485-1602034	485-1602034	1
Шайба пружинная	252136-П2	252136-П2	3
Гайка	250512-П8	250512-П8	3
Опора крепления тормозного крана	164АР-3504141	164АР-3504141	1
Шпилька крепления крана в сборе	301252-П8	301375-П8	3
Тройник	305210-П	305273-П	1
Тройник	300035-П	305279-П	1
Штуцер	300066-П8	—	1
Штуцер	305211-П8	—	1
Угольник	305213-П	305213-П	2
Пробка	262543-П8	262543-П8	1
Тройник	300028-П	300028-П	1

Для установки унифицированного комбинированного тормозного крана необходимо, так же как и для унифицированного одинарного крана, сделать отверстия в раме (рис. 61) и изменить трассу трубопроводов (с подгибкой трубок по месту).

При этом для автомобилей ЗИЛ-157 и его модификаций применяются следующие трубы и арматура.

Таблица 5

Наименование деталей	№ по спецификации	Количество
Трубка \varnothing 12	В-17826	По потребности
Трубка \varnothing 10	В-17829	То же
Трубка \varnothing 10	В-17830	»
Гайка накидная \varnothing 12	303028-П8	2
Муфта конусная \varnothing 12	305212-П	2
Гайка накидная \varnothing 10	305218-П8	2
Муфта конусная \varnothing 10	305219-П	2

Установка клапанов управления тормозами прицепа измененной конструкции

Клапан управления тормозами прицепа автомобилей ЗИЛ (рис. 20) в начальный период выпуска имел корпус со сквозными гладкими отверстиями, при этом крепление на автомобиле осуществлялось длинными крепежными деталями с гайками (прибор № 121-3522010-Б).

Для установки измененного прибора (№ 121-3522010-Г) не требуется применять другие арматуру и трубопроводы; крепление осуществляется двумя сравнительно короткими болтами $M12$, ввертываемыми непосредственно в корпус крана.

Взаимозаменяемость разобщительных кранов

С внедрением в производство разобщительных кранов с резиновыми уплотнениями — диафрагмой и клапаном (№ 130-3520010 и № 130В-3520010), показанных на рис. 26, а, не нарушается взаимозаменяемость с предыдущей конструкцией — пробковыми кранами (№ 121-3520010 и № 120Н-3520010, рис. 25, б). Сохранение взаимозаменяемости обеспечивается применением тех же присоединительных резьб и крепежных отверстий.

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ ПРИБОРОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА В ШИНАХ

Установка золотникового крана управления давлением взамен крана управления давлением с тремя клапанами

В качестве типового примера взаимозаменяемости золотникового крана управления давлением с краном, имеющим три клапана, рассматривается замена новым прибором двух модифика-

ций крана управления с тремя клапанами: № 157-4222010-Б и 152В1-4222010 (отличающихся рычагом управления).

а) Для установки золотникового крана управления давлением на автомобиль ЗИЛ-157 и его модификации взамен крана управления давлением № 157-4222010-Б необходимо иметь следующий комплект узлов и деталей (приведены также номера деталей до изменения).

Т а б л и ц а 6

Наименование узлов и деталей	До замены		После замены		Позиция на рис. 35	Количе- ство
	№ по спецификации	позиция на рис. 32	№ по спецификации	позиция на рис. 32		
Установка крана управления давлением в системе накачки шин	157-1420006-В		157К-4200006			—
Кран управления давлением	157-4222010-Б	3	131-4222010	3	1	
Угольник конечный	305213-П (2 шт.)		305213-П (1 шт.)		1	
Штуцер конечный	—		305211-П8		1	
Тяга рычага крана	157-4222020-Б	4	157К-4222020	4	1	
Кронштейн крана	157-4222025-Б	2	157К-4222025	1	1	
Болт крепления крана	200321-П8		201464-П8		2	
Гайка	250512-П8		250510-П8		2	
Шайба пружинная	252136-П2		252135-П2		1	
Трубка крана управления к блоку шинных кранов	157-4225100-Г		157К-4225100		1	
Трубка от клапана-ограничителя падения давления к крану управления	157-4222060-Б		157К-4225060		1	
Трубка выпуска воздуха из системы накачки шин	157-4222194		157К-4222194		1	
Трубка воздушного манометра давления в шинах	157-3816130		157К-3816130		1	

Золотниковый кран управления давлением с помощью указанных деталей может быть также установлен на автомобили ЗИЛ-157К и их модификации, выпущенные до 1 квартала 1963 г. Комплекту деталей и узлов, предназначенных для переоборудования, присвоен № 157К-4222009.

б) Для установки золотникового крана управления давлением на автомобили, имеющие кран управления давлением с тремя клапанами под № 152В1-4222010, в целях замены последнего может

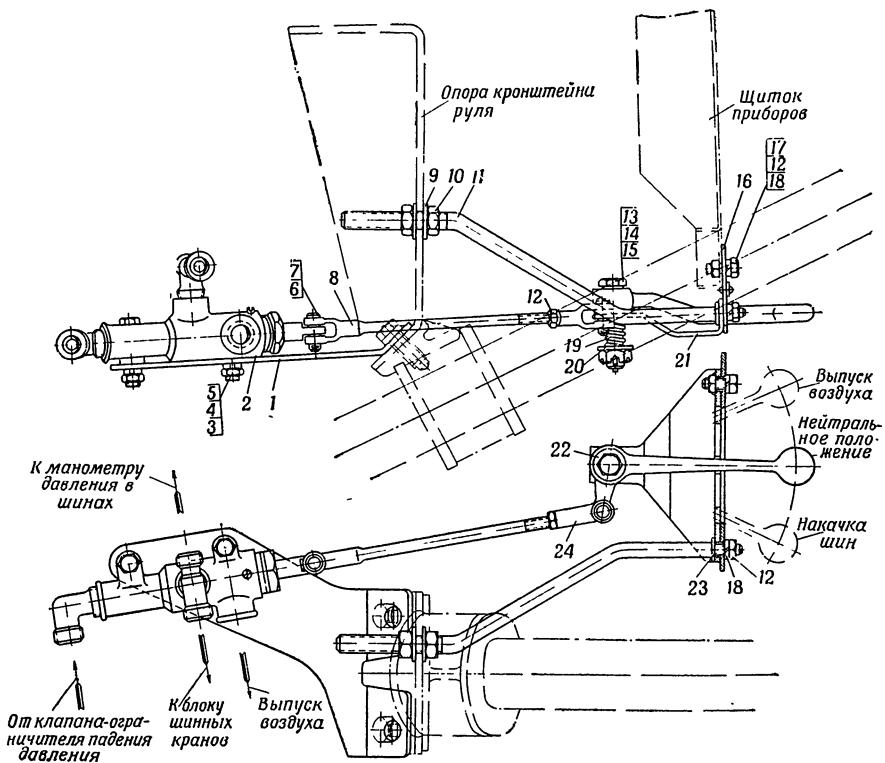


Рис. 62. Установка золотникового крана управления давлением взамен крана управления давлением с тремя клапанами (152В1-4222010)

быть использована схема, приведенная на рис. 62. При этом необходимо применить следующий комплект деталей.

Таблица 7

Позиции на рис. 62	Наименование узлов и деталей	№ по спецификации	Количество	Примечание
1	Кронштейн крепления крана	152В1-4222025	1	
2	Кран управления давлением	152В1-4222009	1	С арматурой
3	Болт M8×40 Н321-45	201464-П8	2	
4	Шайба пружинная 8 Н355-45	252135-П2	2	

Позиции на рис. 62	Наименование узлов и деталей	№ по спецификации	Количество	Примечание
5	Гайка М8 кл. 2 ГОСТ 5927—51	250510—П8	2	
6	Палец 6×20 Н375—45	260012-П8	2	
7	Шплинт 2×12 ГОСТ 397—54	258012-П8	2	
8	Тяга рычага в сборе	152В1-4222020	1	
9	Шайба 10 ГОСТ 6957—54	252006-П8	2	
10	Гайка М10 кл. 2 ГОСТ 5927—54	250512-П8	2	
11	Распорка держателя края на управления	123В1-4222027	1	
12	Гайка М6 кл. 2 ГОСТ 5927—54	250508-П8	5	
13	Болт М12×1,25×55 Н323—45	205464-П8	1	
14	Гайка М12×1,25 кл. 2 ГОСТ 5933—51	250977-П8	1	
15	Шплинт 3×30 ГОСТ 397—54	258039-П8	1	
16	Держатель кронштейна в сборе	152В1-4222028	1	
17	Болт М6×16 Н321—45	201418—П8	4	
18	Шайба пружинная 6 Н355—45	252134-П2	5	
19	Пружина	157Ю-4222017	1	См. 485-4222017
20	Шайба 12 ГОСТ 5927—54	252007-П8	1	
21	Кронштейн рычага в сборе	152В1-4222014	1	
22	Рычаг привода крана	485-4222015	1	
23	Шайба 6 ГОСТ 6957—54	252004-П8	1	
24	Вилка	509501-П8	1	

При установке нового крана в ряде случаев необходимо выполнять подгоночные операции.

Установка объединенного прибора — крана управления давлением с клапаном-ограничителем падения давления — взамен двух отдельных приборов

Для замены двух отдельных приборов — крана управления давлением и клапана-ограничителя падения давления — одним объединенным прибором на автомобилях ЗИЛ-157К и их модификациях необходимо изготовить новый кронштейн (рис. 63) и применить следующий комплект деталей.

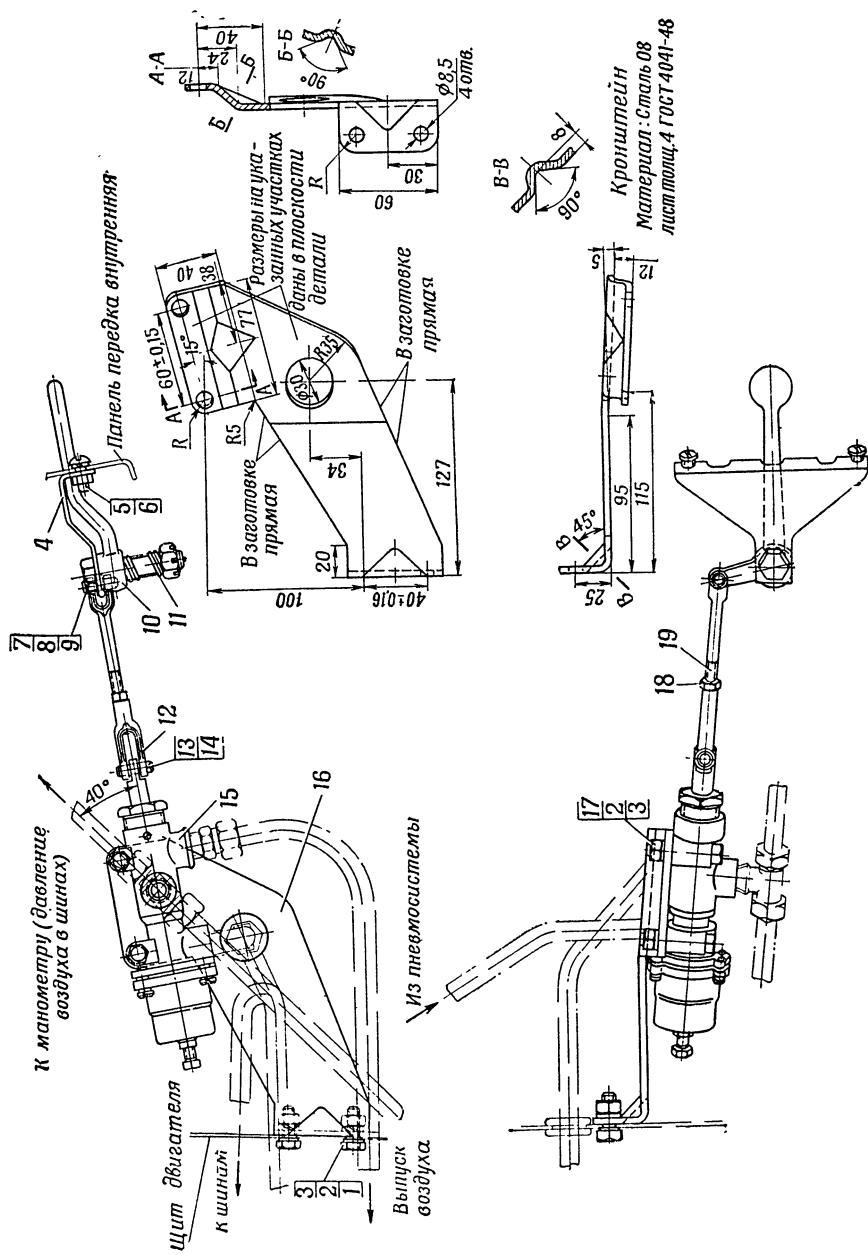


Рис. 63. Установка объединенного прибора — крана управления давлением с клапаном-ограничителем падения — взамен двух отдельных приборов

Таблица 8

Позиции на рис. 63	Наименование узлов и деталей	№ по спецификации	Коли- чество
1	Болт М8 кл. 2×16 ГОСТ 7808—57	201454-П8	2
2	Гайка М8 кл. 2 ГОСТ 5927—51	250510-П8	4
3	Шайба пружинная 8 Н355—45	252135-П2	4
4	Кронштейн рычага в сборе	157К-4222014	1
5	Винт М6×12 Н330—45	220103-П8	2
6	Шайба пружинная 6 Н355—45	252134-П2	2
7	Болт М12×1,25×55 ГОСТ 7809—57	205464-П8	1
8	Гайка М12×1,25 ГОСТ 5933—51	250977-П8	1
9	Шплинт 3×30 ГОСТ 397—54	258039-П8	1
10	Рычаг	157-4222015	1
11	Пружина	485-4222017	1
12	Вилка 6 Н1180—50	509501-П8	1
13	Палец 6×20 Н375—45	260012-П8	2
14	Шплинт 2×12 ГОСТ 397—54	258012-П8	2
15	Объединенный прибор — кран в сборе	131-4222010-Б	1
16	Кронштейн крана	157К-4222025-Б	1
17	Болт М8×40 ГОСТ 7808—57	201464-П8	2
18	Гайка М6 кл. 2 ГОСТ 5927—51	250508-П8	1
19	Тяга в сборе	157К-4222020-Б	1

Взаимозаменяемость блоков шинных кранов

На всех отечественных автомобилях, оборудованных централизованной системой регулирования давления воздуха в шинах при применении блока шинных кранов, используется практически один и тот же прибор (в различной комплектации применяется общий корпус). Главными отличительными особенностями для различных типов автомобилей являются: метод крепления на машине (с подставой или без подставы) и различное положение присоединительной арматуры. Для облегчения взаимозаменяемости на рис. 64 показано расположение присоединительных угольников на основных модификациях прибора.

Взаимозаменяемость узла диафрагмы в клапане-ограничителе падения давления

Для использования в клапане-ограничителе падения давления первых выпусков нового элемента — диафрагмы-клапана (№ 157К-3515080) — необходимо несколько изменить корпус.

Следует расточить корпус и в него запрессовать латунную втулку-седло, обеспечив размер, который указан на рис. 30, б.

В отдельных случаях, кроме того, можно несколько увеличить отверстие в направляющем стакане, используемом от старого кла-

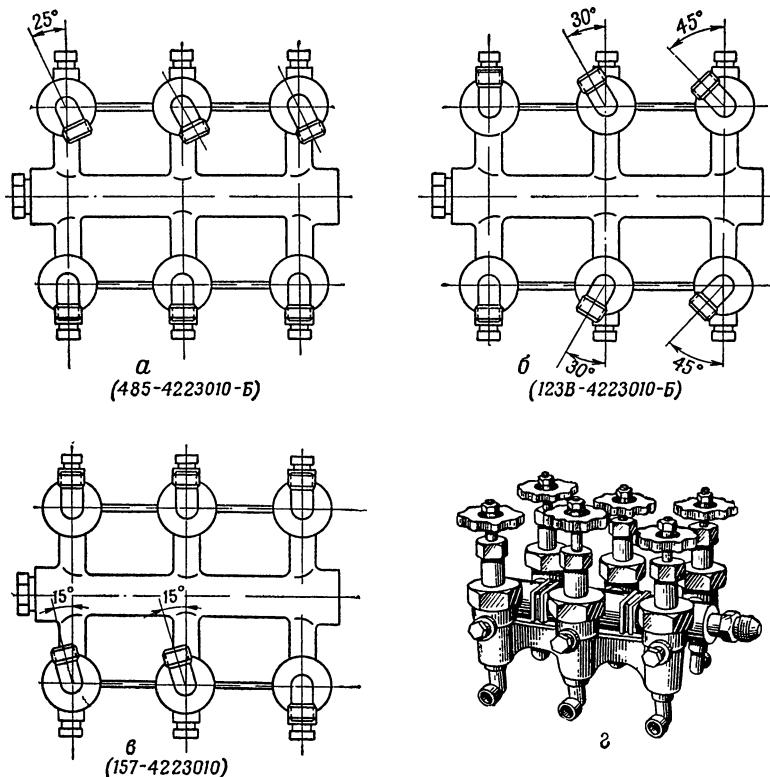


Рис. 64. Расположение присоединительной арматуры на блоках шинных кранов

пана; после рассверливания отверстия следует заново сделать антакоррозионное покрытие детали и проверить, легко ли деталь перемещается в крышке.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

Введение	3
Пневматические тормозные системы автомобилей и автопоездов	5
Централизованная система регулирования давления воздуха в шинах	63
Эксплуатация пневматических приборов	83
Ремонт пневматических приборов	110
Взаимозаменяемость и использование деталей, узлов и приборов новых конструкций взамен выпускавшихся ранее	139

*Наум Григорьевич Блейз,
Лев Абрамович Глейзер,
Владимир Трофимович Панфилов*
АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ
ПРИБОРЫ
М., Воениздат, 1965. 152с

Редактор *Окунев Ю. К.*
Переплет художника *Иванова Б. С.*
Технический редактор *Зубина М. П.*
Корректор *Хмельнова Л. М.*
Сдано в набор 29.6.64 г.
Подписано к печати 22.10.64 г.
Г-12486

Формат бумаги 60×90¹/₁₆ — 9¹/₂ печ. л.
= 9,5 усл. печ. л. = 9,43 уч.-изд. л.
Изд. № 5/5889 Зак. № 1258
Тираж 15 000 ТП65 г. № 133
Цена 48 коп.

2-я типография Военного издательства
Министерства обороны СССР
Ленинград, Д-65, Дворцовая пл., 10.

Цена 48 коп.