П. С. Яресько, С. В. Филиппов

ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ

ЯРОСЛАВЛЬ 1989

УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «КАМАЗ»

П. С. Яресько, С. В. Филиппов

ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ

ЯРОСЛАВЛЬ 1989

ЯРЕСЬКО П. С., ФИЛИППОВ С. В.

Тормозные системы большегрузных автомобилей КамАЗ. Ярославль, Учебно-производственная фирма «КамАЗ», 1989, с. 124.

В учебном пособии дано описание устройства и работы тормозных систем большегрузных автомобилей КамАЗ по отдельным контурам. Рассмотрены основные неисправности, возникающие в пневмоприводе тормозных систем в процессе работы автомобиля, определены пути поиска неисправных приборов при диагностировании, отражены вопросы технического обслуживания всей тормозной системы автомобиля. Основное внимание в пособии уделено неисправностям отдельных приборов пневмопривода тормозных систем тягача и прицепа и их ремонту в условиях АТП. Рассмотрены последовательность разборочно-сборочных работ и режимы контрольных испытаний приборов на стенде. Учебное пособие предназначено для инженерно-технических работников автоцентров КамАЗ и автотранспортных предприятий, преподавателей вузов, техникумов, учебно-курсовых комбинатов и СПТУ, студентов и рабочих ремонтных служб.

ВВЕДЕНИЕ

В Ярославском филиале ИПК Минавтопрома СССР с 1982 г. проводится обучение инженерно-технических работников автоцентров КамАЗ и автотранспортных предприятий, преподавателей учебно-курсовых комбинатов и СПТУ по программе «Особенности устройства и технической эксплуатации автомобилей КамАЗ». Большое место в учебных программах всех категорий специалистов занимает курс «Устройство, техническое обслуживание и ремонт тормозных систем». Это не случайно. Повышение требований к безопасности дорожного движения ставит перед эксплуатационниками задачу — обеспечить надежную эксплуатацию тормозных систем.

Конструкция тормозных систем автомобилей КамАЗ удовлетворяет требованиям отечественных и международных стандартов. Однако для того, чтобы тормозные системы при эксплуатации автомобилей работали надежно, необходимо своевременно выполнять работы ТО, надо уметь находить неисправные приборы, уметь их ремонтировать. Для этого нужны высококвалифицированные кадры. Для оказания помощи специалистам, занимающимся технической эксплуатацией тормозных систем, в филиале ИПК с 1987 г. началось обучение по целевой программе «Тормозные системы большегрузных автомобилей». Учебное пособие подготовлено для методического обеспечения этой программы.

В пособии дано описание устройства и работы тормозных систем автомобилей КамАЗ по отдельным контурам. Рассмотрены основные неисправности, возникающие в пневмоприводе тормозных систем в процессе работы автомобиля, определены пути поиска неисправных приборов при диагностировании, отражены вопросы технического обслуживания всей тормозной системы автомобиля. Основное внимание уделено неисправностям отдельных приборов и их ремонту в условиях АТП. Рассмотрены последовательность разборочно-сборочных работ и режимы контрольных испытаний приборов на стенде.

В предлагаемом вниманию читателей пособии не рассматривались устройство и работа приборов пневмопривода. Эти вопросы подробно изложены в опубликованной литературе (1, 2).

В приложении к пособию даны рисунки из этих книг. Поэтому при изучении предлагаемого материала рекомендуется использовать указанные литературные источники и приложение с рисунками. Ссылки на рисунки в приложении помечены в тексте пособия звездочкой. В отдельных случаях в тексте пособия даются ссылки на позиции по этим рисункам.

В настоящее время большинство заводов, выпускающих большегрузные автомобили, перешли или переходят на использование аналогичных тормозных систем. Поэтому пособие будет полезно для широкого круга специалистов, занимающихся технической эксплуатацией отечественных большегрузных автомобилей.

1. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ

Автомобили КамАЗ оборудованы рабочей, стояночной, запасной и вспомогательной тормозными системами. Пневмопривод тормозных систем разделен на пять отдельных контуров (рис. 1*). Двухконтурная рабочая тормозная система имеет раздельный привод на колеса передней оси и на колеса задней тележки. Для растормаживания пружинных энергоаккумуляторов стояночной и запасной тормозных систем предназначен третий контур. Работу вспомогательной тормозной системы обеспечивает четвертый контур. При утечке воздуха из контура стояночного тормоза автомобиль затормаживается. Если неисправность возникла до двухмагистрального клапана, стояночный тормоз можно растормозить с помощью контура аварийного растормаживания. Для механического растормаживания стояночного тормоза в энергоаккумуляторах имеются винты.

1.1. Питание пневмопривода

В схемах питания пневмопривода тормозных систем автомобилей различных лет выпуска и модификаций имеются некоторые отличия. На рис. 1 показаны схемы питания отдельных контуров пневмопривода для автомобилей КамАЗ-5320 и КамАЗ-5410, выпускаемых в настоящее время.

Подаваемый в тормозную систему воздух засасывается компрессором из впускного коллектора двигателя. На автомобилях КамАЗ-5320 воздух от компрессора 1 через регулятор давления 2, предохранитель от замерзания 3 и конденсационный баллон 4 подводится к тройному 6 и двойному 5 защитным клапанам. На автомобилях КамАЗ-5410 из конденсационного баллона воздух подается к тройному 6 и одинарному 7 защитным клапанам. Питание пневмопривода тормозной системы прицепа на всех автомобилях идет из баллонов стояночной тормозной системы через дополнительный одинарный защитный клапан.

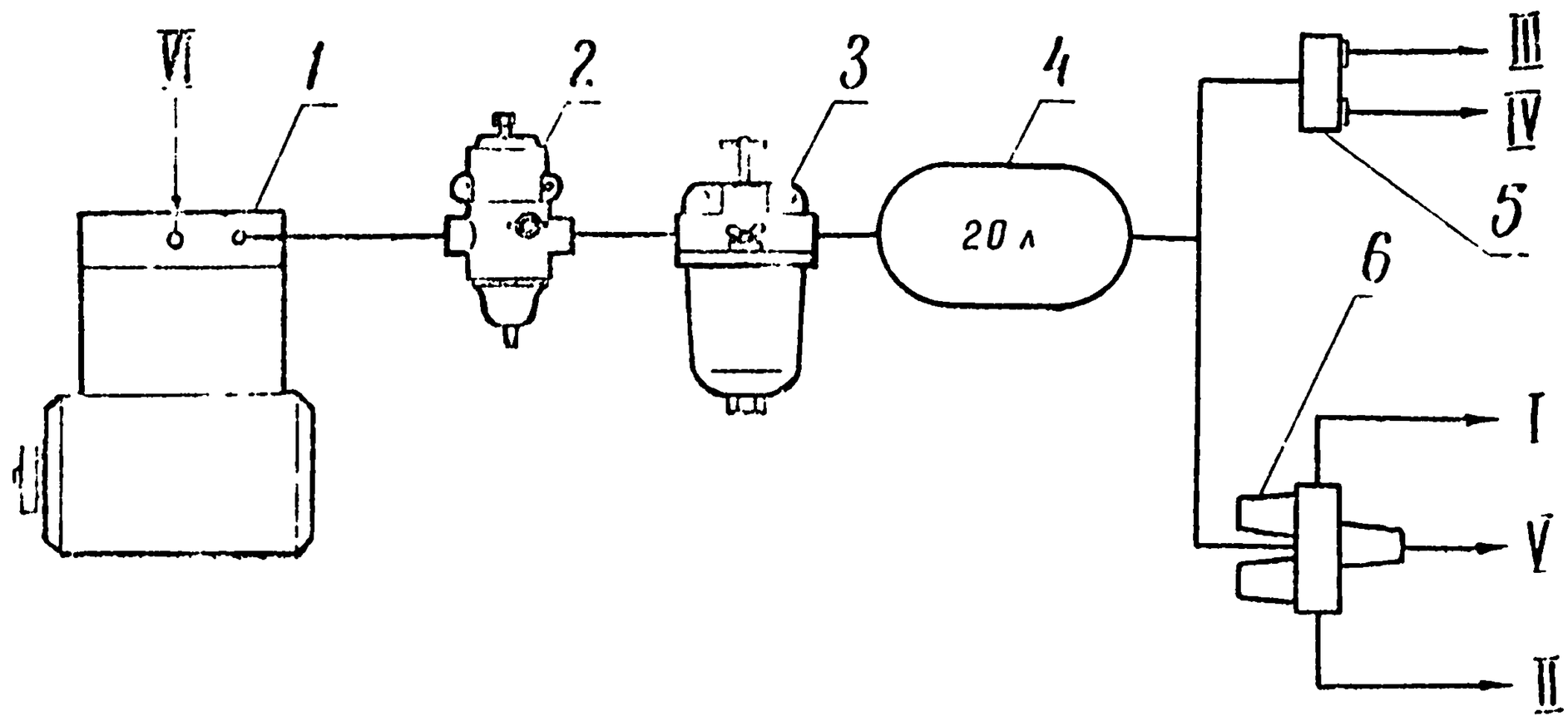


Рис. а

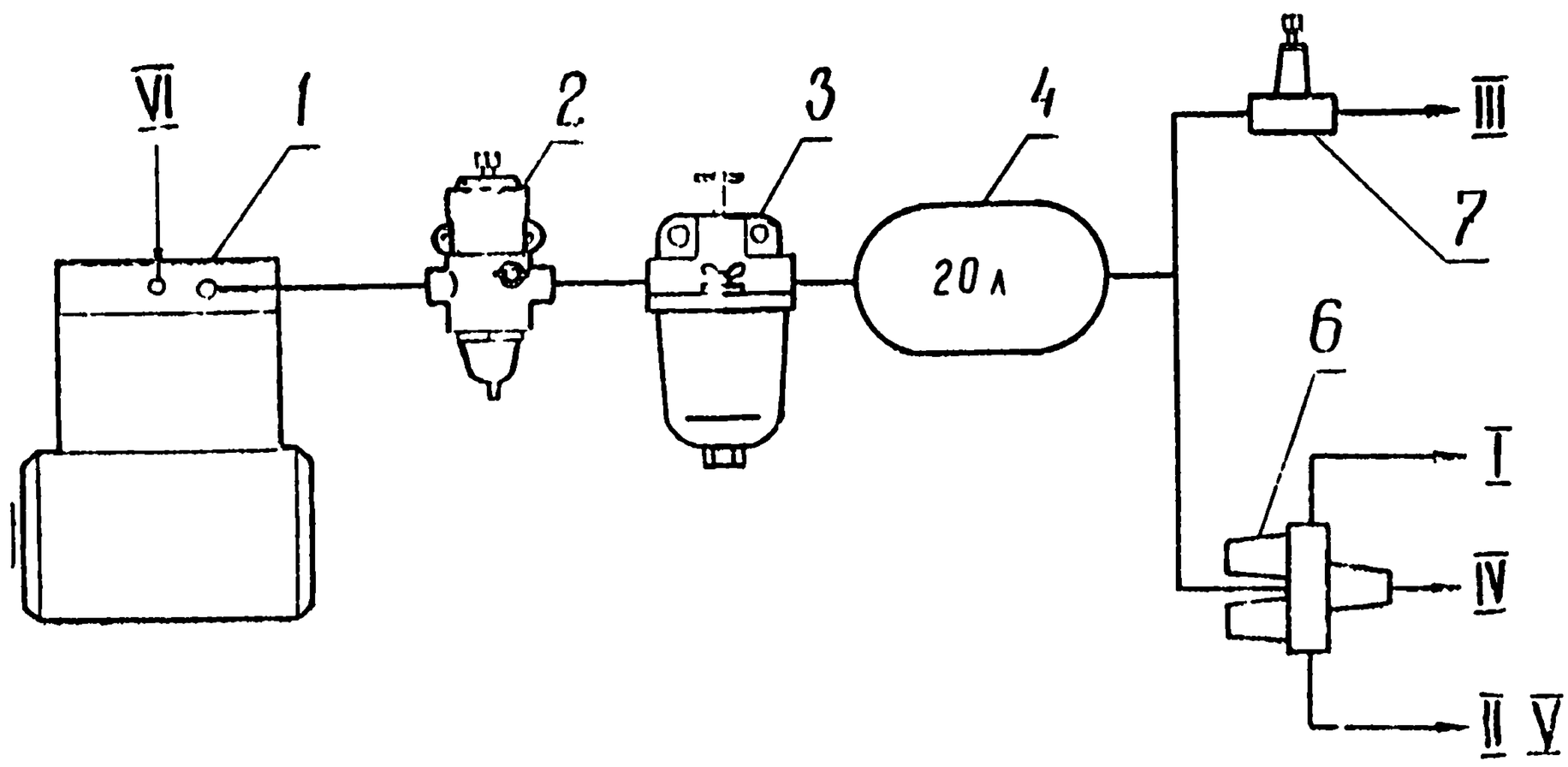


Рис. б

Рис. 1. Питание пневмопривода на автомобилях КамАЗ-5320 (а) и КамАЗ-5410 (б):

1 — компрессор; 2 — регулятор давления; 3 — предохранитель от замерзания; 4 — конденсационный баллон; 5 — двойной защитный клапан; 6 — тройной защитный клапан; 7 — одинарный защитный клапан; подача воздуха: I — в контур передней оси; II — в контур задней тележки; III — в контур стояночной и запасной тормозных систем; IV — в контур вспомогательной тормозной системы; V — в контур аварийного растормаживания; VI — из впускного коллектора двигателя

Компрессор

На автомобилях КамАЗ установлен компрессор (рис. 2*) поршневого типа, двухцилиндровый, одноступенчатого сжатия. Привод компрессора шестеренчатый. Шестерня компрессора находится в зацеплении с шестерней привода топливного насоса высокого давления.

Подаваемый в тормозную систему воздух засасывается компрессором из впускного коллектора двигателя через манжету, а с выхода II направляется к регулятору давления.

Масло для смазки компрессора подводится из центрального масляного канала смазочной системы двигателя через торцевой

уплотнитель 4, прижимаемый пружиной 5 к каналу в картере маховика. Шатунные подшипники компрессора смазываются под давлением, а коренные подшипники и цилиндро-поршневая группа-разбрызгиванием. Из картера компрессора масло вытекает на блок распределительных шестерен и далее стекает в масляный поддон двигателя.

Охлаждается компрессор жидкостью, циркулирующей в системе охлаждения двигателя. Из левой водосборной трубы двигателя жидкость подается на вход через угольник 20, а с выхода IV жидкость сливается в расширительный бачок.

Регулятор давления

От компрессора воздух поступает к регулятору давления (рис. 3*), закрепленному на раме с наружной стороны правого лонжерона. Регулятор поддерживает давление воздуха в пневмосистеме в пределах 6,2...7,5 кгс/см². Регулируется давление винтом в верхней крышке, а контролируется по штатному двухстрелочному манометру. При давлении в системе более 7...7,5 кгс/см² регулятор срабатывает и воздух через вывод III сбрасывается в атмосферу, а компрессор работает без нагрузки. При падении давления в системе ниже 6,2...6,5 кгс/см² разгрузочный клапан 1 регулятора закрывается и возобновляется подача воздуха в систему.

Для защиты пневмопривода от избыточного давления при возникновении неисправности в регуляторе конструкцией прибора предусмотрена возможность открытия разгрузочного клапана как предохранительного. Предохранительный клапан открывается при давлении на входе регулятора 10...13 кгс/см². Давление открытия клапана регулируется шайбами, устанавливаемыми под пружину в нижней крышке регулятора.

Конденсат влаги и масла, задержанный фильтром 2, в момент открытия разгрузочного клапана сбрасывается в атмосферу.

На регуляторе давления имеется клапан 14 для отбора воздуха, например, для накачки шин. Водителям необходимо знать, что отбор воздуха идет только при закрытом разгрузочном клапане. Если в системе нормальное давление и компрессор сбрасывает воздух в атмосферу через регулятор, перед накачкой шин надо стравливать воздух из конденсационного баллона до тех пор, пока не прекратится выход воздуха из регулятора. После этого воздух пойдет в шины, а в тормозную систему воздух при этом не подается.

Предохранитель от замерзания

За регулятором давления установлен предохранитель от замерзания (рис. 4*). При температуре +5°С и ниже в предохранитель через отверстие, закрываемое пробкой, заливается этиловый спирт, а рукоятка тяги 10 переводится в верхнее положение, соответствующее зимнему периоду эксплуатации. Воздух, проходя через

предохранитель, насыщается парами спирта. Спирт, смешиваясь с парами воды, имеющимися в воздухе, образует незамерзающий конденсат.

Перед заправкой свежего спирта необходимо сливать из предохранителя скопившийся в нем конденсат.

Защитные клапаны

Если пневмопривод тормозной системы герметичен, то при заполненной системе все защитные клапаны закрыты, отдельные контуры не сообщаются между собой и в них поддерживается одинаковое давление 6,2 ... 7,5 кгс/см². При возникновении утечки в каком-либо контуре защитные клапаны обеспечивают работоспособность исправных контуров.

В тройном защитном клапане (рис. 5 *) клапаны двух основных секций открываются при давлении на входе прибора 5,4 ... 5,7 кгс/см², а клапан дополнительной секции открывается при давлении 5 ... 5,2 кгс/см². Давление открытия клапанов регулируется винтами 8, имеющимися во всех трех секциях клапана. При ввертывании винтов усилие пружин увеличивается, и клапана будут открываться при большем давлении. При утечке воздуха в одном из контуров рабочего тормоза за тройным защитным клапаном в первый момент в исправных контурах давление останется неизменным. Если неисправность не будет устранена, в исправных контурах по мере расходования воздуха давление понизится до 5,4 ... 5,7 кгс/см² и будет поддерживаться на этом уровне. При большем давлении открывается клапан неисправного контура, и воздух сбрасывается в атмосферу.

Давление открытия впускных клапанов в двойном защитном клапане (рис. 6 *) незначительно (около 0,1 кгс/см²), поэтому после запуска двигателя сначала идет заполнение контуров стояночной и вспомогательной тормозных систем. После того, как давление в этих контурах достигнет 5,4 ... 5,7 кгс/см², откроются клапаны в тройном защитном клапане и начнется подача воздуха в контуры рабочей тормозной системы, а затем к крану аварийного растормаживания (или к крану вспомогательного тормоза). При утечке воздуха в одном из контуров за двойным защитным клапаном в первый момент давление в исправных контурах останется неизменным. Если неисправность не будет устранена, в исправных контурах по мере расходования воздуха давление понизится до 5,6 ... 6,0 кгс/см² и будет поддерживаться на этом уровне. При большем давлении открывается клапан неисправного контура, и воздух сбрасывается в атмосферу. Давление открытия клапанов регулируется шайбами 8, устанавливаемыми под пробки 15.

Одинарный защитный клапан (рис. 7 *) открывается при давлении на входе 5,5 кгс/см². Давление открытия клапана регулируется винтом 10. На седельных тягачах КамАЗ-5410 через этот клапан подается воздух в контур стояночного тормоза. На всех тягачах через дополнительный одинарный защитный клапан идет

подача воздуха из контура стояночного тормоза в тормозную систему прицепа.

При утечке воздуха на входе 1 обратный клапан 2, установленный на выходе прибора II, закрывается и предотвращает утечку воздуха из контура. Кроме того, усилием пружин 7 и 8 под винтом 1 закрывается и впускной клапан прибора. При утечке воздуха за прибором давление воздуха на его входе будет поддерживаться на уровне 5,5 кгс/см². Это значит, что если водитель не сможет устранить неисправность, давление в исправных контурах будет поддерживаться на этом уровне.

1.2. Рабочая тормозная система

Пневмопривод рабочей тормозной системы разделен на два контура: первый контур обеспечивает торможение колес передней оси, второй — колес задней тележки.

В контур тормозов передней оси (рис. 2) воздух подается через секцию тройного защитного клапана 1. Баллон 5 этого контура

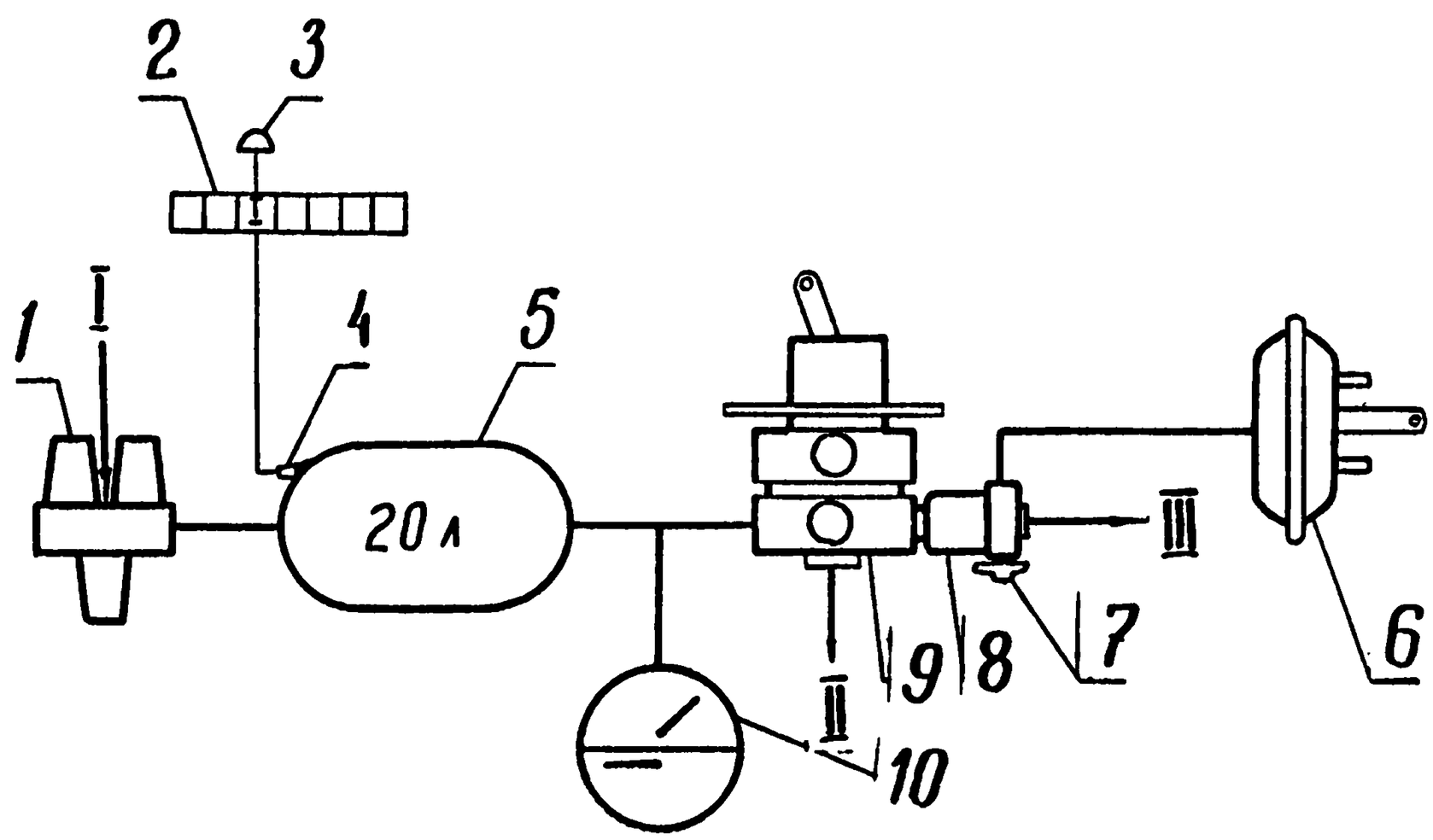


Рис. 2. Рабочая тормозная система, контур передней оси: 1 — тройной защитный клапан; 2 — блок контрольных ламп; 3 — зуммер; 4 — датчик; 5 — баллон; 6 — тормозные камеры (две); 7 — клапан контрольного вывода; 8 — ограничитель давления; 9 — двухсекционный тормозной кран; 10 — двухстрелочный манометр; I — подача воздуха из конденсационного баллона; II — сброс воздуха при растормаживании из ограничителя; III — сброс воздуха при растормаживании из тормозных камер

имеет емкость 20 л и закреплен внутри левого лонжерона рамы. Давление в баллоне контролируется по верхней шкале манометра 10 на панели приборов. Кроме того, в баллоне установлен датчик 4, соединенный с сигнальной лампой 1 в блоке контрольных ламп 2 и зуммером 3. Контакты датчика нормально замкнутые — при давлении в баллоне менее 4,8 ... 5,2 кгс/см² контакты замыкаются, при этом загорается лампа и включается зуммер. Такие датчики установлены в баллонах всех отдельных контуров и замкнуты на один зуммер, который выключается после того, как по-

гаснут все контрольные лампы отдельных контуров. Из баллона воздух постоянно подводится к нижней секции 9 двухсекционного тормозного крана.

При торможении в нижней секции крана сначала закрывается атмосферный, а затем открывается впускной клапан, и воздух из баллона через кран поступает в ограничитель давления 8. В огра-

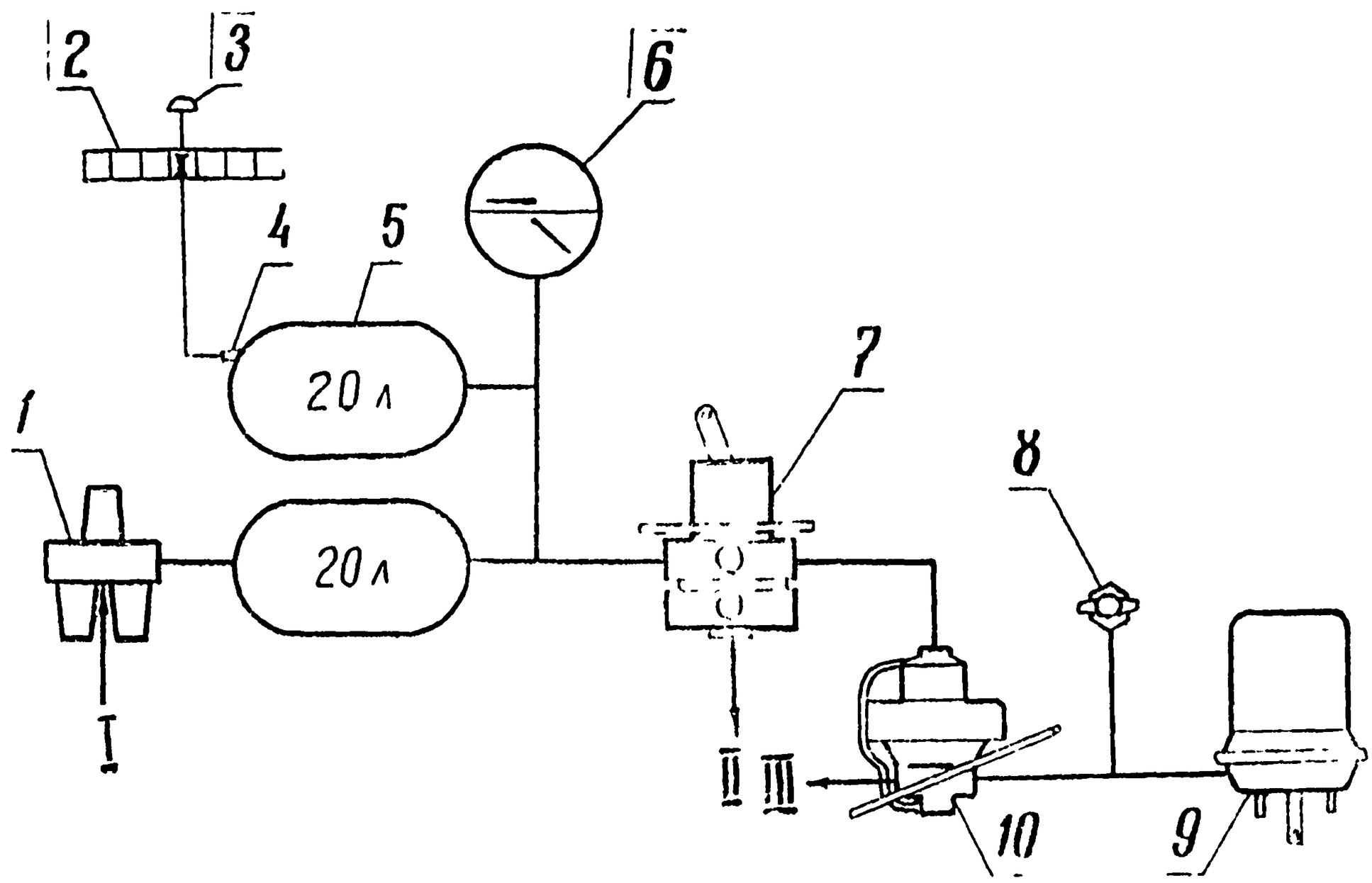


Рис. 3. Рабочая тормозная система, контур задней тележки: 1 — тройной защитный клапан; 2 — блок контрольных ламп; 3 — зуммер; 4 — датчик; 5 — баллон; 6 — двухстрелочный манометр; 7 — двухсекционный тормозной кран; 8 — клапан контрольного вывода; 9 — тормозные камеры (четыре); 10 — регулятор тормозных сил; I — подача воздуха из конденсационного баллона, II — сброс воздуха при растормаживании от регулятора; III — сброс воздуха при растормаживании из тормозных камер

ничителе закрывается свой атмосферный клапан, затем открывается впускной, и воздух через ограничитель давления идет в передние тормозные камеры 6. Для измерения давления воздуха в камерах на ограничителе установлен клапан контрольного вывода 7, к которому при техническом обслуживании необходимо подсоединять манометр.

При растормаживании в нижней секции крана закрывается впускной клапан, открывается атмосферный, и воздух из ограничителя давления уходит в атмосферу через кран. После этого открывается атмосферный клапан в ограничителе и через него сбрасывается воздух из тормозных камер.

В контур задней тележки (рис. 3) воздух подается через вторую секцию тройного защитного клапана 1. Два баллона ем-

костью 20 л каждый закреплены на автомобилях КамАЗ-5410 с внутренней стороны рамы, один на правом лонжероне, а другой на задней поперечине рамы; на автомобилях КамАЗ-5320 оба баллона закреплены на правом лонжероне с наружной стороны (два верхних баллона в блоке трех баллонов). Давление в баллонах контролируется по нижней шкале манометра 6. В одном из баллонов установлен датчик 4, соединенный с сигнальной лампой II в блоке контрольных ламп 2 и зуммером 3. Из баллонов воздух постоянно подводится к верхней секции 7 тормозного крана.

При торможении в верхней секции крана сначала закрывается атмосферный, а затем открывается впускной клапан, и воздух из баллонов через кран поступает в автоматический регулятор тормозных сил 10. В регуляторе закрывается атмосферный клапан, затем открывается впускной, и воздух через регулятор идет в задние тормозные камеры 9. Для контроля давления воздуха в камерах при техническом обслуживании необходимо подсоединить манометр к клапану контрольного вывода 8, закрепленному на кронштейне над задним мостом.

При растормаживании в верхней секции крана закрывается впускной клапан, открывается атмосферный, и воздух из регулятора тормозных сил уходит в атмосферу через кран. После этого в регуляторе закрывается впускной клапан, открывается атмосферный, и через него воздух из задних тормозных камер сбрасывается в атмосферу.

Двухсекционный тормозной кран и его привод

Эффективность рабочей тормозной системы зависит от состояния механического привода двухсекционного тормозного крана (рис. 8 *). При полном нажатии на педаль 7 впускные клапаны в кране 13 должны быть полностью открыты, и давление воздуха на выходе верхней и нижней секций крана должно быть равно давлению в баллонах (6,2 ... 7,5 кгс/см^2). После отпускания педали привод должен обеспечить быстрое открытие атмосферных клапанов крана и быстрый сброс воздуха из регулятора тормозных сил и ограничителя давления. Для обеспечения нормальной работы двухсекционного тормозного крана должны быть выдержаны следующие регулировочные параметры:

свободный ход педали 20 ... 40 мм;

полный ход педали 100 ... 140 мм;

расстояние от педали до пола кабины при полном нажатии на педаль 10 ... 30 мм;

ход рычага тормозного крана при полном ходе педали 31 ... 39 мм.

Ход педали и, соответственно, ход рычага тормозного крана регулируется вилкой 5 тяги педали. С помощью регулировочной вилки на промежуточной тяге 1 совмещается нижняя ось переднего рычага 4 с осью опрокидывания кабины (при неправильной регулировке промежуточной тяги срабатывает привод крана при подъеме и опускании кабины).

При нажатии на педаль сначала открывается впускной клапан в верхней секции крана (рис. 9 *) и воздух с выхода III прибора через регулятор тормозных сил идет в задние тормозные камеры. Из верхней секции воздух через специальное отверстие А поступает в нижнюю секцию и давит на большой поршень 28 крана. За счет этого открывается впускной клапан 17 в нижней секции, и воздух через кран и ограничитель давления поступает в передние тормозные камеры. На случай выхода из строя контура задней тележки для открытия впускного клапана в нижней секции в кране предусмотрен механический привод. При утечке воздуха из контура задней тележки при нажатии на педаль выбирается зазор между шпилькой 11 и толкателем 18 в приводе открытия впускного клапана нижней секции. Наличие зазора между шпилькой и толкателем можно проверить при отсоединенной тяге. При легком нажатии на рычаг крана прослушивается щелчок, ход рычага крана при этом должен быть около 2 мм.

Верхняя и нижняя секции тормозного крана имеют по одному входному отверстию (подвод воздуха из баллонов отдельных контуров) и по три выходных. Выходные отверстия в каждой секции между собой сообщаются. На тягачах выходы верхней и нижней секций крана соединены с верхней и нижней секциями клапана управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом. На самосвалах КамАЗ-5511 в верхнюю и нижнюю секции крана ввернуты датчики стоп-сигналов.

Ограничитель давления

Ограничитель давления (рис. 10 *) прикреплен непосредственно к нижней секции тормозного крана. Если при торможении давление на входе ограничителя не превышает 0,5 кгс/см^2, воздух через прибор не проходит, и колеса передней оси не затормаживаются. При большем давлении на входе ограничителя в нем приоткрывается впускной клапан и пропускает воздух в передние тормозные камеры под давлением меньше, чем на входе. По мере увеличения давления на входе прибора будет увеличиваться давление и в тормозных камерах.

При давлении на входе ограничителя более 5,5 кгс/см^2 прибор из работы выключается — впускной клапан в нем остается постоянно открытым и давление в передних тормозных камерах будет таким же, как и на выходе нижней секции тормозного крана.

Таким образом, ограничитель регулирует давление воздуха в передних тормозных камерах в зависимости от усилия на педали. Прибор поддерживает в тормозных камерах оптимальное давление с учетом условий торможения.

Регулятор тормозных сил

Регулятор тормозных сил закреплен на поперечине рамы (рис. 11 *), расположенной в зоне между балками ведущих мостов. Рычаг 20 регулятора через систему штанг и упругий элемент (рис. 12 *) соединен с балками ведущих мостов.

Когда автомобиль разгружен, рессоры удерживают раму, а вместе с ней и регулятор 2 в верхнем положении, а рычаг регулятора 3 при этом опущен вниз. При таком положении рычага регулятора при полном нажатии на тормозную педаль (т. е. при давлении на входе регулятора 6,2...7,5 кгс/см^2) давление воздуха на выходе регулятора и, соответственно, в задних тормозных камерах должно быть не менее 2,5 кгс/см^2.

Если при проверке давление в тормозных камерах оказывается меньше указанной величины, надо отрегулировать привод рычага регулятора, удлиняя вертикальную штангу 4 с помощью регулировочного наконечника.

По мере загрузки автомобиля рессоры прогибаются, рама вместе с регулятором опускается, а конец рычага регулятора, соединенный со штангой, остается на месте. При полностью загруженном автомобиле впускной клапан в регуляторе при торможении остается постоянно открытым, и давление воздуха на выходе прибора равно давлению на входе. Это означает, что, например, при полном нажатии на педаль давление воздуха в тормозных камерах будет равно давлению в баллонах контура задней тележки. При частичной загрузке автомобиля давление в тормозных камерах регулируется в пределах от 2,5 до 7,5 кгс/см^2.

Таким образом, регулятор тормозных сил, изменяя давление воздуха в задних тормозных камерах в зависимости от нагрузки на автомобиль, способствует уменьшению вероятности блокировки задних колес. За счет этого повышается безопасность торможения, что особенно важно при торможении на скользкой дороге.

1.3. Стояночная и запасная тормозные системы

Привод стояночного тормоза механический от пружинных энергоаккумуляторов, установленных над рабочими тормозными камерами четырех колес задней тележки. Чтобы сжать пружины и растормозить автомобиль, в энергоаккумуляторы необходимо подать сжатый воздух из контура стояночной тормозной системы (рис. 4).

В случае выхода из строя рабочего тормоза или недостаточного его действия используется стояночный тормоз для притормаживания вплоть до полной остановки автомобиля. В этих случаях стояночная тормозная система используется как запасная.

При утечке воздуха в контуре энергоаккумуляторы затормаживают автомобиль. Для механического растормаживания стояночного тормоза в энергоаккумуляторах имеются винты.

На автомобилях КамАЗ-5320 воздух в два баллона 11 по 20 л каждый подается через двойной защитный клапан 1. Баллоны закреплены с внутренней стороны рамы: один на правом лонжероне, другой на задней поперечине. Для контроля давления в одном из баллонов установлен датчик 3, соединенный с сигнальной лампой III в блоке контрольных ламп 2 и зуммером 4. Из баллонов воздух постоянно подводится к крану стояночого тормоза 5, установленного справа от сидения водителя, и к нижней секции

ускорительного клапана, закрепленного справа на раме над средним мостом.

При включенном тормозе рукоятка крана (рис. 13 *) установлена вертикально. В этом положении верхняя управляющая секция ускорительного клапана соединяется с атмосферой через кран, а энергоаккумуляторы сообщаются с атмосферой через нижнюю секцию ускорительного клапана.

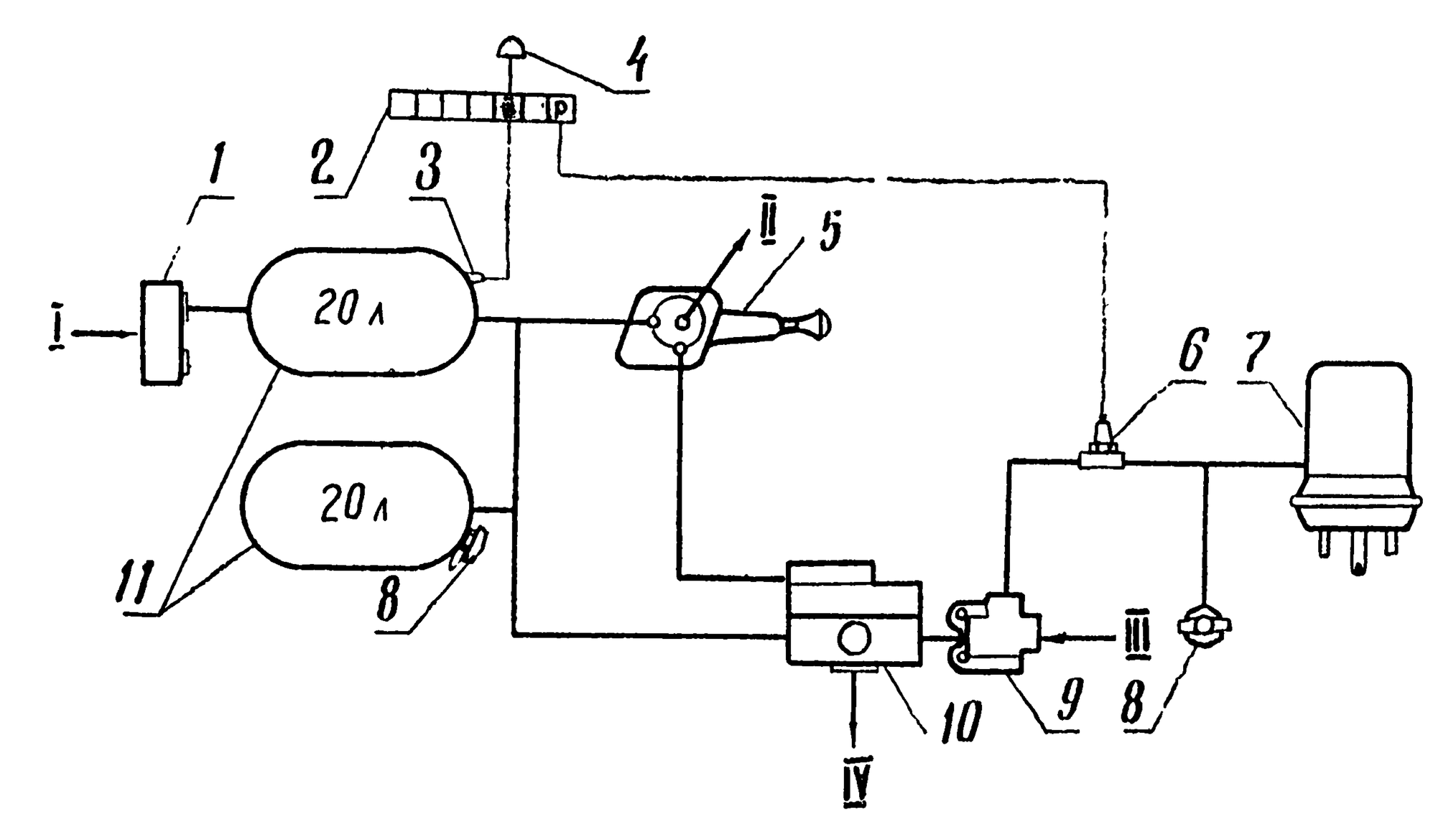


Рис. 4. Контур стояночной и запасной тормозных систем: 1 — двойной защитный клапан; 2 — блок контрольных ламп; 3 — датчик; 4 — зуммер; 5 — кран стояночного тормоза; 6 — датчик; 7 — энергоаккумуляторы (четыре); 8 — клапаны контрольного вывода; 9 — двухмагистральный клапан; 10 — ускорительный клапан; II — баллоны; I — подача воздуха из конденсационного баллона; II — сброс воздуха из управляющей магистрали ускорительного клапана при торможении; III — подача воздуха при аварийном растормаживании стояночного тормоза; IV — сброс воздуха из энергоаккумуляторов при торможении

При растормаживании стояночного тормоза водитель, переводя рукоятку крана в горизонтальное положение, по управляющей магистрали подает воздух в верхнюю секцию ускорительного клапана. В нижней закрывается выпускной клапан (рис. 14 *), соединяющий энергоаккумуляторы с атмосферой, открывается впускной, и воздух из баллонов стояночного тормоза через нижнюю секцию ускорительного клапана и двухмагистральный клапан 9, соединенный переходником с ускорительным клапаном, поступает в энергоаккумуляторы (рис. 15 *) и сжимает пружины. Для контроля давления воздуха в энергоаккумуляторах на раме над задним мостом установлен клапан контрольного вывода 8, к которому при проверке подсоединяется манометр.

Для включения стояночного тормоза рукоятку крана необходимо установить вертикально в фиксированное положение. При затормаживании воздух сначала сбрасывается из верхней секции ускорительного клапана в атмосферу через кран, а затем из энергоаккумуляторов через ускорительный клапан.

На автомобилях КамАЗ запасной тормоз совмещен со стояночным. Запасным тормозом водители пользуются при выходе из строя рабочего тормоза или если рабочий тормоз не обеспечивает своевременную остановку автомобиля в сложной дорожной обстановке, требующей экстренного торможения. Использование запасного тормоза дает возможность водителю надежно управлять автопоездом при торможении на скользкой дороге и тем самым предотвращать складывание прицепа с тягачом. Включая запасной тормоз, водитель, плавно поворачивая рукоятку крана, регулирует давление воздуха в управляющей магистрали ускорительного клапана. Снижение давления в управляющей магистрали приводит к выпуску воздуха из энергоаккумуляторов через атмосферный вывод ускорительного клапана. Усилие от пружин энергоаккумуляторов, передаваемое на штоки тормозных камер, увеличивается пропорционально углу поворота рукоятки крана. При повороте рукоятки на угол до 60° весь воздух из энергоаккумуляторов выпускается и включается стояночный тормоз.

При торможении запасным или стояночным тормозом замыкаются контакты датчика 6, установленного в тройнике за двухмагистральным клапаном и соединенного с мигающей лампочкой в блоке контрольных ламп. Контакты датчика 6 замыкаются при падении давления до 5,2 ... 4,8 кгс/см^2.

Если из-за неисправностей в приборах или из-за негерметичности соединений воздухопроводов в контуре стояночного тормоза возникают значительные утечки и давление в энергоаккумуляторах падает ниже 4,5 кгс/см^2, — энергоаккумуляторы затормаживают автомобиль. При утечках воздуха до двухмагистрального клапана (рис. 16 *) автомобиль можно экстренно растормозить с помощью контура аварийного растормаживания. Если же неисправность возникла за двухмагистральным клапаном и ее невозможно устранить в пути, стояночный тормоз растормаживается вывертыванием из энергоаккумуляторов специальных винтов.

1.4. Контур аварийного растормаживания

На автомобилях КамАЗ-5320 воздух в контур аварийного растормаживания (рис. 5) при работающем двигателе поступает непосредственно от компрессора через тройной защитный клапан 13. Если двигатель не работает, а давление в баллонах 1 и 3 рабочей тормозной системы больше 5,0 ...5,2 кгс/см^2, воздух из этих баллонов через тройной защитный клапан подводится к крану аварийного растормаживания 12. Кран (рис. 17 *) установлен под панелью приборов.

При нажатии на кнопку крана 12 воздух через кран и двух-

магистральный клапан 11 подается в энергоаккумуляторы 9 и автомобиль растормаживается. После отпускания кнопки крана воздух из энергоаккумуляторов через двухмагистральный клапан и далее через кран аварийного растормаживания уходит в атмосферу, энергоаккумуляторы вновь затормаживают автомобиль.

При неработающем двигателе запаса воздуха в баллонах рабочей тормозной системы достаточно для трехкратного растормаживания стояночного тормоза. Понижение давления в этих баллонах до 5,0 ... 5,2 кгс/см² приводит к закрытию клапана в тройном защитном клапане и прекращению подачи воздуха к крану

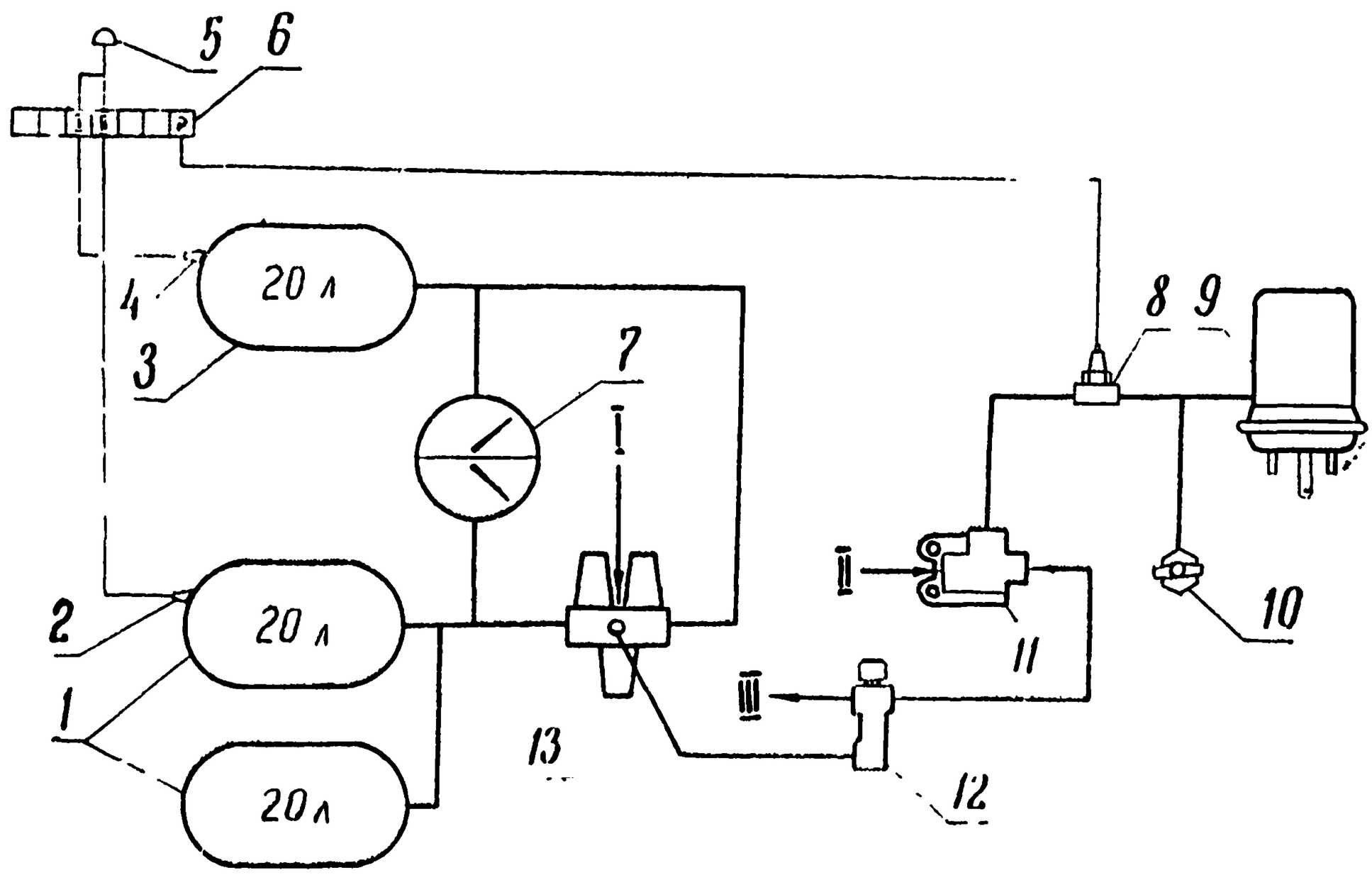


Рис. 5. Контур аварийного растормаживания:
1 и 3 — баллоны; 2, 4 и 8 — датчики; 5 — зуммер; 6 — блок контрольных ламп; 7 — двухстрелочный манометр; 9 — энергоаккумуляторы; 10 — клапан контрольного вывода; 11 — двухмагистральный клапан; 12 — кран аварийного растормаживания; 13 — тройной защитный клапан; I — подача воздуха из конденсационного баллона; II — подача воздуха от ускорительного клапана при растормаживании стояночного тормоза; III — сброс воздуха из энергоаккумуляторов после отпускания кнопки крана

аварийного растормаживания. Необходимо однако помнить, что для обеспечения растормаживания давление в баллонах должно быть больше указанной величины на 0,6 ... 0,8 кгс/см². Если этого превышения не будет, тройной защитный клапан перекроет подачу воздуха до полного растормаживания энергоаккумуляторов.

На автомобилях КамАЗ-5410 воздух к крану аварийного растормаживания подводится непосредственно из баллонов контура рабочего тормоза задней тележки. На этих автомобилях стояночный тормоз можно растормозить, если давление воздуха в указанных баллонах упадет при растормаживании не ниже 4,5 кгс/см².

Рассмотрим два наиболее характерных примера использования контура аварийного растормаживания.

В блоке контрольных ламп загорелась мигающая лампочка включения стояночного тормоза и лампа III, сигнализирующая о падении давления в контуре стояночного тормоза. Автомобиль при этом начал терять скорость вплоть до полной остановки. Если I и II лампы в блоке контрольных ламп не горят, а при нажатии на кнопку крана аварийного растормаживания мигающая лампочка гаснет, то утечка воздуха возникла в контуре стояночного тормоза до двухмагистрального клапана. В этой ситуации водителю необходимо, удерживая нажатой кнопку крана, растормозить энергоаккумуляторы и, соблюдая меры предосторожности, убрать автомобиль с проезжей части. На обочине дороги в спокойной обстановке водитель должен найти и по возможности устранить неисправность.

Если найти или устранить неисправность не удалось, для обеспечения возможности движения автомобиля или его буксировки надо с помощью контура аварийного растормаживания сжать пружины в энергоаккумуляторах и вывернуть в них до упора винты. Возвращаясь в АТП на неисправном автомобиле с отключенными энергоаккумуляторами, водитель должен помнить о том, что на автомобиле не работают стояночная и запасная тормозные системы. Поэтому он должен постоянно следить за состоянием рабочей тормозной системы, двигаться на пониженной скорости, в случае необходимости останавливаться на горизонтальной площадке и под колеса подкладывать упоры.

1.5. Вспомогательная тормозная система

При работе на линии довольно часто возникает необходимость слегка притормозить автомобиль, например, при подъезде к перекресткам. Для этого, а также для торможения на затяжных спусках на автомобилях КамАЗ предусмотрена вспомогательная тормозная система (рис. 6).

При умелом использовании вспомогательного тормоза уменьшается расход топлива, меньше изнашивается двигатель, сцепление, коробка передач и тормозные механизмы, водитель меньше устает, а значит повышается безопасность дорожного движения.

На автомобилях КамАЗ-5320 последних лет выпуска питание контура вспомогательного тормоза осуществляется через двойной защитный клапан 1. На автомобилях КамАЗ-5410 воздух к крану вспомогательного тормоза подводится от тройного защитного клапана.

Кран вспомогательного тормоза 2 установлен на полу кабины вблизи основания рулевой колонки. При нажатии на кнопку крана воздух через кран поступает в пневмоцилиндр отключения подачи топлива 9 и в два пневмоцилиндра закрытия заслонок 8 (рис. 18 *).

Пневмоцилиндр отключения подачи топлива закреплен на топливном насосе высокого давления, а его шток соединен с рычагом

останова двигателя, установленным на верхней крышке топливного насоса высокого давления. Поворот рычага останова двигателя при торможении приводит к отключению подачи топлива в цилиндры двигателя.

Пневмоцилиндры закрытия заслонок закреплены на выпускных трубопроводах, их штоки соединены с рычагами механизма вспомогательного тормоза (рычаги соединены с валами заслонок, при торможении заслонки перекрывают выпускные трубопроводы).

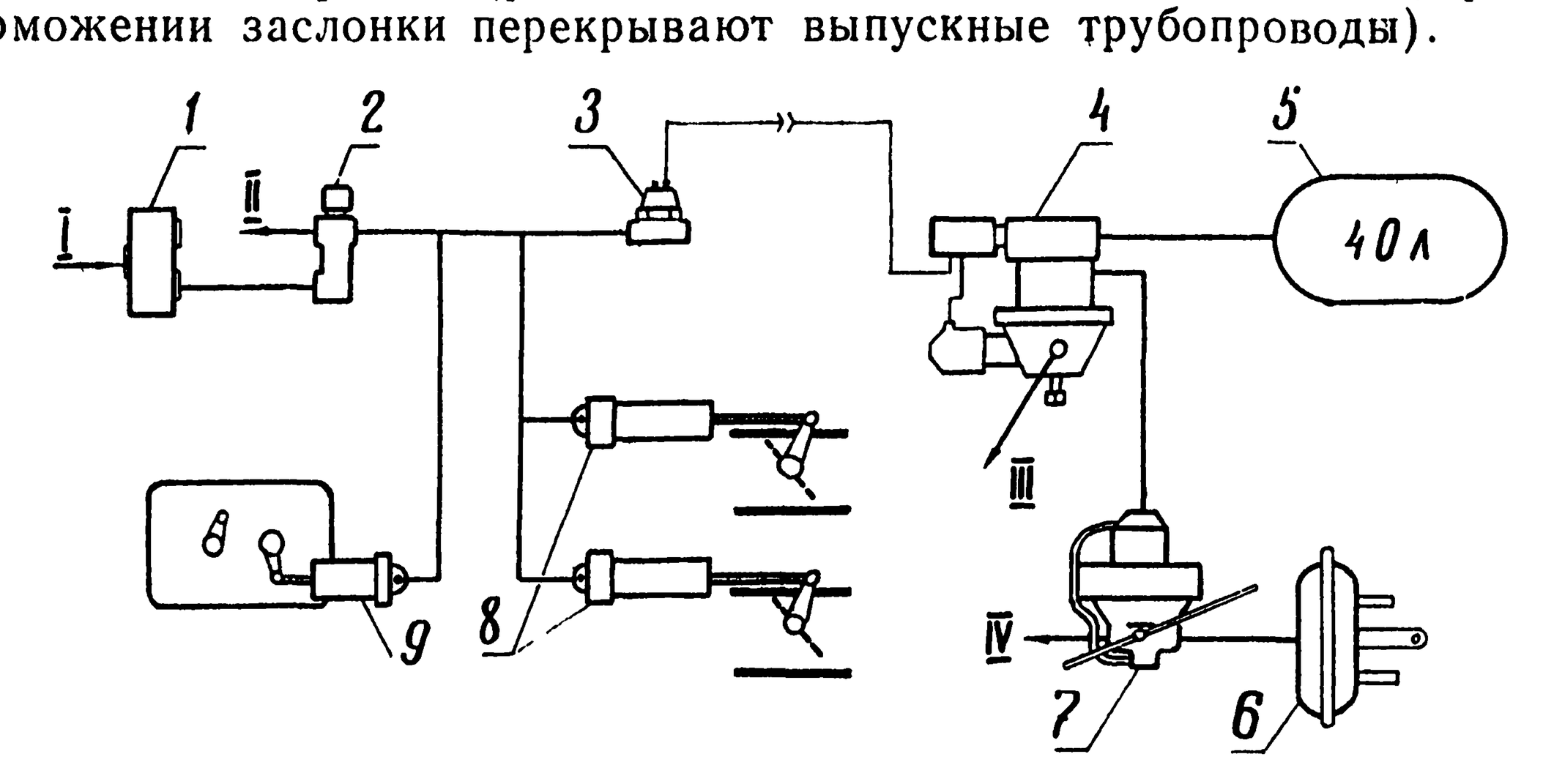


Рис. 6. Контур вспомогательной тормозной системы:
1 — двойной защитный клапан; 2 — кран вспомогательного тормоза; 3 — датчик; 4 — электромагнитный клапан; 5 — баллон; 6 — тормозные камеры; 7 — регулятор тормозных сил; 8 — пневмоцилиндры закрытия заслонок; 9 — пневмоцилиндр отключения подачи топлива; I — подача воздуха из конденсационного баллона; II — сброс воздуха из пневмоцилиндров и от датчика при растормаживании; III — сброс воздуха от регулятора через электромагнитный клапан и далее воздухораспределитель при растормаживании; IV — сброс воздуха из тормозных камер при растормаживании

После отпускания кнопки крана воздух из пневмоцилиндров через кран сбрасывается в атмосферу, открываются заслонки в выпускных трубопроводах, в цилиндры двигателя возобновляется подача топлива и двигатель включается в работу.

Рассмотрим некоторые особенности работы вспомогательного тормоза. Эффект торможения складывается из потерь на трение в агрегатах трансмиссии и в двигателе, на всасывание воздуха в цилиндры двигателя, на сжатие воздуха (на такте расширения часть энергии возвращается) и на выпуск воздуха из цилиндров двигателя при закрытых заслонках в выпускных трубопроводах При включенном вспомогательном тормозе двигатель работает в режиме компрессора, то есть как тормоз-замедлитель. Наиболее эффективно использование вспомогательного тормоза на 4-й низшей и 3-й высшей передачах.

При включении вспомогательного тормоза обязательно должна быть включена одна из передач. Торможение при выключенной передаче приводит к остановке коленчатого вала двигателя и, со-

ответственно, к отключению насоса гидроусилителя рулевого механизма. Отключение насоса вызывает необходимость прикладывать к рулевому колесу для управления автомобилем большое усилие, а это опасно с точки зрения безопасности дорожного движения. Кроме того, при остановке коленчатого вала выключается из работы и компрессор.

При включении вспомогательного тормоза возможна и другая крайность. Торможение на дороге с большим уклоном приводит к тому, что в результате увеличения оборотов коленчатого вала выходит из строя механизм газораспределения (происходит рассухаривание выпускных клапанов). Поэтому водители при торможении на уклонах должны следить за тем, чтобы стрелка тахометра не выходила за пределы зеленого поля, а если обороты приближаются к этому пределу, должны гасить скорость рабочим тормозом.

При работе автомобилей КамАЗ в составе автопоездов при торможении тягача вспомогательным тормозом должен тормозить и прицеп. На прицепах и полуприцепах типа ГКБ и ОДАЗ, предназначенных для работы с автомобилями КамАЗ, установлен электромагнитный клапан 4 (рис. 19*). Для включения тормозной системы прицепа на тягаче имеется датчик 3, который ввернут в тройник, расположенный вблизи пневмоцилиндров закрытия заслонок. При торможении вспомогательным тормозом контакты датчика замыкаются, и обмотка электромагнитного клапана оказывается под напряжением.

К электромагнитному клапану из баллона 5 прицепа воздух подводится постоянно, а при включении электромагнита воздух через клапан и регулятор тормозных сил 7 подается в тормозные камеры 6 прицепа под давлением 0,6 ... 0,8 кгс/см^2. Для регулирования давления в заданных пределах на электромагнитном клапане имеется винт.

Ввертывание винта приводит к увеличению давления воздуха в тормозных камерах. Если давление отрегулировано неправильно, то при малом давлении в тормозных камерах возможно складывание прицепа с тягачом, а при большом давлении прицеп будет тормозить сильнее тягача, что увеличит нагрузку на сцепное устройство и при торможении будут ощущаться рывки.

Умелое использование вспомогательного тормоза дает возможность водителю стабилизировать движение автопоезда при начинающемся заносе прицепа или полуприцепа как на скользкой дороге, так и при нормальных дорожных условиях. Однако многие водители работают на автопоездах, не зная о возможностях вспомогательного тормоза. Более того, на многих автомобилях тормоз нельзя использовать из-за неисправностей в цепи включения электромагнитного клапана.

Вспомогательный тормоз безусловно нужен, но пользоваться им надо умело, особенно при торможении на скользкой дороге, когда сцепление шин с дорогой резко уменьшается и может оказаться недостаточным для вращения колес и проворачивания ко-

ленчатого вала двигателя. Что в этом случае происходит? Падают обороты коленчатого вала, и начинается проскальзывание шин относительно дороги. Затем наступает момент, когда коленчатый вал останавливается полностью, прекращается вращение карданного вала и шестерен главной передачи — колеса идут юзом. Далее одно из колес за счет лучшего сцепления шины с дорогой начинает вращаться в направлении движения автомобиля, а колесо с противоположной стороны за счет дифференциала вращается в противоположную сторону. Возникает занос автомобиля. Водитель пытается выправить положение, но сделать это непросто, так как при остановленном коленчатом вале не работает насос гидроусилителя руля. Поэтому, если водитель использует вспомогательный тормоз при гололеде для стабилизации прицепа, он должен внимательно следить за показаниями тахометра. Если обороты стали заметно падать, надо немедленно отпустить тормоз. При эксплуатации автомобиля без прицепа вспомогательным тормозом при гололеде лучше вообще не пользоваться, а тормозить плавно и осторожно нажимая на педаль рабочего тормоза или запасным тормозом.

При торможении автопоезда вспомогательным тормозом водителю надо помнить еще об одной особенности — на прицепе колесные тормозные механизмы работают, а на тягаче — нет. Длительное включение тормоза на затяжном спуске может привести к перегреву и заклиниванию тормозных механизмов прицепа. Поэтому на затяжных спусках нужно чередовать торможение с растормаживанием.

1.6. Управление тормозами прицепа

Тормозные системы автомобилей—тягачей КамАЗ дают возможность работать с прицепами, имеющими однопроводный, двухпроводный и комбинированный (трехпроводный) привод. В последние годы наибольшее распространение на прицепах и полуприцепах ГКБ и ОДАЗ, предназначенных для совместной работы с КамАЗами, получила схема двухпроводного привода. Упрощенная схема управления тормозами прицепа ГКБ—8350 от тягача КамАЗ—5320 показана на рисунке 7, где условно показан один из двух регуляторов тормозных сил и одна из четырех тормозных камер прицепа.

Воздух из баллонов 1 стояночного тормоза тягача через одинарный защитный клапан 2, разобщительный кран 3 (рис. 20 *), соединительные головки «Палм» 4 (рис. 21 *), магистральный фильтр 5 (рис. 22 *) и воздухораспределить 6 (рис. 23 *) поступает в баллон 7 прицепа. Из этого баллона воздух постоянно подводится к электромагнитному клапану 8.

В управляющей магистрали тягача установлен клапан 13 управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом (рис. 24 *). К этому прибору из баллонов стояночного тормоза постоянно подводится воздух. Если тягач расторможен, то верхняя и нижняя секции клапана 13 сообщаются с атмосферой через двухсекцион-

ный тормозной кран 14, а к средней секции клапана подводится воздух от крана стояночного тормоза 15. При расторможенном тягаче управляющий вход воздухораспределителя 6 и вся управляющая магистраль сообщается с атмосферой через клапан 13, регулятор тормозных сил 9 соединен с атмосферой через воздухораспределитель, а тормозные камеры 10 сообщаются с атмосферой через регулятор тормозных сил.

При торможении рабочим тормозом воздух от верхней и нижней секций тормозного крана 14 по управляющим магистралям подается в верхнюю и нижнюю секции клапана 13. В приборе

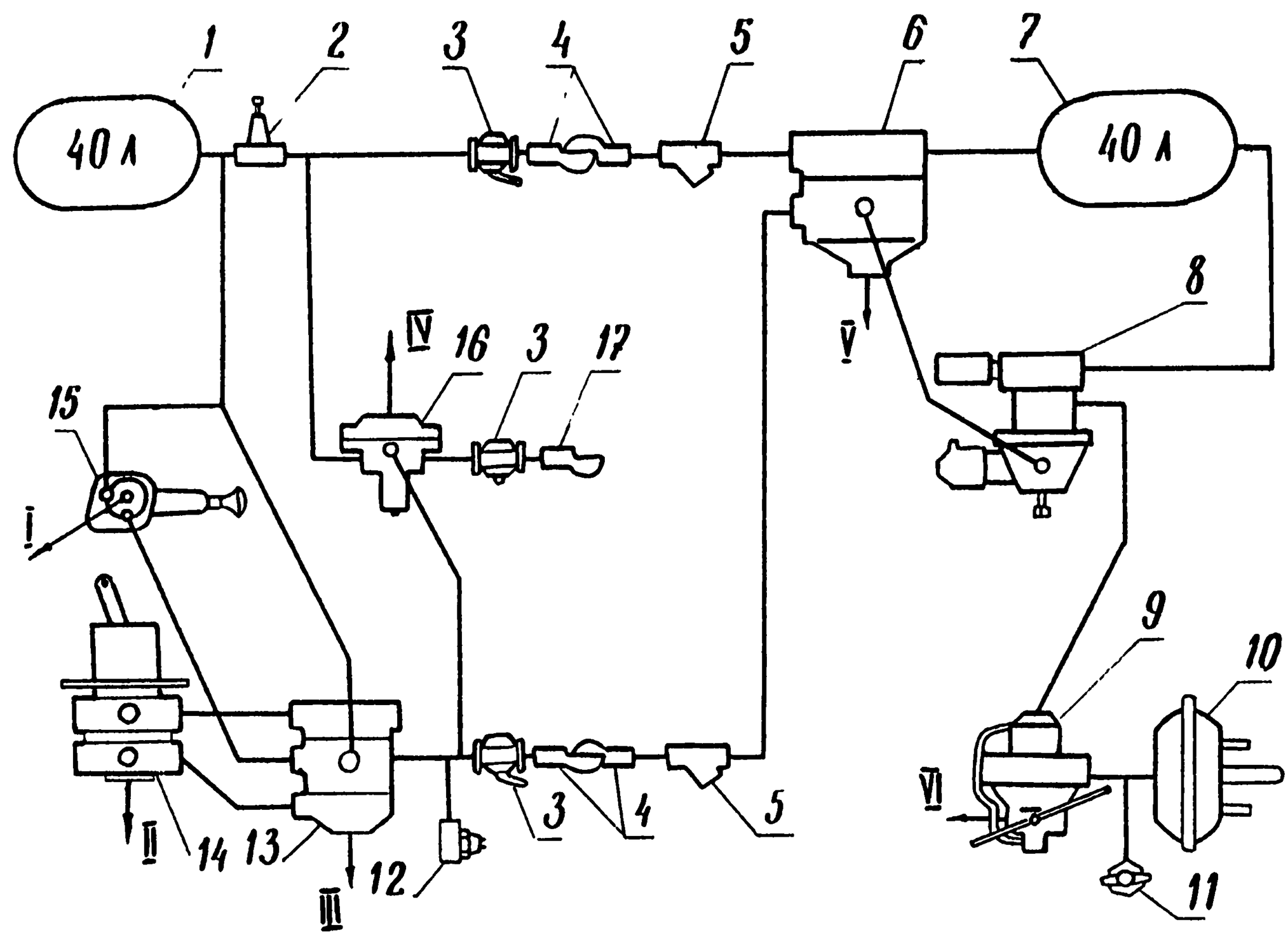


Рис. 7. Управление тормозами прицепа и полуприцепа: 1 — баллон контура стояночной тормозной системы; 2 — одинарный защитный клапан; 3 — разобщительные краны; 4 — соединительные головки «Палм»; 5 — магистральные фильтры; 6 — воздухораспределитель; 7 — баллон прицепа; 8 — электромагнитный клапан; 9 — регулятор тормозных сил; 10 — тормозные камеры прицепа; 11 — клапан контрольного вывода; 12 — датчик стоп-сигналов; 13 — клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом; 14 — двухсекционный тормозной кран; 15 — кран стояночного тормоза; 16 — клапан управления тормозами прицепа с однопроводным приводом; 17 — головка, тип А; сброс воздуха: I — из средней секции клапана 13 при включении стояночного или запасного тормоза; II — из верхней и нижней секций клапана 13 при отпускании педали рабочего тормоза; III — из управляющей магистрали прицепа при растормаживании; IV — из однопроводной магистрали прицепа при торможении; V — от регулятора тормозных сил при растормаживании прицепа; VI — из тормозных камер прицепа при растормаживании

закрывается атмосферный, открывается впускной клапан и воздух из баллонов стояночного тормоза 1 через клапан 13, разобщительный кран 3, головки «Палм» 4 и фильтр 5 поступает на управляющий вход воздухораспределителя 6. В воздухораспределителе закрывается атмосферный, открывается впускной клапан, и воздух из питающей магистрали и баллона прицепа через воздухораспределитель, электромагнитный клапан и регулятор тормозных сил подается в тормозные камеры. Привод тормозов прицепа срабатывает и в том случае, если выходит из строя один из контуров рабочего тормоза, то есть если нет подачи воздуха в верхнюю или нижнюю секцию клапана 13. Для контроля давления воздуха в тормозных камерах на прицепе установлен клапан контрольного вывода 11, к которому при ТО подсоединяется манометр. Давление воздуха в тормозных камерах и, соответственно, эффективность торможения зависят от усилия нажатия на педаль тормоза.

После отпускания педали сброс воздуха в пневмоприводе и растормаживание прицепа идет в следующей последовательности: воздух из верхней и нижней секций клапана 13 сбрасывается в атмосферу через тормозной кран 14; в клапане 13 открывается атмосферный клапан и воздух с управляющего входа воздухораспределителя сбрасывается в атмосферу через клапан 13; в воздухораспределителе открывается атмосферный клапан и воздух от регулятора тормозных сил через электромагнитный клапан и далее воздухораспределитель уходит в атмосферу; в регуляторе тормозных сил открывается атмосферный клапан и через него сбрасывается в атмосферу воздух из тормозных камер.

При торможении стояночным тормозом воздух с управляющего входа в средней секции клапана 13 уходит в атмосферу через кран стояночного тормоза 15. И в этом случае в клапане 13 закрывается атмосферный, открывается впускной клапан и воздух из баллонов стояночного тормоза через прибор идет по управляющей магистрали к воздухораспределителю. Дальше привод тормозов прицепа работает так же, как и при нажатии на педаль рабочего тормоза.

Для включения запасного тормоза водителю надо плавно повернуть рукоятку крана стояночного тормоза 15. При повороте рукоятки уменьшается давление воздуха на управляющем входе средней секции клапана 13, соответственно увеличивается давление в управляющей магистрали прицепа и торможение прицепа усиливается.

При выключении запасного тормоза и растормаживании стояночного воздух из баллонов 1 через кран 15 подается к клапану 13. В приборе закрывается впускной и открывается атмосферный клапан, воздух с управляющего входа воздухораспределителя уходит в атмосферу через клапан 13. Далее растормаживание идет так же, как после отпускания педали рабочего тормоза.

В управляющей магистрали за клапаном 13 установлен датчик 12 включения стоп-сигналов. Замыкаются контакты датчика

и включаются стоп-сигналы при торможении рабочим, стояночным и запасным тормозами.

В случае необходимости возможен переход с двухпроводного привода тормозов прицепа на однопроводный. Для этого водителю надо иметь соединительный шланг, на одном конце которого должна быть головка типа Б, а на другом — головка типа «Палм». При переходе на однопроводный привод надо закрыть разобщительные краны в питающей и управляющей магистралях, соединить головку типа Б на шланге с головкой 17 типа А на тягаче, головку типа «Палм» на шланге с головкой типа «Палм» в питающей магистрали прицепа, а затем открыть разобщительный кран в однопроводной магистрали. Когда тягач расторможен, управляющий вход клапана 16 управления тормозами прицепа с однопроводным приводом (рис. 25 *) соединен с атмосферой через клапан 13. В этом состоянии воздух из баллонов стояночного тормоза через одинарный защитный клапан 2 и клапан 16 по соединительному шлангу идет к воздухораспределителю и далее в баллон прицепа.

Давление воздуха на выходе клапана 16 (4,8 ... 5,3 кгс/см^2) регулируется винтом снизу. Если тягач буксирует прицеп с трехпроводным приводом в тормозной системе, то соединительная головка воздушной магистрали прицепа типа Б подсоединяется к головке типа А (рис. 26 *) на тягаче.

Как работают тормоза прицепа при переходе на однопроводный привод? При торможении рабочим, стояночным или запасным тормозом воздух из управляющей магистрали за клапаном 13 поступает на управляющий вход клапана 16. Под давлением воздуха в приборе закрывается впускной, открывается атмосферный клапан, и воздух с питающего входа воздухораспределителя сбрасывается в атмосферу через клапан 16. В воздухораспределителе закрывается атмосферный клапан, открывается впускной, и воздух из баллона прицепа через воздухораспределитель, электромагнитный клапан и регулятор тормозных сил идет в тормозные камеры.

Независимо от того, какой тормоз был включен (рабочий, стояночный или запасной) управление растормаживанием прицепа идет в следующей последовательности: воздух с управляющего входа клапана 16 сбрасывается в атмосферу через клапан 13; через клапан по однопроводной магистрали к воздухораспределителю и далее в баллон прицепа возобновляется подача воздуха; в воздухораспределителе открывается атмосферный клапан, и воздух от регулятора тормозных сил через воздухораспределитель сбрасывается в атмосферу; в регуляторе тормозных сил открывается атмосферный клапан, и через него уходит воздух из тормозных камер.

Клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом обеспечивает подачу воздуха в управляющую магистраль прицепа при торможении рабочей, стояночной и запасной тормозными системами. Несмотря на сложность конструкции прибор работает достаточно надежно. Однако иногда со стороны водителей возникают жалобы, связанные с неправильным тормо-

жением прицепа: прицеп толкает тягач, возникает опасность складывания автопоезда; прицеп резко тормозит, возникает опасность обрыва прицепа. В том и другом случае причина может заключаться в неправильной регулировке прибора. В клапане есть регулировочный винт 8, закрытый снизу крышкой. Винт расположен в верхней зоне прибора и добраться к нему можно длинной отверткой, ослабив крепежные винты и повернув крышку.

В эксплуатации имеются прицепы с однопроводным приводом, которые, как правило, рассчитаны на давление в пневмосистеме 5,3 кгс/см². Для обеспечения управления тормозной системой таких прицепов на тягачах КамАЗ устанавливается клапан управления тормозами прицепа с однопроводным приводом (рис. 25 *). Давление воздуха на выходе клапана регулируется винтом 24.

Если после отсоединения прицепа остается воздух, воздухораспределитель обеспечивает автоматическое затормаживание прицепа. Для растормаживания на прицепе предусмотрен кран 1, установленный на водухораспределителе (рис. 23 *). К сожалению, не все водители знают о том, что этим же краном надо растормаживать прицеп в том случае, когда тягач и прицеп затормаживаются из-за утечки воздуха в контуре стояночного тормоза тягача. Если контур аварийного растормаживания остался работоспособным, то водитель имеет возможность быстро растормозить автопоезд и убрать его с проезжей части дороги на обочину. Для этого водителю надо закрыть на тягаче разобщительные краны, с помощью крана на воздухораспределителе растормозить прицеп, сесть в кабину, нажать на кнопку крана аварийного растормаживания и после растормаживания убрать автомобиль с проезжей части.

На воздухораспределителе имеется уравнительный клапан 10 с регулировочным винтом. Клапан удерживается в открытом положении при давлении в баллоне прицепа более 5,3 кгс/см². При подсоединении прицепа по двухпроводной схеме он постоянно открыт и через него сообщается выход воздухораспределителя IV, идущий в баллоны, со входом 1. При утечке воздуха в питающей магистрали воздух из баллонов прицепа будет сбрасываться в атмосферу до тех пор, пока давление в баллонах не понизится до 5,3 кгс/см². После этого уравнительный клапан перекрывает утечку воздуха и воздухораспределитель затормаживает прицеп как при однопроводном приводе.

Уравнительный клапан, сбрасывая воздух из баллонов прицепа, готовит тормозную систему прицепа к переходу на однопроводный привод. Водитель, выяснив причину затормаживания прицепа, должен перекрыть разобщительные краны в питающей и управляющей магистралях и открыть кран в однопроводной магистрали. Подача воздуха из однопроводной магистрали тягача на питающей вход воздухораспределителя под давлением 5,3 кгс/см² обеспечивает растормаживание прицепа. Если бы на прицепе не было уравнительного клапана, при утечке воздуха в питающей

магистрали воздухораспределитель сразу же затормозил бы прицеп, сохранив в баллоне давление около 7 кгс/см². В этом случае при подаче воздуха из однопроводной магистрали под давлением 5,3 кгс/см² воздухораспределитель прицеп не растормаживает. Водителю необходимо было бы самому стравливать воздух из баллона до давления 5,3 кгс/см², уравновешивая давление на входе воздухораспределителя и в баллоне вплоть до растормаживания прицепа.

Электромагнитный клапан (рис. 19 *) включается в работу при торможении тягача вспомогательным тормозом. Воздух из баллонов прицепа постоянно подведен на вход II. При торможении тягача вспомогательным тормозом срабатывает электромагнит 1 и воздух с выхода клапана III под давлением 0,6 ... 0,8 кгс/см² идет в тормозные камеры прицепа. Давление на выходе клапана регулируется винтом 9.

При торможении тягача рабочим, стояночным или запасным тормозом воздух беспрепятственно проходит от воздухораспределителя через электромагнитный клапан к регулятору тормозных сил и далее в тормозные камеры. Однако при давлении на входе IV электромагнитного клапана более 0,4 кгс/см² в нем размыкаются контакты выключателя 10 электромагнита и торможение прицепа в режиме вспомогательного тормоза становится невозможным, даже если водитель случайно нажмет на кнопку крана вспомогательного тормоза. При растормаживании рабочего, стояночного или запасного тормоза воздух от регулятора тормозных сил прицепа беспрепятственно проходит через электромагнитный клапан и далее через воздухораспределитель сбрасывается в атмосферу.

2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ

2.1. Неисправности пневмопривода

2.1.1. Неисправности приборов питания пневмопривода

В этой главе основное внимание уделено вопросам технического обслуживания пневмопривода, поиску неисправных приборов. Неисправности отдельных приборов подробно будут рассмотрены в следующей главе.

При обслуживании пневматического привода тормозов автомобиля необходимо убедиться прежде всего в герметичности системы. Особое внимание следует обратить на герметичность соединений трубопроводов и гибких шлангов, так как здесь чаще всего и возникают утечки воздуха. Места сильной утечки воздуха определяются на слух, а слабой — с помощью мыльной эмульсии. Утечки воздуха из соединений трубопроводов и приборов тормозной системы устраняются их подтяжкой, а негерметичные трубопроводы и гибкие шланги заменяются. Нужно помнить, что на автомобилях, выпускаемых с марта 1986 года, соединения трубопроводов уплотняются с использованием резиновых колец, поэто-

му моменты затяжки штуцеров должны быть меньше (таблица 1).

Если не заполняются воздушные баллоны пневмопривода тормозов, и регулятор давления сбрасывает воздух в атмосферу, то причин может быть несколько: перекрыт трубопровод между регулятором и защитными клапанами; неисправен регулятор давления — чаще всего в нем забивается маслом или кристаллами льда фильтрующий элемент.

Таблица 1

Диаметр трубопровода, мм.	6	8	10	12
Момент зятяжки, кг·м	0,9...1,2	1,4.. 2,1	2,0..,2,8	2,5...4,0

Если воздушные баллоны заполняются медленно и давление не достигает номинального, то неисправен или компрессор, или регулятор давления. На неисправность цилиндро-поршневой группы компрессора указывает и повышенное содержание масла в конденсате.

Зачастую плохо заполняются баллоны отдельного контура. Воздух в каждый контур тормозной системы проходит через секцию «своего» защитного клапана. Вероятно, защитный клапан не пропускает воздух в баллон или засорен трубопровод подачи воздуха в этот контур. Возможно также, что неисправен штатный двухстрелочный манометр.

2.1.2. Неисправности рабочей тормозной системы

Неэффективное торможение автомобиля при нажатии на тормозную педаль возникает, если разрегулирован привод тормозного крана или неисправен двухсекционный тормозной кран. Если же при торможении давление в тормозных камерах номинальное, то разрегулированы или неисправны колесные тормозные механизмы.

Если при торможении рабочим тормозом давление ниже нормы только в тормозных камерах переднего моста, то неисправна или нижняя секция тормозного крана, или ограничитель давления. Если давление в тормозных камерах нормальное, а торможение неэффективное, то ход штоков тормозных камер больше нормы, или, например, замаслены тормозные накладки.

При нажатии на тормозную педаль торможение колес задней тележки неэффективно или совсем не происходит (передние колеса при этом тормозят нормально). В пневматической части привода возможно неисправна верхняя секция тормозного крана или регулятор тормозных сил. В механической части — неисправны или разрегулированы тормозные механизмы или привод рычага регулятора тормозных сил.

Если после отпускания педали тормоза все колеса автомобиля не растормаживаются, то неисправен двухсекционный тормозной кран (заклинивает толкатель или верхний поршень). Возможно,

что разрегулирован привод тормозного крана (нет свободного хода педали тормоза).

Если после отпускания педали тормоза не выходит воздух из задних тормозных камер, неисправен регулятор тормозных сил или верхняя секция тормозного крана. Эти неисправности приводят к задержке сброса воздуха и из передних тормозных камер. Если же при растормаживании не выпускается воздух только из передних тормозных камер, то неисправен ограничитель давления или нижняя секция тормозного крана.

Утечки воздуха из атмосферного вывода ограничителя давления или регулятора тормозных сил при торможении указывают на неисправности этих приборов.

Причиной утечек воздуха из атмосферного вывода двухсекционного тормозного крана могут быть не только уплотнительные кольца и клапаны в самом кране, но и другие приборы тормозной системы. Если утечка воздуха из атмосферного вывода тормозного крана наблюдается при отпущенной педали и включенном стояночном тормозе, то неисправен тормозной кран. При неработающем двигателе по штатному двухстрелочному манометру можно точно определить, какая секция крана негерметична: если падает верхняя стрелка манометра — негерметична нижняя секция крана; падает нижняя стрелка — негерметична верхняя секция.

Если утечка воздуха из атмосферного вывода тормозного крана наблюдается только при растормаживании стояночного тормоза, а при включении прекращается, то неисправны клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом или какой-нибудь из энергоаккумуляторов. Определить неисправный прибор можно подачей воздуха в энергоаккумуляторы из контура аварийного растормаживания: если при нажатии на кнопку крана аварийного растормаживания утечка из тормозного крана продолжается, то негерметично уплотнение толкателя в корпусе энергоаккумулятора, а если утечки нет, то неисправна диафрагма в клапане управления тормозами прицепа.

Утечка воздуха из атмосферного вывода тормозного крана при торможении указывает на негерметичность клапанов или уплотнительных колец в самом приборе.

2.1.3. Неисправности пневмопривода стояночной тормозной системы и контура аварийного растормаживания

Если при выключении стояночного тормоза колеса задней тележки не растормаживаются, то причиной этого могут быть неисправности в кране стояночного тормоза, в ускорительном или двухмагистральном клапанах, в энергоаккумуляторах. Возможно, что засорен, замерз или пережат один из трубопроводов в контуре стояночного тормоза. В кране стояночного тормоза поломка направляющей пластмассовой тарелки или ненадежность крепления к этой тарелке штока приводят к незатормаживанию стояночного тормоза. В ускорительном клапане зимой наиболее вероят-

ной причиной нерастормаживания является замерзание конденсата в полости над поршнем.

Если при перемещении рукоятки крана стояночного тормоза не срабатывает один из энергоаккумуляторов, то возможны механические повреждения этого прибора: вмятины на корпусе или заедание толкателя. Возможна и закупорка трубопровода, по которому подводится воздух к неработающему энергоаккумулятору.

Если штоки тормозных камер при включении энергоаккумуляторов выходят, а автомобиль тормозит недостаточно эффективно, то необходимо проверить ход штоков (он не должен превышать 40 мм) и исправность тормозных механизмов колес. Накладки тормозных колодок не должны быть изношены и замаслены.

Наиболее частыми неисправностями в контуре стояночного тормоза, как и во всем пневмоприводе, являются утечки сжатого воздуха из-за неисправности уплотнительных колец, манжет. Важно определить причину утечки, найти неисправный прибор.

К утечке воздуха из-под рукоятки крана стояночного тормоза при растормаживании приводит негерметичное уплотнение штока в направляющей. Это уплотнение выходит из строя быстрее всего, так как шток совершает возвратно-поступательное и вращательное движение, а диаметр уплотнительного кольца маленький.

Причиной утечки воздуха из атмосферного вывода крана стояночного тормоза не всегда является негерметичность уплотнений в самом кране. Возможно, что неисправен клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом. Как определить неисправный прибор? Заполните пневмопривод сжатым воздухом, включите стояночный тормоз, отсоедините от крана трубку управляющей магистрали, если утечка воздуха из атмосферного вывода будет продолжаться, то неисправен кран стояночного тормоза; если утечка будет наблюдаться из отсоединенной управляющей магистрали, значит, неисправен клапан управления тормозами прицепа.

Если утечка воздуха из атмосферного вывода ускорительного клапана идет и при торможении, и при растормаживании стояночного тормоза, негерметично уплотнительное кольцо атмосферного вывода клапана. К утечке воздуха через атмосферный вывод прибора при торможении стояночным тормозом приводит потеря герметичности впускного клапана, а при растормаживании — выпускного клапана. В последнем случае не обеспечивается растормаживание задних колес. Иногда утечка воздуха через ускорительный клапан наблюдается при включенном стояночном тормозе и одновременно нажатой тормозной педали. Неисправен в этом случае один из энергоаккумуляторов — воздух из тормозной камеры через уплотнение трубы толкателя уходит в энергоаккумулятор и далее через ускорительный клапан в атмосферу.

В процессе эксплуатации в энергоаккумуляторах изнашиваются и выходят из строя уплотнения поршня в цилиндре и трубы толкателя в корпусе. При растормаживании стояночного тормоза сжатый воздух из-под поршня через негерметичное уплотнение

поступает в полость над поршнем и по соединительному шлангу с боку прибора под диафрагму тормозной камеры, а оттуда в атмосферу через дренажное отверстие. При включении стояночного тормоза утечка прекращается.

Если выходит из строя уплотнение трубы толкателя в корпусе энергоаккумулятора, то при выключении стояночного тормоза сжатый воздух из-под поршня поступает в полость над диафрагмой и через регулятор тормозных сил уходит в атмосферу. Если рычаг регулятора «подвязан» в верхнем положении или автомобиль полностью загружен, то воздух выходит в атмосферу через атмосферный вывод тормозного крана. Для обнаружения неисправного энергоаккумулятора нужно, растормозив стояночный тормоз, поочередно отсоединять трубопроводы, подводящие сжатый воздух в задние тормозные камеры: у неисправного прибора из полости тормозной камеры будет выходить сжатый воздух.

Сжать пружины в энергоаккумуляторах можно механически с помощью винтов, расположенных сверху. При вывертывании винта усилие через упорный подшипник передается на поршень, и пружина сжимается. Если резьбовое соединение винта и бобышки не смазаны, а винт плотно не ввернут в бобышку, и в резьбовое соединение попадает влага, резьба ржавеет, вывернуть такой винт становится трудно, а иногда и невозможно.

Растормозить энергоаккумуляторы можно, используя контур аварийного растормаживания. При нажатии на кнопку крана аварийного растормаживания сжатый воздух из баллонов рабочего тормоза подается через двухмагистральный клапан в энергоаккумуляторы.

Если при нажатой кнопке крана энергоаккумуляторы не растормаживаются, а после ее отпускания из атмосферного вывода выходит небольшая порция сжатого воздуха, то перекрыто сечение трубопровода между краном и двухмагистральным клапаном. Если после отпускания кнопки крана выхода воздуха из атмосферного вывода нет, то неисправен сам кран. Если при нажатии на кнопку крана воздух уходит в атмосферу через ускорительный клапан — неисправен двухмагистральный клапан, в нем негерметична уплотнительная шайба.

Утечка воздуха из атмосферного вывода крана аварийного растормаживания может быть из-за неисправности как самого крана, так и двухмагистрального клапана. Если утечка воздуха наблюдается независимо от положения рукоятки крана стояночного тормоза, то неисправен сам кран. А если утечка идет только при растормаживании стояночного тормоза, а при торможении прекращается, значит, негерметичен двухмагистральный клапан. В обоих случаях запрещается заглушать пробкой атмосферный вывод в кране аварийного растормаживания, так как при этом наблюдается самопроизвольное растормаживание стояночного тормоза автомобиля и запасной тормоз работает неудовлетворительно. Объясняется это тем, что при включении запасного или стояночного тормоза поворотом рукоятки крана стояночного тор-

моза не всегда выпускается воздух из энергоаккумуляторов. Выпуску воздуха препятствует двухмагистральный клапан, а неисправный кран аварийного растормаживания создает в энергоаккумуляторах давление воздуха, достаточное для растормаживания стояночного тормоза.

2.1.4. Неисправности вспомогательной тормозной системы

При нажатии на кнопку крана вспомогательного тормоза двигатель не останавливается, заслонки в выпускных трубопроводах не поворачиваются, прицеп не притормаживает. Причин может быть несколько: не подводится воздух к крану вспомогательного тормоза, пережат или засорен трубопровод, идущий от крана к пневмоцилиндрам, неисправен сам кран. Неисправность определяется последовательным отключением трубопроводов с последующим восстановлением работоспособности или заменой неисправных элементов.

Если при включенном вспомогательном тормозе топливо не отключается, а заслонки в выпускных трубопроводах срабатывают, то проверьте, подводится ли сжатый воздух к пневмоцилиндру на топливном насосе. Неисправность возможна и в креплении пневмоцилиндра. Проверьте, вручную поворачивается ли рычаг останова двигателя до упорного болта.

Механизмы заслонок и пневмоцилиндры, управляющие ими, работают в наиболее неблагоприятных условиях. Поэтому они часто выходят из строя, наиболее часто заклинивают заслонки. Если это произойдет с обеими заслонками, то двигатель не запускается, если с одной, то двигатель пускается, но дымит и теряет в мощности. На некоторых моделях автомобилей устанавливается одна заслонка. В пневмоцилиндрах привода заслонок также возникают неполадки, наиболее распространенная из них — потеря герметичности манжеты поршня. Это происходит из-за тепловой напряженности и абразивного износа (в полость пневмоцилиндра попадает грязь).

Датчик включения электромагнитного клапана прицепа расположен в левом лонжероне рамы рядом с картером сцепления. При выходе из строя датчика или электропроводки, при включении вспомогательного тормоза прицеп не тормозит, возможны занос и складывание автопоезда. Если произойдет самопроизвольное замыкание контактов датчика при их загрязнении, то прицеп будет подтормаживать, тормозные барабаны нагреются, возможна блокировка колес прицепа.

Если после отпускания кнопки крана вспомогательного тормоза воздух от пневмоцилиндров и от датчика не сбрасывается, т. е. вспомогательный тормоз не выключается, то проверьте, свободен ли атмосферный вывод в кране. Зимой он зачастую обмерзает, в атмосферном выводе образуется грязе-ледяная пробка, не позволяющая выходить воздуху из контура. А если в этом случае потеряет герметичность впускной клапан в кране вспомогатель-

ного тормоза, то тормоз будет включаться самопроизвольно, двигатель без видимых причин будет глохнуть. При отсутствии воздуха в контуре вспомогательного тормоза двигатель запускается, однако через несколько минут он самопроизвольно останавливается из-за подвода воздуха через неисправный кран в пневмоцилиндр отключения подачи топлива. В этом случае кран надо отремонтировать. Если самопроизвольного останова двигателя нет, а двигатель на ходу не запускается после отпускания кнопки крана вспомогательного тормоза, необходимо прочистить атмосферный вывод крана.

2.1.5. Неисправности пневмопривода тормозов прицепа

В этом разделе будет рассматриваться пневмопривод тормозов прицепа, т. е. взаимодействие и неисправности приборов, установленных на тягаче и на прицепе.

Сначала рассмотрим вариант соединения тормозных систем тягача и прицепа по двухпроводному приводу. Если баллон прицепа не заполняется воздухом, вначале проверьте правильность подсоединения питающей и управляющей магистралей.

Рассмотрим неисправности, из-за которых нет подачи воздуха в баллон прицепа, и способы обнаружения этих неисправностей.

После разъединения соединительных головок в питающей магистрали и открытия разобщительного крана воздух из соединительной головки на тягаче не идет. Подсоединив к клапану контрольного вывода на баллоне стояночного тормоза манометр, проверьте давление воздуха в баллоне. Если давление в баллоне менее 5,4—5,6 кгс/см^2, одинарный защитный клапан не пропускает воздух в питающую магистраль — надо выяснить причину, почему давление не поднимается выше указанного. Если даже давление в баллоне более 5,6 кгс/см^2, возможна закупорка воздухопроводов, неправильная регулировка или неисправность одинарного защитного клапана, неисправность разобщительного крана.

При открытом разобщительном кране воздух из соединительной головки в питающей магистрали тягача идет, однако после соединения головок тягача и прицепа воздух на питающий вход воздухораспределителя не поступает. Причина этого — закупорка воздухопроводов или сильное загрязнение, а зимой и обледенение магистрального фильтра. Если к воздухораспределителю воздух подводится, а в баллон не поступает, неисправен воздухораспределитель или закупорен воздухопровод от прибора к баллону.

При торможении автопоезда тормоза на тягаче включаются, то на прицепе нет. Разъедините головки «Палм» управляющей магистрали, откройте разобщительный кран, нажмите на педаль тормоза. Если при этом сжатый воздух из головки не выходит, то неисправен клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом. Возможна также закупорка магистралей от баллонов стояночного тормоза к клапану управления тормозами

прицепа или с выхода клапана к разобщительному крану и соединительной головке управляющей магистрали.

Если при торможении из головки «Палм» управляющей магистрали тягача воздух выходит, то неисправен привод на прицепе: трубопроводы не пропускают воздух, засорен или обледенел магистральный фильтр, неисправен воздухораспределитель, электромагнитный клапан или регулятор тормозных сил. Более точно неисправности можно определить последовательным отключением трубопроводов и приборов. Сначала проверяется управляющая магистраль от соединительной головки до воздухораспределителя, а затем питающая магистраль от воздухораспределителя до тормозных камер.

При растормаживании автопоезда колеса тягача растормаживаются, а прицеп остается в заторможенном состоянии. Закройте разобщительный кран в управляющей магистрали, если после этого воздух из магистрали вышел в атмосферу через атмосферный вывод крана, а прицеп растормозился, то неисправен клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом. Клапан не сбрасывает воздух в атмосферу при растормаживании из-за заклинивания верхнего поршня или штока с поршнем в средней части прибора. Если при закрытии разобщительного крана воздух в атмосферу через кран не выпускается, так как он уже ушел в атмосферу через клапан управления тормозами прицепа, неисправны воздухораспределитель, электромагнитный клапан или регулятор тормозных сил.

При торможении рабочим или стояночным тормозом из атмосферного вывода клапана управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом выходит воздух. В этом случае негерметичны уплотнительные кольца или клапан в самом приборе.

После растормаживания из атмосферного вывода двухпроводного клапана продолжается выход воздуха. Неисправности возможны в самом приборе (уплотнения втулки клапана), в клапане управления тормозами прицепа с одноприводным приводом (уплотнения штока в поршне или поршня в направляющей), в воздухораспределителе (уплотнение толкателя верхнего поршня). Для нахождения неисправного прибора отсоедините головки «Палм» управляющей магистрали, если утечка воздуха из двухпроводного клапана прекратилась, а наблюдается из головки прицепа, то неисправен воздухораспределитель. Если неисправный прибор на этом этапе проверки не обнаружен, перекройте разобщительный кран в управляющей магистрали и отсоедините управляющую магистраль у двухпроводного клапана. Утечка из атмосферного вывода двухпроводного клапана продолжается, значит, он неисправен. Началась утечка воздуха из отсоединенной магистрали — неисправен клапан управления тормозами прицепа с однопроводным приводом.

Если утечка воздуха из атмосферного вывода воздухораспределителя идет при торможении, неисправен сам прибор (негерметичен выпускной клапан). Если же утечка воздуха из атмосферного

вывода воздухораспределителя идет после растормаживания, неисправность может быть как в самом приборе, так и в электромагнитном клапане. Обнаружить неисправный прибор можно, отсоединив магистраль между воздухораспределителем и электромагнитным клапаном, если утечка через воздухораспределитель продолжается — неисправен воздухораспределитель, началась из отсоединенной магистрали — электромагнитный клапан.

Рассмотрим неисправности, возникающие при управлении тормозами прицепа по однопроводному приводу. Автопоезд расторможен, а воздух в баллон прицепа не подается. Причина может быть в неисправности или неправильной регулировке одинарного защитного клапана, закупорке трубопроводов, по которым воздух подводится к клапану управления тормозами прицепа с однопроводным приводом, в неисправности этого клапана или разобщительного крана.

Надо также иметь в виду следующее: если клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом после растормаживания не сбрасывает воздух из управляющей магистрали, то клапан управления тормозами прицепа с однопроводным приводом не возобновляет подачу воздуха в однопроводную магистраль. Для проверки полноты сброса воздуха из управляющей магистрали разъедините в этой магистрали головки, закройте разобщительный кран и включите на тягаче стояночный или рабочий тормоз, а затем тягач растормозите. После этого откройте в управляющей магистрали разобщительный кран, если воздух из головки «Палм» не выходит, клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом исправен и обеспечивает при растормаживании полный сброс воздуха.

Если при расторможенном тягаче из соединительной головки типа «А» воздух идет, однопроводная магистраль тягача исправна. Причину отсутствия воздуха в баллоне прицепа надо искать на самом прицепе: необходимо проверить состояние магистрального фильтра, двухмагистрального клапана, воздухораспределителя, трубопроводов. Так, например, если негерметична уплотнительная шайба в двухмагистральном клапане, воздух через клапан будет проходить в питающую магистраль и через атмосферный вывод закрытого разобщительного крана в этой магистрали будет уходить в атмосферу.

Из атмосферного вывода однопроводного клапана после торможения выходит воздух — неисправен сам клапан (прорвана диафрагма или сломалось верхнее упорное кольцо толкателя или воздухораспределителя).

Поломка легко обнаруживается при разъединении головок однопроводной магистрали или закрытии разобщительного крана. Если после этого утечка из однопроводного клапана продолжается, то неисправен клапан. В случае утечки из головки «Б» или через атмосферный вывод закрытого разобщительного крана ремонтировать нужно воздухораспределитель.

Рассмотрим случай, когда при торможении автопоезда, работаю-

щего по однопроводному приводу, включение тормозов прицепа происходит с задержкой и только после того, как из атмосферного вывода однопроводного клапана сбросится значительное количество воздуха. Причина в несогласованности регулировки давления в однопроводном приводе (винт снизу однопроводного клапана) и уравнительного клапана (винт на воздухораспределителе). В этом случае давление закрытия уравнительного клапана меньше давления в однопроводной магистрали и в баллоне прицепа. При торможении воздух из баллона прицепа выходит до тех пор, пока не закроется уравнительный клапан, и прицеп затормаживается только после закрытия клапана.

Если давление закрытия уравнительного клапана будет больше, чем в однопроводной магистрали, то после перехода с двухпроводного привода на однопроводный давление в баллоне прицепа останется выше, чем в однопроводной магистрали, и растормозить такой прицеп удается только после понижения давления в баллоне с помощью крана слива конденсата.

2.2. Диагностирование пневмопривода тормозных систем

Для проведения диагностирования пневмопривода тормозных систем необходимо иметь хотя бы один контрольный манометр и использовать клапаны контрольного вывода, имеющиеся на автомобиле. Однако работа с одним манометром является весьма трудоемкой, а использование только штатных клапанов контрольного вывода значительно затрудняет поиск неисправностей целого ряда приборов. Поэтому при углубленной проверке работоспособности пневмопривода следует пользоваться комплектом контрольных манометров, а также набором штуцеров, переходников и соединительных головок, позволяющих измерить давление в любой магистрали.

В начале проверяется исправность ламп и зуммера. При нажатии на кнопку в блоке контрольные лампы должны загораться. Лампы горят, если давление в соответствующих баллонах ниже 4,8...5,2 кгс/см^2. Зуммер работает, если горит хотя бы одна лампа.

Далее, запустив двигатель, заполняйте пневмопривод сжатым воздухом. При частоте вращения коленчатого вала двигателя 2200 об/мин исправный компрессор закачивает тормозную систему (лампочки гаснут) за 8 мин. Если время заполнения больше, то возможна негерметичность пневмопривода, загрязнен или замерз фильтр в регуляторе или в компрессоре неисправны клапаны. Если изношена цилиндро-поршневая группа, то, имея малую производительность, компрессор вместе с воздухом будет подавать в пневмопривод масло, которое скапливается вместе с конденсатом в баллонах и выбрасывается из регулятора давления.

При достижении давления в системе 7,0...7,5 кгс/см^2 регулятор давления срабатывает, и воздух от компрессора непрерывно выходит через атмосферный вывод. Несколько раз нажмите и отпустите педаль тормоза. Давление в пневмоприводе уменьшится

до 6,2...6,5 кгс/см². В регуляторе давления закроется разгрузочный клапан, и компрессор вновь увеличит давление в пневмоприводе до 7,0...7,5 кгс/см². Давление открытия и закрытия клапана в регуляторе давления контролируется по двухстрелочному манометру в кабине или по манометру, подсоединенному к клапану контрольного вывода на конденсационном баллоне. Регулировать давление воздуха в пневмоприводе нужно винтом сверху регулятора давления. Отклонения в работе регулятора давления: резкий сброс воздуха в процессе заполнения системы, открытие клапана при низком или высоком давлении и невозможность его регулировки — указывают на неисправность прибора и необходимость его ремонта.

Проверьте пневматический тормозной привод на герметичность. При неработающем компрессоре и выключенных потребителях (тормозная педаль отпущена, стояночный тормоз включен) падение давления за 30 минут проверки должно быть менее 0,5 кгс/см². При включенных потребителях (тормозная педаль нажата, стояночный тормоз выключен) падение давления за 15 минут проверки должно быть также менее 0,5 кгс/см².

Для проверки работы защитных клапанов подключите к клапану контрольного вывода на баллоне стояночного тормоза манометр. Стравите воздух из баллона переднего моста, используя клапан для слива конденсата. Падение давления при этом должна показывать только верхняя стрелка штатного манометра. Давление в баллонах задней тележки и стояночного тормоза измениться не должно. Если давление уменьшается в баллонах задней тележки, то неисправен тройной защитный клапан, а падение давления в баллонах стояночного тормоза указывает на неисправность двойного или одинарного защитного клапана (в зависимости от компоновки пневмопривода), питающего этот контур.

Для того, чтобы проверить исправность пневматического привода рабочего тормоза, нужно присоединить манометры к клапанам контрольного вывода на ограничителе давления и сзади на раме над задним мостом. Показания этих манометров соответствуют давлению в передних тормозных камерах и тормозных камерах задней тележки. При нажатии на педаль тормоза до упора давление по двухстрелочному манометру должно снизиться не более, чем на 0,5 кгс/см² (воздух из баллонов поступил в тормозные камеры и давление упало). Давление в передних тормозных камерах должно возрасти до 7,0 кгс/см² и стать равным показаниям верхней шкалы манометра в кабине. Давление в задних тормозных камерах также возрастает до 2,5...3,0 кгс/см² для порожнего автомобиля. Если поднять вверх вертикальную тягу привода регулятора тормозных сил на величину статического прогиба подвески, то давление в задних тормозных камерах должно возрасти до 7,0 кгс/см² (показание нижней шкалы манометра).

Статический прогиб подвески при загрузке зависит от жесткости рессор, так, для базовых моделей он составляет соответствен-

но: КамАЗ-5320 — 40 мм, КамАЗ-5410 — 42 мм, КамАЗ-5511 — 34 мм.

Привод регулятора тормозных сил регулируется изменением длины вертикальной тяги и изменением длины рычага регулятора. Длину тяги устанавливают таким образом, чтобы на порожнем автомобиле при полностью нажатой педали тормоза давление в задних тормозных камерах было не ниже 2,5 кгс/см^2. Длина рычага регулятора устанавливается постоянной для данной модели: КамАЗ-5320—105 мм, КамАЗ-5410—105 мм, КамАЗ-5511—95 мм.

После отпускания педали тормоза воздух из тормозных камер должен выходить без задержки и полностью.

Если не обеспечивается номинальное давление (7,0 кгс/см^2) в передних и задних тормозных камерах при полном нажатии на педаль, то необходимо прежде всего проверить правильность регулировки механического привода тормозного крана (рис. 8*).

Привод имеет две регулировочные вилки: на тяге педали и на промежуточной тяге. Доступ к первой регулировочной вилке обеспечивается при поднятой облицовке передка. Укорачивая тягу педали, мы поднимаем педаль в кабине, полный ход педали увеличивается, он должен быть равен 100...140 мм. При полном нажатии на педаль ход рычага двухсекционного тормозного крана составляет 31 мм.

В эксплуатации встречаются автомобили, у которых велико время растормаживания, зачастую это связано с отсутствием свободного хода педали тормоза, который регулируется вилкой на промежуточной тяге и должен составлять 20...40 мм.

Если не обеспечивается максимальное давление в одном из контуров рабочего тормоза, а давление в другом нормальное, то необходимо присоединить манометр к выходу соответствующей секции тормозного крана: к верхней—при плохой работе контура задней тележки, к нижней —при плохой работе контура переднего моста. Манометры нужно присоединять к боковым (по ходу автомобиля) выводам вместо датчиков «стоп»-сигналов на самосвалах или трубопроводов, идущих к двухпроводному клапану на автомобилях-тягачах. При нажатии на педаль необходимо сравнить давление на выходе тормозного крана и в тормозных камерах. При полном нажатии на педаль величины давления на выходе тормозного крана и ограничителя давления должны сравняться. Давление в задних тормозных камерах зависит от положения рычага регулятора тормозных сил: в нижнем положении «порожний»—2,5 кгс/см^2, в верхнем положении «груженый» — 7,0 кгс/см^2. Сравнивая показания манометров и зная характеристики приборов, можно легко обнаружить, какой из них неисправен. При торможении рабочим тормозом нужно проверить ход штоков тормозных камер. Для автомобилей КамАЗ-5320, 5410, 55102 он равен 20...30 мм, КамАЗ-5511, КамАЗ-53212, 54112—25...35 мм. Допускается разница в ходе штоков тормозных камер на одном мосту—2...3 мм.

Для проверки работоспособности контура стояночного тормоза необходимо подсоединить манометр к клапану контрольного выво-

да на раме сзади и проверить давление в энергоаккумуляторах. При вертикальном положении рукоятки крана стояночного тормоза автомобиль заторможен усилием пружин в энергоаккумуляторах, давление в них атмосферное. Если перевести рукоятку крана в горизонтальное положение, то воздух из баллонов стояночного тормоза поступит через ускорительный клапан в энергоаккумуляторы, пружины сожмутся, автомобиль растормозится. Давление на контрольном манометре при этом должно возрасти до 7,0 кгс/см^2.

Проверьте работу запасного тормоза, плавно переводя рукоятку крана стояночного тормоза в вертикальное положение. При угле поворота рукоятки до 30° давление в энергоаккумуляторах должно уменьшиться до 5,0...4,5 кгс/см^2, а штоки задних тормозных камер должны начать движение вниз. Дальнейший плавный поворот рукоятки крана стояночного тормоза вызывает синхронное уменьшение давления в энергоаккумуляторах и выдвижение штоков. При угле поворота рукоятки крана стояночного тормоза в 60...70° давление должно упасть до нуля. Если этого не произошло, то необходимо заменить неисправный кран стояночного тормоза.

При проверке работоспособности контура аварийного растормаживания нужно включить стояночный тормоз (давление в энергоаккумуляторах атмосферное). Нажав на кнопку крана аварийного растормаживания, мы перепускаем воздух из баллонов рабочего тормоза в энергоаккумуляторы. При достижении в энергоаккумуляторах давления 4,8...5,2 кгс/см^2 в блоке контрольных ламп гаснет мигающая лампочка. Для полного растормаживания требуется время 6...8 секунд. На манометре в кабине падение давления при растормаживании должно быть не более, чем на 0,8 кгс/см^2. После отпускания кнопки крана воздух из энергоаккумуляторов полностью выпускается через кран в кабину, стояночный тормоз включается. При включении стояночного тормоза в блоке контрольных ламп загорается мигающая лампочка. Перед проверкой вспомогательного тормоза запустите двигатель, а затем нажмите на кнопку крана тормоза. Двигатель должен остановиться, так как поворотом рычага на топливном насосе высокого давления отключится подача топлива, и закроются заслонки в выпускных трубопроводах. Рычаг останова двигателя и заслонки приводятся в действие пневмоцилиндрами. При торможении вспомогательным тормозом воздух подводится также к датчику с нормально разомкнутыми контактами, управляющему электромагнитным клапаном на прицепе. Клапан срабатывает и пропускает сжатый воздух из баллона прицепа в тормозные камеры. Давление в тормозных камерах прицепа устанавливается постоянное—0,6...0,8 кгс/см^2, оно регулируется винтом снизу электромагнитного клапана.

Для проверки работы приборов, управляющих прицепом, необходимо присоединить манометр к головке «Палм» питающей магистрали и открыть разобщительный кран. При этом манометр должен показать давление 6,2...7,5 кгс/см^2. Затем присоединяем манометр к головке «Палм» управляющей магистрали и открываем разобщительный кран. При расторможенном тягаче давление в

этой магистрали атмосферное. Если затормозить автомобиль рабочим или стояночным тормозом, давление должно возрасти синхронно в соответствии с углом поворота рукоятки крана стояночного тормоза или усилием нажатия на педаль от нуля до 6,2...7,5 кгс/см^2.

Проверить правильность регулировки двухпроводного клапана можно, зафиксировав рычаг регулятора тормозных сил в положении «груженый». При этом давление в задних тормозных камерах при исправном регуляторе будет равно давлению в верхней, управляющей секции двухпроводного клапана. Сравнивая показания манометра, измеряющего давление в управляющей магистрали прицепа, и манометра, измеряющего давление в задних тормозных камерах при поднятом рычаге регулятора, можно определить превышение давления. Оно должно составлять 0,6 кгс/см^2 и регулироваться при величине давления 3...4 кгс/см^2. При вворачивании винта, находящегося внутри двухпроводного клапана, превышение давления в управляющей магистрали увеличивается.

Проверьте работу датчика стоп-сигналов. Контакты датчика должны замыкаться и включать стоп-сигналы при давлении в управляющей магистрали прицепа 0,1...0,5 кгс/см^2.

Для проверки работы тормозов по однопроводному приводу необходимо присоединить манометр к головке «А» однопроводной магистрали и открыть разобщительный кран. При расторможенном тягаче давление в этой магистрали должно быть в пределах 4,8...5,3 кгс/см^2. Это давление регулируется винтом снизу однопроводного клапана. При торможении рабочим, стояночным или запасным тормозом давление в однопроводной магистрали должно уменьшаться при полном торможении от 4,8...5,3 кгс/см^2 до нуля.

Для проверки тормозов на прицепе необходимо подключить манометры к клапану контрольного вывода для проверки давления в задних тормозных камерах и к клапану контрольного вывода на баллоне прицепа. При работе тормозов прицепа по двухпроводному приводу давление в баллоне должно быть 6,2...7,5 кгс/см^2. При торможении прицепа рабочим или стояночным тормозом давление в тормозных камерах возрастает от 0 до 3,0 кгс/см^2, если прицеп порожний. При поднятии рычага регулятора в положение «груженый» давление должно возрасти до 6,2...7,5 кгс/см^2. При включении электромагнитного клапана давление в тормозных камерах устанавливается 0,6...0,8 кгс/см^2. После растормаживания сжатый воздух должен сбрасываться в атмосферу полностью, без задержек.

Для перевода прицепа на работу по однопроводному приводу надо перекрыть разобщительные краны в питающей и управляющей магистралях тягача. Как только закроется разобщительный кран в питающей магистрали, сжатый воздух из баллона прицепа будет выходить через уравнительный клапан в воздухораспределителе и далее через кран в атмосферу. Давление в баллоне прицепа должно понизиться до 4,8...5,3 кгс/см^2, и после этого должны включиться тормоза прицепа. Давление в однопроводной магистрали должно быть равно по величине давлению в баллоне

Если эти величины не равны, то следует отрегулировать давление закрытия уравнительного клапана винтом на воздухораспределителе.

Подключите прицеп по однопроводному приводу. При торможении порожнего прицепа давление в тормозных камерах должно быть не менее 3,0 кгс/см², а при поднятом рычаге регулятора оно возрастет до 4,8 ... 5,3 кгс/см².

Если по результатам проверки величины давления в контрольных точках соответствуют указанным значениям, пневматический привод тормозных систем тягача и прицепа исправен и работоспособен.

2.3. Техническое обслуживание тормозного привода

Ежедневное техническое обслуживание

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) тормозного привода предусматривает небольшое количество операций, необходимых для повышения безотказности работы. В основном они носят контрольно-диагностический характер и не требуют применения приборов, рассчитаны на выполнение водителем при подготовке автомобиля к выезду и в процессе работы на линии.

При ЕО надо проверить исправность контрольных ламп на щитке приборов. При нажатии на кнопку проверки все контрольные лампы должны загораться, они горят и при давлении в баллонах меньше 4,8 ... 5,2 кгс/см². Для проверки работоспособности приведите в действие органы управления всех тормозных систем автомобиля: нажмите на педаль тормоза, включите и выключите стояночный тормоз, нажмите на кран вспомогательного тормоза, растормозите энергоаккумуляторы контуром аварийного растормаживания.

Ежедневно в конце рабочего дня сливайте конденсат из воздушных баллонов. При температуре воздуха +5° С и ниже 1 раз в неделю или после пробега 1000 км заливайте в предохранитель от замерзания свежую порцию этилового спирта (200 мл). Не забудьте перед заливкой спирта слить из предохранителя конденсат.

При подсоединении прицепа проверьте правильность подключения соединительных головок и открытие разобщительных кранов.

Первое техническое обслуживание

Первое техническое обслуживание (ТО—1) включает в себя контрольно-диагностические, регулировочные, крепежные и смазочные работы. При ТО-1 надо проверить состояние трубопроводов, шлангов, места штуцерных и других соединений. Обнаруженные утечки воздуха ликвидируйте подтяжкой соединений или заменой негодных трубопроводов. При осмотре шлангов следите за тем, чтобы не было их перекручивания и контактов с острыми кромками других деталей.

Проверьте шплинтовку пальцев штоков тормозных камер и пальцев привода двухсекционного тормозного крана. Защитные чехлы тормозных камер и тормозного крана не должны иметь разрывов и проколов.

Проверьте, а в случае необходимости отрегулируйте ход штоков тормозных камер. Наименьший ход штоков должен быть для моделей 5320, 5410, 55102 — 20 мм, для моделей 5511, 53212, 54112 — 25 мм. Наибольший ход штоков допускается 40 мм, допускаемая разница в ходе штоков на одном мосту 2—3 мм.

Смажьте втулки валов разжимных кулаков через пресс-масленки, сделав шприцем не более пяти ходов во избежание попадания смазки на тормозной барабан. Смажьте регулировочные рычаги тормозных механизмов через пресс-масленки до выдавливания свежей смазки. Смажьте оси блоков и тросов привода механического стояночного тормоза прицепа.

Второе техническое обслуживание

При втором техническом обслуживании (ТО—2) проверьте работоспособность пневматического привода тормозов по клапанам контрольного вывода с использованием манометров. Устраните выявленные неисправности.

Проверьте затяжку гаек крепления компрессора к двигателю и затяжку гаек крепления головки блока цилиндров. Затяжка производится равномерно в два приема. Окончательный момент затяжки должен быть 1,2 ... 1,7 кгс/см^2.

Проверьте крепление хомутов тормозных камер. Проверьте крепление кронштейнов тормозных камер и самих камер к кронштейнам. Обратите особое внимание на крепление энергоаккумуляторов. Люфт их крепления недопустим, это приводит к отрыву прибора от кронштейна.

Сезонное техническое обслуживание

При сезонном техническом обслуживании (СТО) нужно снимать головку компрессора, для очистки поршней, клапанов и седел. Клапаны компрессора, не обеспечивающие герметичность, необходимо притереть к седлам, а сильно изношенные или поврежденные заменить.

В регуляторе давления необходимо заменить или промыть фильтрующий элемент, который находится под нижней крышкой. Нужно быть осторожным при вворачивании крышки, так как резьба конусная и перекосы при ее установке недопустимы. Они приводят к срыву резьбы, восстановить которую затем невозможно.

Проверьте состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, стяжных пружин и разжимных кулаков. Накладки подлежат замене, если расстояние от поверхности до заклепок менее 0,5 мм. Необходимо предохранять накладки от попадания на них масла. Накладки заменяются сразу на обоих тозмозных механизмах од-

ного моста. Для нового барабана радиус колодки с накладкой должен быть 199,6 ... 200 мм. После расточки барабана при ремонте радиус колодки с накладкой должен быть равен радиусу расточенного барабана. После замены накладок проведите полную регулировку тормозного механизма. После регулировки зазор между колодками и барабаном у разжимного кулака должен быть 0,4 мм, а у осей колодок — 0,2 мм. Эти зазоры регулируются регулировочным рычагом и поворотом эксцентриков осей колодок.

3. НЕИСПРАВНОСТИ И РЕМОНТ ТОРМОЗНОЙ АППАРАТУРЫ

3.1 Компрессор

По мере работы в компрессоре (рис. 2 *) изнашивается цилиндро-поршневая группа, нарушается герметичность клапанов. При этих неисправностях время заполнения пневмосистемы (до гашения контрольных ламп) при частоте вращения коленчатого вала двигателя 2200 об/мин превышает установленное техническими условиями, т. е. 8 мин, или компрессор вообще не развивает заданное давление 7 ... 7,5 кгс/см^2. Кроме того, износ цилиндро-поршневой группы приводит к всасыванию масляного тумана из картера компрессора в цилиндры, а затем масло вместе с воздухом идет в пневмосистему. После заполнения пневмосистемы воздухом в регуляторе давления открывается разгрузочный клапан, масло вместе с воздухом выбрасывается наружу и оседает на регуляторе и раме. Здесь следует отметить, что расход масла через компрессор увеличивается из-за загрязнения воздушного фильтра двигателя. Дело в том, что компрессор всасывает профильтрованный воздух из впускного коллектора двигателя. По мере загрязнения фильтра увеличивается разрежение во впускном коллекторе, и компрессор даже при исправной поршневой группе всасывает масляный туман из картера, а затем на такте выпуска выбрасывает его в пневмопривод.

Негерметичность прокладки 18 головки блока цилиндров, внутренние трещины в головке или блоке приводят к тому, что жидкость из системы охлаждения всасывается в цилиндры, а затем вместе с воздухом идет в пневмопривод. Уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке падает, а жидкость в нем бурлит. Это происходит потому, что поршень на такте сжатия продавливает воздух в рубашку охлаждения компрессора, а далее воздух с жидкостью сливается в расширительный бачок. Есть еще одно опасное последствие рассмотренных неисправностей. Жидкость, попавшая в цилиндр компрессора, через зазоры между цилиндром, поршнем и кольцами просачивается в картер компрессора, а из него стекает в масляный поддон двигателя. В случае попадания жидкости в масло при поиске места утечки необходимо иметь в виду и компрессор. В противном случае из-за неисправного компрессора в ремонт может быть ошибочно направ-

лен исправный двигатель, а неисправный компрессор вновь установлен на другой исправный двигатель.

Масло для смазки компрессора подводится из центрального масляного канала двигателя к торцовому уплотнителю 4, установленному в коленчатом валу. Уплотнитель поджат к картеру маховика пружиной 5. При значительном износе торцевого уплотнителя, а также поломке пружины масло, минуя компрессор, напрямую стекает на блок распределительных шестерен и далее в поддон двигателя. Эта неисправность может быть причиной выхода из строя не только компрессора (заклинивание из-за недостатка смазки), но и двигателя (проворот вкладышей коленчатого вала из-за масляного голодания).

Неполное открытие выпускных клапанов приводит к перегреву воздуха на выходе компрессора.

Разборка компрессора

Разборку компрессора, закрепленного на стенде, начинают со снятия головки цилиндров. Затем из гнезд блока цилиндров вынимают впускные клапаны, их направляющие и седла. Зажав головку блока в тиски, отворачивают пробки нагнетательных клапанов, вынимают клапаны, седла и уплотняющие прокладки. Отогнув усик замочной шайбы 2 и отвернув гайку 3 крепления шестерни привода коленчатого вала, снимают замочную шайбу. Затем с помощью приспособления снимается шестерня привода компрессора и вынимается шпонка 6 из паза коленчатого вала. Для того, чтобы извлечь из коленчатого вала торцевой уплотнитель и пружину, надо сначала удалить из коленчатого вала упорное кольцо.

Повернув компрессор на стенде нижней крышкой вверх, отворачивают болты крепления и снимают нижнюю крышку с прокладкой 24. Затем надо расшплинтовать и отвернуть гайку крепления крышек шатунов, снять крышки. Постукивая черенком молотка в торец нижней головки шатуна, вынимают поршень с шатуном. Удалив вкладыши, надо соединить попарно крышки и шатуны болтами, чтобы в дальнейшем не перепутать их. Шатун с крышкой обрабатывается в сборе, поэтому они заменяются только парами.

Повернув компрессор блоком цилиндров вверх, отверните гайки крепления блока к картеру и снимите блок цилиндров с пластинами 21 отражателя масла. После этого отверните болты крепления задней крышки картера 23 и снимите крышку. Перед выпрессовкой коленчатого вала из картера извлекается упорное кольцо коренного подшипника, установленное со стороны шестерни привода.

Зажав шатун в тиски, снимают с поршня компрессионные и маслосъемные кольца, извлекают упорное кольцо поршневого пальца. После выпрессовки поршневого пальца 14 отсоединяют поршень от шатуна, а затем выпрессовывают втулку из верхней головки шатуна.

Технические условия на дефектацию и ремонт

При дефектации подлежат отбраковке детали с трещинами, сколами, задирами и рисками на рабочих поверхностях, другими механическими повреждениями.

При износе внутренней поверхности цилиндров более чем на 0,02 мм необходимо расточить цилиндры под ремонтный размер (табл. 2). Посадочный диаметр под седло впускного клапана не должен превышать 17,027 мм.

Таблица 2

Размер	Диаметр цилиндра, мм	Маркировка
Номинальный	$60^{+0,03}$	0
1-й ремонтный	$60,4^{+0,03}$	+0,4
2-й ремонтный	$60,8^{+0,03}$	+0,8

Диаметр под шарикоподшипники в картере компрессора должен быть не более 72,05 мм. При большем диаметре не обеспечивается посадка подшипника с натягом.

Неплоскостность поверхности прилегания головки компрессора к блоку цилиндров должна быть не более 0,1 мм. Риски, следы выработки на поверхности седел нагнетательных клапанов устраняются шлифованием и притиркой клапанов. Диаметр отверстия для установки нагнетательного клапана должен быть не более 28,8 мм.

У коленчатого вала диаметр под шарикоподшипники и шестерню должен быть не менее 35 мм, под торцевой уплотнитель не более 25,05 мм, ширина шпоночного паза не более 5,02 мм. При износе шатунных шеек их необходимо перешлифовывать до очередного ремонтного размера (табл. 3).

Таблица 3

Размер	Диаметр шатунных шеек, мм	Маркировка
Номинальный	$28,5_{-0,021}$	0
1-й ремонтный	$28,2_{-0,021}$	—0,3
2-й ремонтный	$27,9_{-0,021}$	—0,6

Непараллельность осей отверстий верхней и нижней головок шатуна (изгиб) на длине 100 мм должна быть не более 0,1 мм. Перекос осей отверстий верхней и нижней головок (скручивание) на длине 100 мм должен быть не более 0,15 мм. Диаметр нижней головки шатуна должен быть не более 32,02 мм, а диаметр втулки верхней головки не более 12,507 мм. Если посадка втулки

верхней головки ослабла, то ее необходимо заменить. При замене во втулке надо просверлить смазочное отверстие и развернуть втулку под номинальный размер. Шатуны делятся на группы через 0,003 мм по меньшему диаметру отверстия и маркируются краской (табл. 4).

Таблица 4

Группа	Диаметр отверстия под палец во втулке, мм	Цвет маркировки
I	12,507...12,504	Белый
II	12,504...12,501	Зеленый
III	12,501...12,498	Синий
IV	12,498...12,495	Красный

Высота пробки нагнетательного клапана должна быть не менее 31,1 мм. Посадочный диаметр уплотнителя — не менее 24,94 мм. У шестерни привода компрессора толщина зуба по хорде делительной окружности должна быть не менее 4,2 мм, а по ширине шпоночного паза не более 5,15 мм.

Таблица 5

Размер	Диаметр поршня, мм		Маркировка
	у юбки	у днища	
Номинальный	$59,9^{-0,03}_{-0,06}$	$59,8^{-0,095}_{-0,195}$	—
1-й ремонтный	$60,3^{-0,03}_{-0,06}$	$60,2^{-0,095}_{-0,195}$	+0,4
2-й ремонтный	$60,7^{-0,03}_{-0,06}$	$60,6^{-0,095}_{-0,195}$	+0,8

Не допускается износ поршня у днища и юбки более чем на 0,015 мм от номинального или ремонтного размера (табл. 5). Маркировка поршней ремонтного размера наносится на наружной поверхности днища. Диаметр отверстия в бобышке поршня под палец допускается не более 12,5 мм. По диаметру отверстия в бобышке поршни делятся на группы через 0,003 мм (табл. 6).

Таблица 6

Группа	Диаметр отверстия под палец в бобышке поршня (диаметр пальца)	Цвет маркировки
I	12,500...12,497	Белый
II	12,497...12,494	Зеленый
III	12,494...12,491	Синий
IV	12,491...12,488	Красный

Диаметр поршневого пальца должен быть не менее 12,488 мм.

Пальцы сортируются на группы по диаметру. Размеры и маркировка по группам соответствуют размерам и маркировке для поршней (см. табл. 6).

Не допускается износ вкладыша более чем на 0,01 мм от номинального или ремонтного размера (табл. 7).

Таблица 7

Размер	Толщина, мм	Маркировка
Номинальный	$1,75^{-0,013}_{-0,020}$	—
1-й ремонтный	$1,90^{-0,013}_{-0,020}$	—0,3
2-й ремонтный	$2,05^{-0,013}_{-0,020}$	—0,6

Поршневые кольца при проверке устанавливают в кольцевые калибры. Зазор в замке поршневого кольца, установленного в калибр, должен быть в пределах 0,2 ... 0,6 мм. Ремонтные комплекты колец маркируются зеленой краской, диаметры калибров для проверки колец приведены в таблице 8.

Таблица 8

Размер	Диаметр калибра, мм	Маркировка колец
Номинальный	60	Не маркируются
1-й ремонтный	60,4	Одна полоса шириной 10 мм
2-й ремонтный	60,8	Две полосы шириной 10 мм

Сборка компрессора

Перед сборкой компрессора необходимо подобрать:

по группам поршневые пальцы к поршням и шатунам с запрессованными в них втулками;

по ремонтным размерам поршни к цилиндрам;

по ремонтным размерам поршневые кольца к поршням;

по ремонтным размерам вкладыши коленчатого вала.

При запрессовке втулки в верхнюю головку шатуна необходимо проследить за тем, чтобы отверстие во втулке совпало с масляным каналом в шатуне. Поршневой палец должен быть подобран к отверстиям в бобышках поршня с зазором 0,003 мм и входить в отверстия поршня под действием легких ударов молотка. Зазор в сопряжении поршневого пальца со втулкой шатуна должен быть в пределах 0,004 ... 0,010 мм. Палец должен плотно входить в отверстие втулки от усилия руки. Предварительно смазав поверхности трения моторным маслом, надо установить ша-

тун в поршень и, совместив отверстия, запрессовать поршневой палец. В поршне палец фиксируется упорными кольцами.

Затем на поршень устанавливаются кольца. Компрессионные кольца устанавливаются на поршень ступенчатой проточкой вверх; стыки соседних колец должны быть направлены в противоположные стороны. Зазор между кольцом и канавкой должен быть 0,035 ... 0,09 мм.

Далее следует подсобрать головку компрессора. Для этого установите в головку прокладки седел нагнетательных клапанов, вверните седла клапанов вставьте нагнетательные клапаны, пружины и прокладки пробок, вверните пробки нагнетательных клапанов.

Коленчатый вал в сборе с подшипниками устанавливается в картер компрессора до упора в кольцо. Затем в паз коленчатого вала устанавливается шпонка, на вал и шпонку насаживается шестерня, которая фиксируется на валу гайкой с замковой шайбой. Пружина и уплотнитель, установленные в коленчатом валу, фиксируются упорным кольцом. После установки уплотнителя необходимо проверить его подвижность: при нажатии на торец пальцем уплотнитель должен свободно перемещаться.

Установив картер компрессора на стенд и подобрав комплект прокладок 22, присоедините заднюю крышку к картеру. Затем, установив на картер пластинчатый отражатель 21, закрепите на нем блок цилиндров.

Повернув блок цилиндров с картером в сборе на стенде картером вверх, продуйте сжатым воздухом цилиндры и коленчатый вал. Установите на шатун и в крышку шатуна вкладыши одного ремонтного размера с шейками коленчатого вала. Предварительно смазав поверхности цилиндров, поршней и шатунных шеек коленчатого вала моторным маслом, установите поршни с шатунами в сборе в цилиндры. Затем установите крышки в сборе с вкладышами на шейки коленчатого вала и заверните гайки крепления с моментом 1,6 ... 1,8 кгс · м, гайки зашплинтуйте. Затем проверьте легкость вращения коленчатого вала. Момент проворачивания не должен превышать 0,8 кгс · м. Предварительно смазав плоскости прилегания нитроэмалью, закрепите на картере нижнюю крышку с прокладкой.

Запрессовав в блок цилиндров седла впускных клапанов, установите направляющие и клапаны. Установив пружины впускных клапанов и прокладку 18, закрепите головку на блоке цилиндров. Гайки крепления головки затягивайте равномерно в два приема.

Окончательный момент затяжки гаек должен быть 1,2 ... 1,6 кгс · м.

Испытание компрессора

Испытание компрессора рекомендуется проводить на специальном стенде. Схема подключения компрессора при испытаниях показана на рис. 8. Допускается проведение испытания при отсут-

ствии стенда непосредственно на двигателе. При испытаниях применяют моторное масло М10Г$_2$к, подводимое к компрессору под давлением 2,5 ... 3 кгс/см^2. Температура масла должна быть не ниже 35 ... 50 °С.

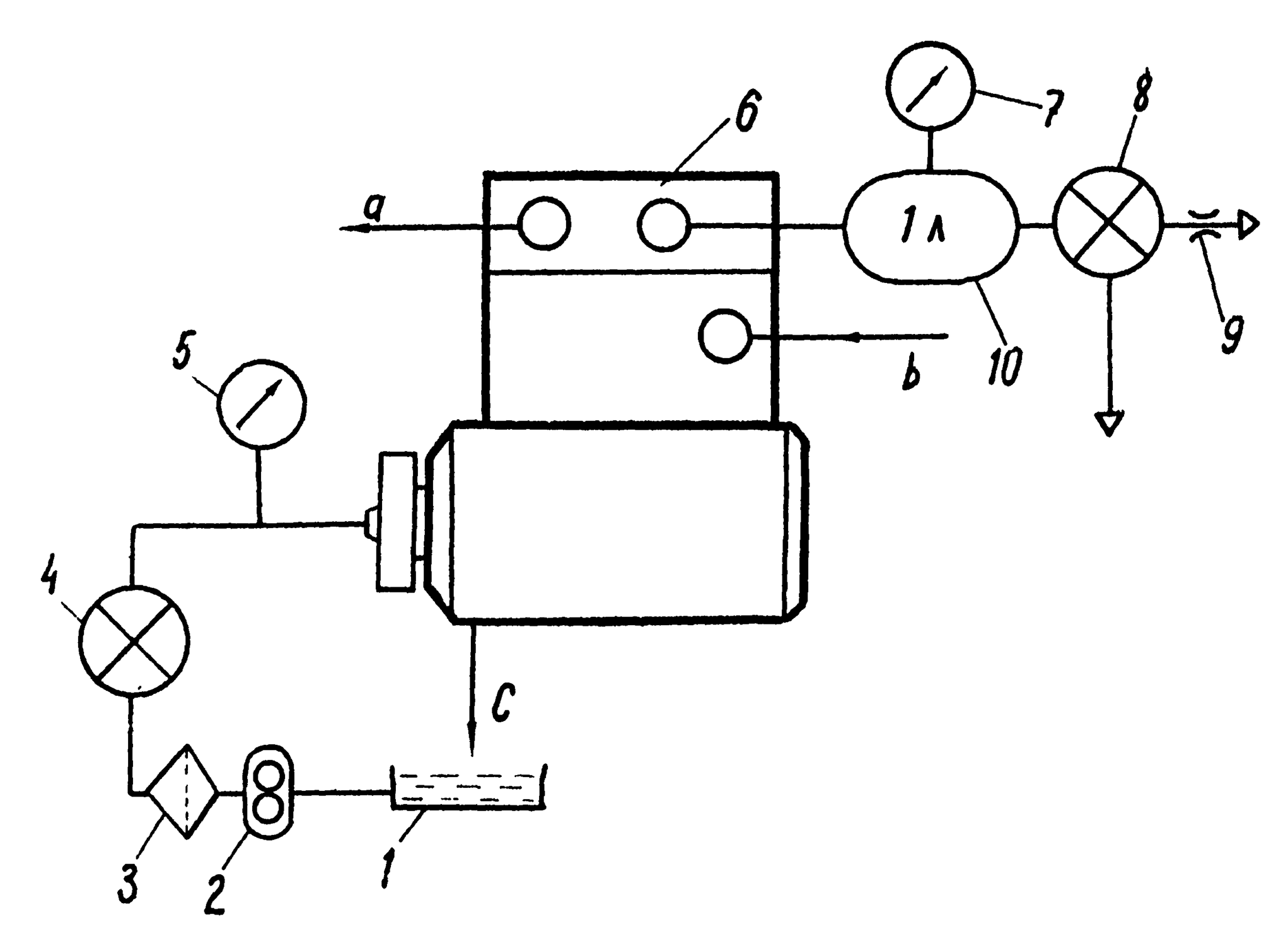


Рис. 8. Испытание компрессора:
1 — масляный бак; 2 — масляный насос; 3 — фильтр; 4 — кран; 5 и 7 — манометры; 6 — компрессор; 8 — кран точного регулирования; 9 — дроссель; 10 — баллон; а и б — отвод и подвод охлаждающей жидкости; с — слив масла

Режимы испытаний указаны в табл. 9.

При испытаниях на всех режимах надо проверять на ощупь, не перегреваются ли подшипники, не течет ли масло, нет ли чрезмерного шума, стуков. При частоте вращения коленчатого вала 1000 ... 1350 об/мин проверьте количество масла, вытекающего из сливного отверстия. Его должно быть не более 750 г/мин.

Количество масла, попадающего в сжимаемый воздух, замеряется с помощью экрана который устанавливается на расстоянии 50 мм от выходного отверстия. При частоте вращения коленчатого вала 1800 ... 2000 об/мин за 10 с работы компрессора диаметр пятна должен быть менее 20 мм.

При проверке нагнетательных клапанов на герметичность при неработающем компрессоре давление в баллоне объемом 1 л не должно упасть с 7 кгс/см^2 более чем на 0,4 кгс/см^2 в течение 1 мин.

Таблица 9

Режим испытания	Частота вращения коленчатого вала, об/мин	Время работы, мин	Примечания
Холостой ход	1200...1350	2	—
Работа на калибр диаметром 1,6 мм, длиной 3 мм	1200...1350	3	Давление в баллоне емкостью 1 л должно быть не менее 6 кгс/см²
Холостой ход	1800...2000	2	—
Работа на калибр диаметром 1,6 мм, длиной 3 мм	1800...2000	3	Давление в баллоне емкостью 1 л должно быть не менее 6 кгс/см²

3.2. Регулятор давления

Основной причиной выхода из строя регулятора (рис. 3 *) является его загрязнение маслом, поступающим от компрессора. Масляный туман оседает на фильтре регулятора и забивает его. В результате воздух с трудом проходит через фильтр 2, давление в пневмосистеме растет медленно, при этом предохранительный клапан в регуляторе резко сбрасывает воздух в атмосферу через короткие промежутки времени. Эта неисправность усугубляется в зимнее время. К маслу, густеющему на морозе, добавляются замерзающие пары воды. Для устранения неисправности надо, не снимая прибор с автомобиля, отвернуть нижнюю крышку, вынуть фильтр, промыть его в дизельном топливе или керосине, продуть сжатым воздухом. Во время установки фильтра при заворачивании крышки на первых витках надо быть очень осторожным; резьба на крышке и корпусе коническая и, если крышка ввертывается с перекосом, резьба легко срезается, регулятор после этого ремонту не подлежит.

При заполнении тормозной системы наблюдается утечка воздуха через атмосферный вывод III регулятора. Причиной этого могут быть загрязнение или деформация разгрузочного клапана I, повреждение или перекос уплотнительного кольца седла 13 разгрузочного клапана. Отремонтировать прибор можно, очистив от грязи корпус и седло клапана, заменив клапан и уплотнительное кольцо.

Регулятор давления не переключает компрессор на холостой ход, т. е. компрессор постоянно нагнетает воздух в пневмопривод, давление в системе растет, стрелки штатного манометра в кабине зашкаливают. Эта неисправность чаще всего связана с деформацией корпуса в районе следящего поршня 6. При деформации корпуса поршень теряет подвижность, его заклинивает, прибор не может работать в режиме регулятора. При давлении на входе регулятора более 10 кгс/см² разгрузочный клапан 1 начинает ра-

ботать как предохранительный, резко сбрасывая воздух в атмосферу. Причиной рассмотренной неисправности может быть также засорение канала 7 за обратным клапаном, по которому воздух подводится под следящий поршень, или канала под впускным клапаном 10. Впускной (нижний) и выпускной (верхний) клапаны крепятся на одном штоке в следящем поршне. Зачастую шток прокалывает впускной клапан и оторвавшийся кусочек резины забивает канал под клапаном. При ремонте регулятора давления необходимо тщательно промывать полости прибора дизельным топливом, продувать сжатым воздухом каналы.

Из атмосферного вывода I в верхней крышке регулятора наблюдается утечка воздуха. Если утечка не зависит от режима работы прибора, то негерметична уплотнительная манжета следящего поршня 6. Если утечка наблюдается только при закрытом разгрузочном клапане, то негерметичны уплотнительное кольцо разгрузочного поршня 12 или впускной клапан 10. Если утечка идет только при работе регулятора в режиме разгрузки компрессора, то негерметичен выпускной (верхний) клапан.

Давление в системе регулятор поддерживает в пределах нормы, однако интервал времени между выключением и включением подачи воздуха в пневмопривод мал. Причиной этого может быть загрязнение или повреждение обратного клапана 9, потеря герметичности уплотнительной манжеты следящего поршня или выпускного клапана, утечки воздуха за регулятором давления.

Редко, но иногда происходит поломка одной из пружин, удерживающих предохранительный клапан в закрытом положении. При этой поломке давление в системе поддерживается на уровне 4 ... 6 кгс/см^2 и регулировке винтом, ввернутым в верхнюю крышку регулятора, не поддается.

Разборка регулятора давления

Во избежание деформации корпуса регулятор в тисках нужно зажимать за бобышку для подвода воздуха или за ушки крепления. Уравновешивающая пружина 5 под верхней крышкой регулятора установлена с натягом. Поэтому для предотвращения выстреливания при отворачивании крышки надо сначала ослабить натяжение пружины, выворачивая из крышки регулировочный винт. Вывернув верхнюю крышку, выньте из корпуса тарелку, пружину, следящий поршень и уплотнительную манжету.

В следящем поршне установлен шток, на котором крепятся впускной и выпускной клапаны. Выпускной клапан поджимается к седлу пружиной, которая фиксируется упорным кольцом или крепится в отдельной тарелке. Последняя конструкция обеспечивает большое удобство разборки при ремонте.

Вывернув из корпуса нижнюю крышку, выньте пружину и фильтр 2. Затем выньте из крышки стопорное кольцо седла разгрузочного клапана, соблюдая осторожность, так как клапан подпружинен. Отвернув гайки крепления, снимите со штока разгру-

зочный клапан 1. Выверните и разберите клапан отбора воздуха. Отвернув пластину, поджимающую обратный клапан, выньте клапан из прибора.

После разборки промойте корпус, крышки, отдельные детали регулятора в дизельном топливе, обдуйте сжатым воздухом, протрите ветошью.

Технические условия на дефектацию

На корпусе недопустимы трещины, обломы резьб в зонах верхней и нижней крышек, вмятины (особенно в зоне движения следящего поршня), нарушения резьб на выводах прибора. Следует обратить особое внимание на чистоту внутренних каналов.

На верхней и нижней крышках резьба должна быть чистой, без забоин. Атмосферное отверстие в верхней крышке должно быть открытым. В нижней крышке не допускаются повреждения в местах установки уплотнительного и упорного колец седла разгрузочного клапана.

Не допускается значительный износ, риски, нецилиндричность следящего поршня. Поршень должен без заеданий от руки перемещаться в корпусе регулятора давления. На разгрузочном поршне не допускаются износ поверхности поршня, риски и задиры.

Сборка регулятора давления

Перед сборкой рабочие поверхности поршней, резьбы крышек покройте смазкой ЦИАТИМ-221. Применение других смазок приводит к разъеданию и набуханию уплотнительных колец, манжет, и прибор быстро выходит из строя. Этой смазкой рекомендуется смазывать перед сборкой детали других ремонтируемых приборов пневмопривода.

Ремонт регулятора давления и других приборов обычно производят путем замены неисправных деталей деталями из ремонтного комплекта. При этом рекомендуется в приборе заменять все детали, имеющиеся в ремонтном комплекте. Однако в ремонт попадают и приборы, выработавшие свой ресурс частично. Они отличаются чистыми внутренними поверхностями, на поршнях остались следы заводской смазки. В этих приборах зачастую достаточно поменять одно уплотнение, устранить перекос или заедание поршня, и аппарат вновь готов к работе. При таком индивидуальном подходе достигается экономия ремонтных комплектов, но от рабочего требуется высокая квалификация, опыт и мастерство.

Перед сборкой зажмите корпус регулятора за бобышку в тиски. Установив в корпус клапан отбора воздуха, заверните гайку крепления клапана. Установите в вывод регулятора обратный клапан с пружиной и заверните фиксирующую пластину.

Подсобрав узел разгрузочного поршня со штоком, седлом разгрузочного клапана и клапаном, установите этот узел в нижнюю

крышку, предварительно подложив под разгрузочный клапан пружину с регулировочными шайбами. Зафиксируйте седло в нижней крышке упорным кольцом. Установите в корпус регулятора фильтр, подожмите его пружиной, вверните в корпус нижнюю крышку.

Подсобрав в следящем поршне шток со впускным и выпускным клапанами, установите поршень в корпус регулятора. После установки в поршень пружины с тарелкой вверните в корпус верхнюю крышку, а затем в крышку вверните регулировочный винт.

Испытание регулятора давления

При испытании подключите регулятор давления к стенду по схеме, показанной на рис. 9.

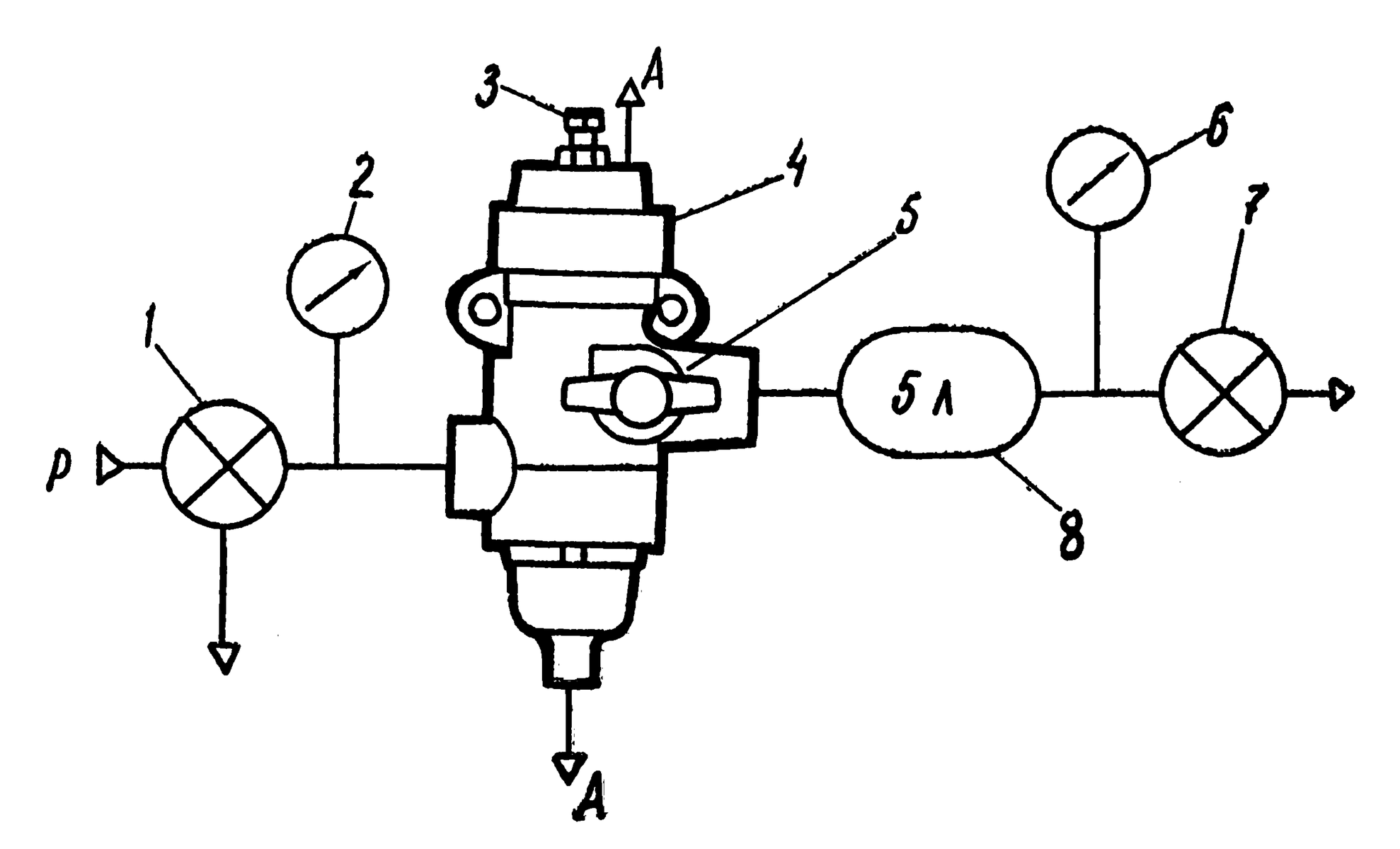


Рис. 9. Испытание регулятора давления:
1 и 7 — краны точного регулирования; 2 и 6 — манометры; 3 — регулировочный винт; 4 — регулятор давления; 5 — клапан отбора воздуха; 8 — баллон; Р — подача воздуха от компрессора; А — сброс воздуха в атмосферу (во всех последующих схемах буквами Р и А обозначены подача и сброс воздуха)

Для проверки давления открытия предохранительного клапана надо на клапан отбора воздуха 5 навернуть глухую накидную гайку до момента перекрытия подачи воздуха в баллон 8. После этого надо медленно увеличивать давление на входе регулятора краном 1. При достижении на манометре 2 давления 10...13 кгс/см^2 предохранительный клапан должен открываться и сбрасывать воздух через нижний атмосферный вывод. Если показания на манометре отличаются от указанных, то следует изменить тол-

щину пакета регулировочных шайб, установленных под пружиной разгрузочного (предохранительного) клапана. После трехкратной проверки работы предохранительного клапана снимите накидную гайку с клапана отбора воздуха.

Давление открытия и закрытия разгрузочного клапана регулируется винтом 3 в верхней крышке регулятора. При достижении в баллоне 8 давления 7,0 ... 7,5 кгс/см² регулятор должен срабатывать, открывая разгрузочный клапан и сбрасывая воздух через нижний атмосферный вывод. При понижении давления воздуха в баллоне с помощью крана 7 до величины 6,2 ... 6,5 кгс/см² разгрузочный клапан должен закрыться и воздух должен вновь пойти в баллон. Учитывая эксплуатационную усадку пружины при регулировке прибора, необходимо устанавливать верхние значения давлений открытия и закрытия разгрузочного клапана. Несколько раз проверив срабатывание прибора, законтрите регулировочный винт 3 контргайкой.

Перед проверкой регулятора давления на герметичность отключите подачу воздуха на вход регулятора, а затем краном понизьте давление в баллоне до момента закрытия разгрузочного клапана. При последующем плавном увеличении давления на входе прибора и, соответственно, в баллоне будет наблюдаться незначительная утечка воздуха из-под верхнего колпачка прибора. Утечка идет в связи с уменьшением объема в полости над следящим поршнем. Утечка воздуха из нижнего атмосферного вывода на этой стадии проверки прибора не допускается. После открытия разгрузочного клапана воздух в атмосферу будет поступать через нижний вывод, при этом утечка воздуха из-под верхнего колпачка прибора не допускается.

Для проверки герметичности обратного клапана установите в баллоне давление в пределах 4,5 ... 6,2 кгс/см², подачу воздуха на вход регулятора отключите. При таком режиме проверки утечка воздуха из баллона через обратный клапан не допускается.

По окончании испытаний наверните на клапан отбора воздуха гайку—барашек, заглушите выводы транспортными пробками, опломбируйте регулировочный винт красной нитрокраской.

3.3. Предохранитель от замерзания

В предохранителе от замерзания (рис. 4 *) наиболее часто обламывается тяга 10 в зоне уплотнительного кольца 9, возникает утечка воздуха из-за негерметичности кольца 9, срывается резьба в пробке 14, повышается расход спирта из-за негерметичности уплотнительного кольца 12 или уплотнения 4 по разъему корпуса.

Разборка и сборка предохранителя

Зажав предохранитель от замерзания в тисках, отверните пробку для заливки спирта и пробку слива конденсата 14. Отвернув болты крепления, разъедините верхний 7 и нижний 2 корпу-

сы, а затем выньте фитиль 3 в сборе с пружиной 1. Вынув из тяги штифт и сняв упорное кольцо 13, фиксирующее обойму 11, вытолкните из корпуса обойму и тягу. Промыв детали в дизельном топливе и продув сжатым воздухом, проверьте их техническое состояние.

При сборке установите корпус 7 в тиски, вставьте в корпус тягу с уплотнительным кольцом 6, закрепите в тяге штифт. Одев на обойму уплотнительное кольцо, вставьте обойму в корпус и зафиксируйте ее кольцом 13. Установив в корпусе 2 фитиль 3 и уплотнительное кольцо 4, соедините оба корпуса и стяните их болтами. После этого вверните пробки для заливки спирта и слива конденсата. Уплотнительные кольца на пробках должны быть герметичны.

Испытание

При испытании предохранитель от замерзания подключается на стенде по схеме, показанной на рис. 10. Без подачи воздуха тяга 5 должна без заеданий перемещаться в верхнее и нижнее

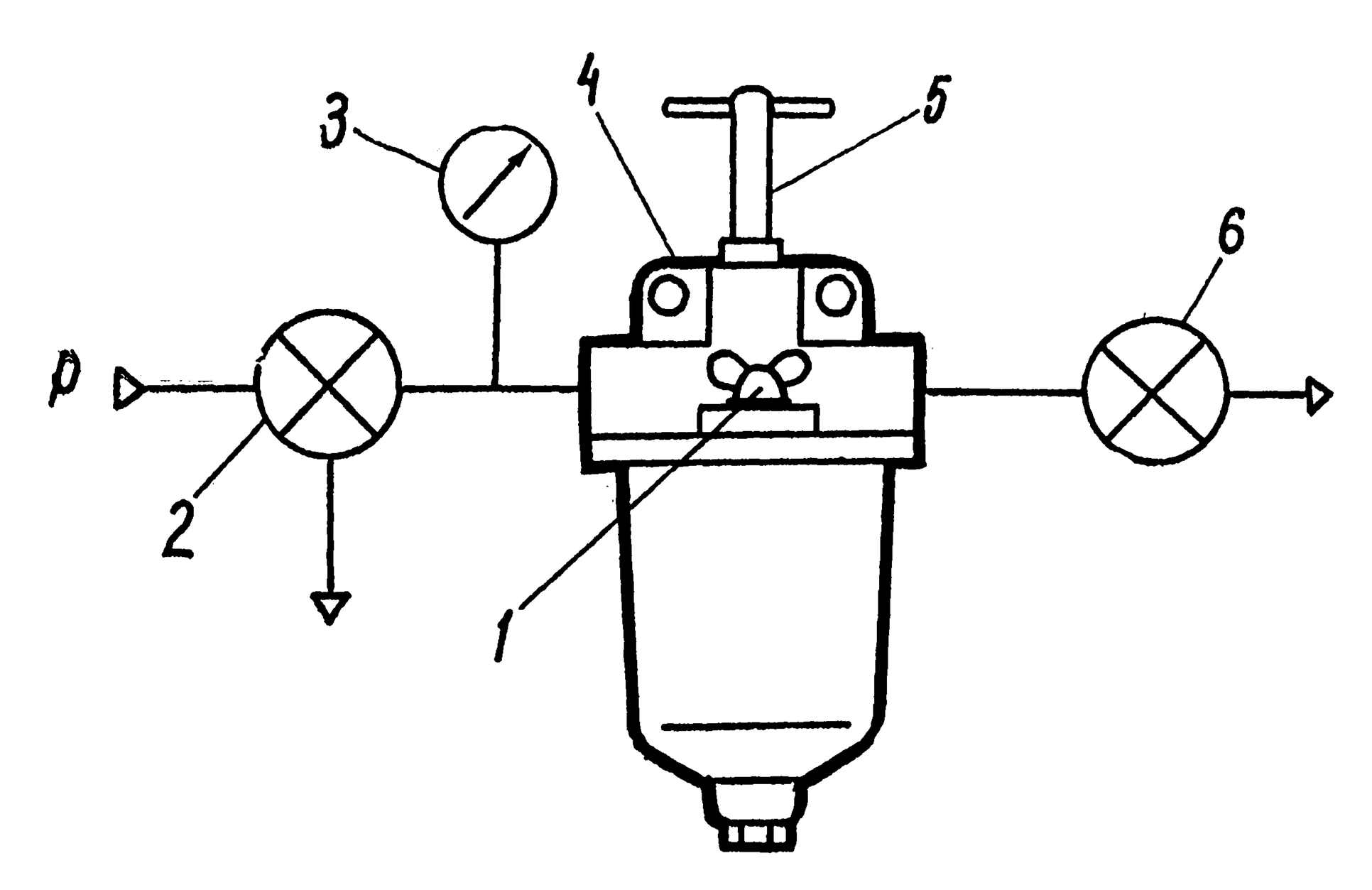


Рис. 10. Испытание предохранителя от замерзания:
1 — пробка и указатель уровня спирта; 2 и 6 — краны точного регулирования; 3 — манометр; 4 — предохранитель от замерзания; 5 — тяга

фиксированные положения. После подачи воздуха на вход прибора под давлением 7,5 кгс/см^2 усилие для перемещения тяги должно заметно возрасти. При опрессовке особенно внимательно проверьте герметичность прибора по стыку корпусов, в зоне тяги, а также герметичность пробок.

3.4. Тройной защитный клапан

В тройном защитном клапане (рис. 5 *) в процессе эксплуатации нарушается регулировка давления открытия клапанов в результате усадки пружин 6, 9, 18, окисления пружин и тарелок 19. Это приводит к нарушению последовательности заполнения отдельных контуров, при повреждении одного из контуров может прекратиться подача воздуха в исправные контуры. Окисление деталей, а в зимнее время замерзание конденсата внутри крышек 2 над диафрагмами 5, 11, 16 приводит к тому, что клапаны 3, 12, 15 теряют подвижность, и воздух в отдельные контуры не проходит. Повреждение какой-либо диафрагмы (5, 11 или 16) приводит к утечке воздуха через дыхательное отверстие на торце крышки из-под заглушки 7.

Разборка и сборка клапана

Установив корпус тройного защитного клапана в тиски крышками двух основных контуров вверх, снимите защитные резиновые заглушки 7, для ослабления пружин 6 и 9 выверните регулировочные винты 8. Затем, отвернув винты крепления, снимите верхние крышки 2, диафрагмы 5 и 11, клапаны 3 и 12. Из крышек извлеките направляющие 4 и 10, пружины 6 и 9, тарелки. Развернув в тисках корпус клапана крышкой дополнительного контура вверх, снимите крышку, извлеките из нее направляющую 17, пружину 18 и тарелку 19. Отсоединив от корпуса диафрагму 16, извлеките из корпуса клапан 15. Затем, вынув из корпуса упорное кольцо крепления направляющей 20, извлеките из корпуса обратные клапаны 13 и 14 с пружинами. После разборки промойте детали клапана в дизельном топливе, удалите продукты окисления, обдуйте сжатым воздухом.

При проверке технического состояния деталей необходимо обратить внимание на чистоту поверхности седел клапанов: на них не должно быть забоин, рисок, раковин. Плоскости прилегания диафрагм к корпусу и крышкам не должны иметь обломов, забоин, задиров. Резьбы на выводах корпуса и в отверстиях под винты крепления крышек должны быть чистыми, без загрязнений и срезов.

После отбраковки и замены негодных деталей, замены резиновых изделий приступаем к сборке тройного защитного клапана. Перед сборкой рабочие поверхности клапанов, седла, пружины, направляющие и внутренние поверхности крышек покройте смазкой ЦИАТИМ-221. Смазка нужна для предотвращения коррозии и обеспечения герметичности клапанов. Сборка производится в последовательности, обратной разборке. По окончании сборки вверните регулировочные винты 8 на глубину 9 мм от торцов крышек.

Испытание тройного защитного клапана

При испытании тройной защитный клапан подключается на стенде по схеме, показанной на рис. 11. Вначале регулируется давление открытия клапанов двух основных контуров. Установив краном 2 давление на входе в прибор, равное 5,6 кгс/см², медленно выворачивайте регулировочный винт одного из контуров до тех пор, пока манометр на соответствующем выходе не начнет показывать давление. Таким же образом отрегулируйте давление открытия клапана в другом основном контуре. Трижды проверьте

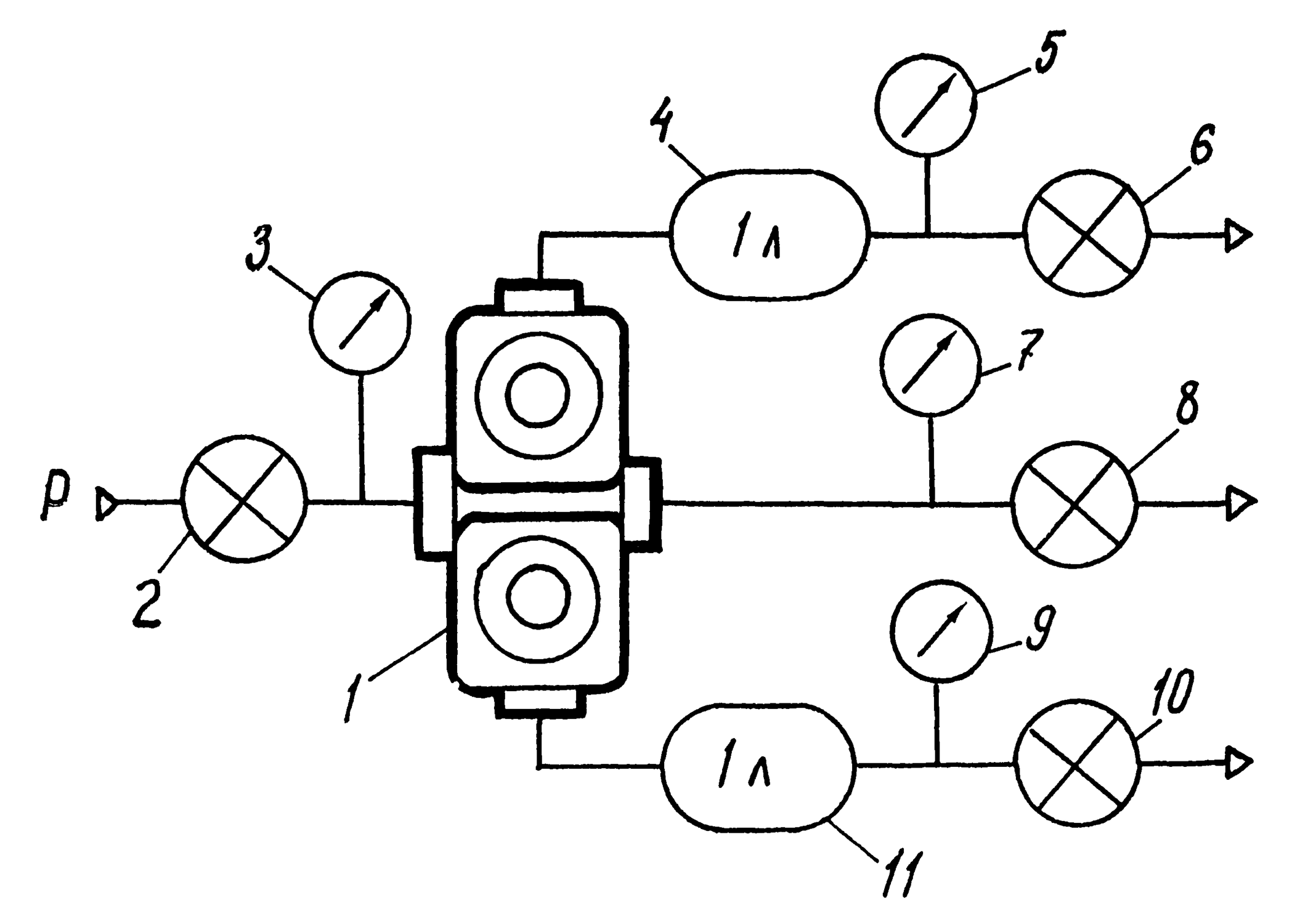


Рис. 11. Испытание тройного защитного клапана:
1 — тройной защитный клапан; 2, 6, 8 и 10 — краны точного регулирования; 3, 5, 7 и 9 — манометры; 4 и 11 — баллоны

давление открытия клапанов: при плавном повышении давления на входе в тройной защитный клапан от величины 5,5 ... 5,7 кгс/см² манометры 5 и 9 должны начинать показывать давление.

Затем отрегулируйте работу клапана дополнительного контура. Установив на манометрах 5 и 9 давление 5,1 кгс/см², медленно выворачивайте регулировочный винт дополнительного контура до начала поступления воздуха через клапан, т. е. до момента, когда манометр 7 начнет показывать давление. Трижды проверьте регулировку: давление открытия клапана дополнительного контура должно лежать в пределах 5,0 ... 5,2 кгс/см².

Для проверки работоспособности тройного защитного клапана подайте на вход прибора воздух под давлением 7,5 кгс/см²: воз-

дух через прибор должен поступить во все три контура и давление на всех трех манометрах на выходах прибора должно быть таким же, как и на входе. При отключении подачи воздуха на вход прибора падения давления на выходах прибора быть не должно. При последующем сбросе воздуха из двух основных контуров манометр 7 дополнительного контура должен показывать прежнее давление.

Проверка работы клапанов двух основных контуров заключается в следующем: соединив выход одного из основных контуров с атмосферой, подайте на вход защитного клапана сжатый воздух, при этом давление на манометрах герметичных контуров должно установиться не менее 5,4 кгс/см^2. Проверка клапана второго основного контура проводится аналогично. При всех испытаниях не должно быть утечки воздуха из клапана.

3.5. Двойной защитный клапан

В двойном защитном клапане (рис. 6*) встречаются следующие неисправности. Из-за негерметичности уплотнительных колец 2 или ослабления крепления крышек 7 сжатый воздух выходит через резьбу из-под крышек. При плотной посадке центрального поршня 10 замедляется срабатывание прибора при повреждении одного из контуров, а при заклинивании поршня прибор не срабатывает и не обеспечивает заполнение исправного контура. Заклинивание упорного поршня в секции двойного защитного клапана, питающей неисправный контур, приводит к прекращению подачи воздуха в этот контур, что затрудняет поиск места утечки.

Разборка и сборка двойного защитного клапана

Установив двойной защитный клапан в тисках, снимите резиновые колпачки 9 с пробок 15. Затем отверните пробки крышек, выньте из них пружины 1 и пакеты регулировочных шайб 8. Отвернув крышки 7, выньте пружины 3 с опорными шайбами 4, центральный поршень 10, клапаны 12 с пружинами 13, уплотнительные кольца 5. Из крышек 7 вытолкните упорные поршни 14 с уплотнительными кольцами 6.

Промыв детали в дизельном топливе, проверьте их техническое состояние. На поверхности корпуса не допускаются вмятины, которые приводят к заклиниванию поршня. Резьбы под крышки и на выводах прибора должны быть чистыми, без сколов и забоин. Центральный поршень должен легко без заеданий перемещаться в корпусе; седла клапанов на поршне не должны иметь раковин и рисок. Резьбы на крышках должны быть чистыми, упорные поршни в крышках должны легко перемещаться от руки. Дренажные отверстия в пробках должны быть свободными. Резиновые уплотнительные кольца должны плотно облегать поршни и не иметь порезов, следов износа. Резина не должна быть жесткой, только ее эластичность дает необходимую степень герметичности соединений.

Перед сборкой рабочие поверхности деталей надо смазать смазкой ЦИАТИМ-221. Установив корпус в тиски, вставьте в него уплотнительные кольца центрального поршня, а затем поршень. Подсоберите в один узел крышку с упорным поршнем, пружиной и регулировочными шайбами, вверните пробку в крышку. Закрепив корпус в тисках вертикально, установите на центральный поршень клапан с пружиной 13, опорную шайбу 4 с пружиной 3, заверните в корпус крышку. Перевернув корпус, соберите вторую секцию клапана. При ввертывании крышек не забудьте установить уплотнительные кольца между корпусом и крышками. По окончании сборки на пробки крышек оденьте резиновые защитные колпачки.

Испытание двойного защитного клапана

При испытании двойной защитный клапан подсоединяется на стенде по схеме, показанной на рис. 12. На вход прибора подайте воздух под давлением 3,0 кгс/см^2, воздух откроет клапаны и поступит в баллоны обоих контуров. При отключении подачи воздуха давление в баллонах падать не должно. При стравливании воздуха из баллона 4 первого контура давление воздуха в баллоне 9 второго контура падать не должно.

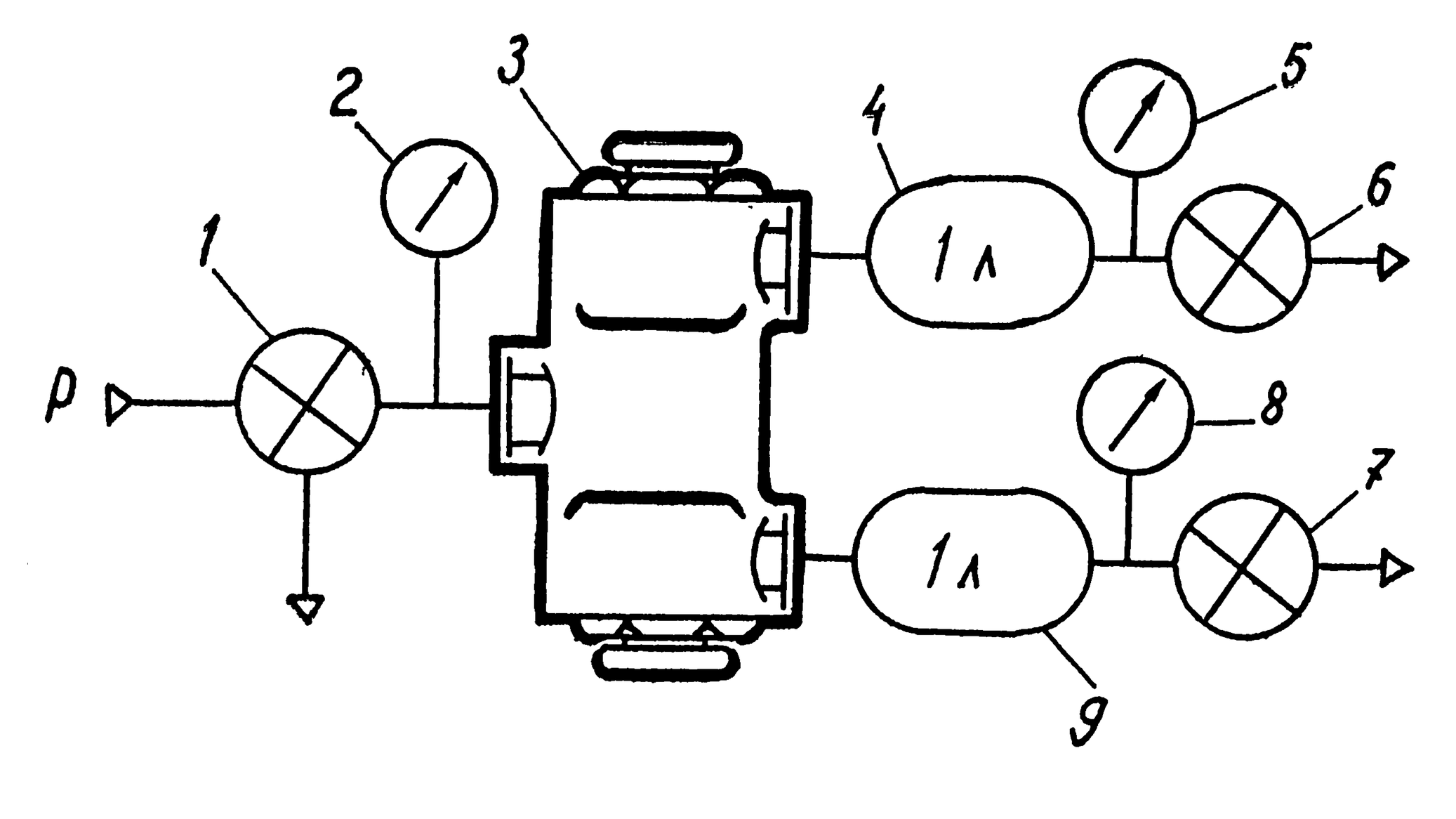


Рис. 12. Испытание двойного защитного клапана:
1, 6 и 7 — краны точного регулирования; 2, 5 и 8 — манометры;
3 — двойной защитный клапан; 4 и 9 — баллоны

При разгерметизированном первом контуре плавно увеличивайте давление воздуха на входе прибора — сжатый воздух должен поступать в герметичный баллон 9 второго контура и давление в нем должно увеличиваться до 5,6...6,0 кгс/см^2. При указанном давлении должен открыться клапан первого контура и

воздух через разгерметизированный контур пойдет в атмосферу. Если давление в баллоне герметичного второго контура отличается от указанного, то его следует отрегулировать, изменяя толщину пакета регулировочных шайб в пробке крышки первого контура. При давлении в баллоне второго контура ниже 5,6 кгс/см² шайбы надо добавлять, а при давлении выше 6,0 кгс/см² — удалять.

Таким же образом проверьте и отрегулируйте работу второго контура защитного клапана.

Заполнив баллоны воздухом до 7,5 кгс/см², отключите подачу воздуха, при этом давление в баллонах уменьшаться не должно. Стравите воздух из баллона первого контура, при этом давление воздуха во втором контуре не должно измениться. Плавно повышайте давление на входе двойного защитного клапана; при достижении на входе величины давления 5,6...6,0 кгс/см² воздух должен пойти в первый контур. Повторите проверку несколько раз для обоих контуров. Проверьте прибор на герметичность — утечка воздуха через прибор не допускается.

3.6. Одинарный защитный клапан

В одинарном защитном клапане (рис. 7 *) возникают следующие неисправности. Из-за прорыва диафрагмы 13 не регулируется давление открытия клапана. Потеря герметичности обратного клапана 2 приводит к утечке воздуха через клапан в обратном направлении. Окисление внутренней поверхности крышки 9 и поршня 6 приводит к заклиниванию поршня и прекращению подачи воздуха через прибор.

Разборка и сборка одинарного защитного клапана

Зажав одинарный защитный клапан в тиски, отверните контргайку и выверните регулировочный винт 10. Отвернув винты крепления, снимите с корпуса крышку 9, тарелку 11, пружины 7 и 8, поршень 6, шайбу 12, диафрагму 13. После съема упорного кольца 5 выньте из корпуса обратный клапан 2 с пружиной 3 и направляющей втулкой 4. Разобранный прибор промойте в дизельном топливе, проверьте техническое состояние деталей, негодные замените.

Перед сборкой детали прибора смажьте смазкой ЦИАТИМ-221. Установив в корпус обратный клапан в сборе с пружиной и втулкой, зафиксируйте его упорным кольцом. Зажав корпус в тиски, положите на корпус диафрагму, шайбу, поршень, пружины, тарелку, а затем, накрыв детали крышкой, заверните винты крепления крышки к корпусу. После этого вверните в крышку регулировочный винт.

Испытание одинарного защитного клапана

При испытании одинарный защитный клапан подсоединяется на стенде по схеме, показанной на рис. 13. Установив с помощью

крана 7 на входе прибора давление 5,5 кгс/см², плавно выворачивайте регулировочный винт 3 до момента начала подачи воздуха в баллон 6. В этом положении зафиксируйте регулировочный винт контргайкой. Поднимите давление в баллоне до 7,5 кгс/см² и отключите подачу воздуха на вход клапана, соединив вход клапана с атмосферой через кран 7. При этой проверке давление воздуха в баллоне не должно уменьшаться.

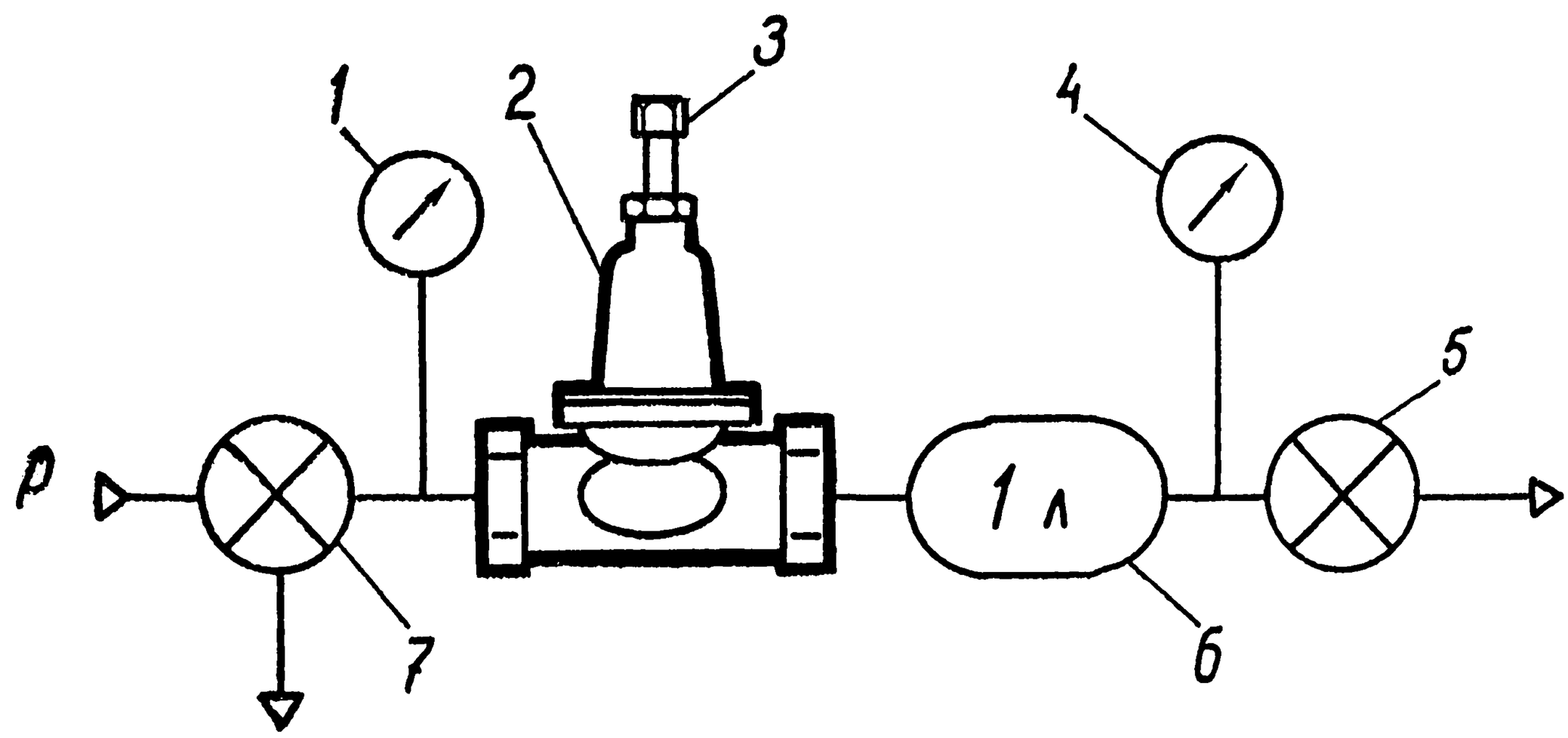


Рис. 13. Испытание одинарного защитного клапана:
1 и 4 — манометры; 2 — одинарный защитный клапан; 3 — регулировочный винт; 5 и 7 — краны точного регулирования; 6 — баллон

3.7. Двухсекционный тормозной кран

Двухсекционный тормозной кран (рис. 9*) — центральный прибор в рабочей тормозной системе. В процессе работы в нем возникают определенные неисправности. Если не смазан толкатель 6, то он ржавеет и теряет подвижность в направляющей втулке, начинает заклинивать. Вниз толкатель перемещается под воздействием усилия от педали, а вверх — под воздействием пружины 12 и сжатого воздуха в приводе тормозных камер. Обычно толкатель подклинивает при растормаживании, т. е. при движении снизу вверх. В этом случае задерживается растормаживание колес после отпускания педали или не обеспечивается полное растормаживание. Для смазывания толкателей в эксплуатации часто применяют нерекомендованные смазки. Их заливают или закладывают под защитный чехол 3, смазка через зазор между толкателем и втулкой попадает на резиновый упругий элемент 31, элемент разъедается и теряет свои упругие свойства. В результате не обеспечивается следящее действие крана по ходу рычага 1, т. е. даже при полном ходе рычага нет максимального давления в тормозных камерах.

Если при повороте рычага 1 давление на выходе нижней секции меньше, чем на выходе верхней секции, то возможно заклини-

вание большого поршня 28 из-за разбухания уплотнительных колец 27, или из-за деформации корпуса.

При торможении наблюдается утечка воздуха из-под чехла 3. Это происходит из-за потери герметичности уплотнительного кольца 10 в следящем поршне 30 верхней секции. Если при торможении воздух выходит в атмосферу через нижний клапан 21, причины могут быть следующие: негерметичны уплотнительные кольца 27 большого поршня; негерметично кольцо 16 следящего поршня нижней секции; негерметичен атмосферный клапан в верхней или нижней секции. Негерметичность атмосферных клапанов является наиболее частой причиной утечки воздуха при торможении. Определить, какой клапан неисправен, можно последовательным отключением подачи воздуха на входы крана.

Если утечка воздуха через нижний атмосферный вывод крана наблюдается в расторможенном положении, а при повороте рычага 1 утечка прекращается, то негерметичен какой-либо впускной клапан (в верхней или нижней секции, реже одновременно оба). Если выход воздуха из атмосферного вывода не зависит от положения рычага крана, то возможна потеря герметичности уплотнительных колец втулок клапанов или тарелок пружин в любой из секций.

Неправильная регулировка положения шпильки 11 приводит к тому, что при торможении нижняя секция срабатывает раньше, чем верхняя, давление в нижней секции оказывается выше, воздух из нее выпускается с задержкой.

Разборка и сборка крана

Предварительно сняв резиновый защитный чехол 3, установите тормозной кран в тисках корпусом рычага вниз. Сняв упорное кольцо 22, выньте из корпуса атмосферный клапан 21, кольцо 19, тарелку пружины 20, пружину 24 и клапан нижней секции 17. Отверните болты крепления нижней секции тормозного крана и снимите ее, а затем выньте из корпуса пружину 26, малый 15 и большой 28 поршни. Сняв упорное кольцо в верхней секции, выньте из корпуса тарелку пружины 14, пружину 13 и клапан верхней секции 29. Вывернув болты крепления верхней секции и пластины 33 из корпуса рычага, снимите верхнюю секцию и пластину. Из корпуса 32 выньте следящий поршень 30 и пружину 12. Для разборки следящего поршня отверните гайку крепления тарелки, снимите тарелку 9 и выньте из поршня упругий элемент 31. Вытолкните из втулки в корпусе 7 толкатель 6.

Промыв детали тормозного крана в дизельном топливе, проверьте их техническое состояние. Резиновый защитный чехол должен быть эластичным, должен плотно облегать корпус и рычаг, на нем не должно быть трещин и разрывов. Рычаг должен легко без заеданий поворачиваться на оси корпуса, ролик 5 на оси 4 должен легко вращаться, толкатель 6 во втулке должен легко

перемещаться. На корпусе рычага не допускаются трещины, сколы, резьба под болты должна быть чистой.

На корпусных деталях верхней и нижней секций не должно быть вмятин, сколов, трещин, резьбы должны быть чистыми без забоин, седла впускных клапанов должны быть без повреждений. Следящий поршень 30 в корпусе верхней секции должен перемещаться легко от руки, а большой поршень 28 в корпусе может перемещаться с некоторым усилием (несмотря на натяг за счет большой площади поршня обеспечивается достаточное быстродействие нижней секции). На цилиндрах верхнего корпуса не должно быть царапин, вмятин.

Рабочая поверхность следящего поршня 30 не должна быть изношена, на седле атмосферного клапана не должно быть сколов и повреждений. Расстояние между седлом атмосферного клапана и торцем шпильки 11 должно быть установлено 6,8 мм (в собранном кране зазор между шпилькой и толкателем 18 малого поршня нижней секции должен быть 0,8 мм). Большой и устанавливаемый в нем малый поршни не должны иметь забоин, трещин, рисок. Малый поршень в большом должен легко перемещаться, радиальный канал в большом поршне должен быть чистым. Седло атмосферного клапана на малом поршне не должно иметь сколов, рисок, трещин. Толкатель 18 крепится к малому поршню плотно без люфта.

Клапанные узлы верхней и нижней секций тормозного крана устроены аналогично. Резиновый клапан одевается на металлическую втулку, поджимается снизу пружиной, тарелкой, упорным кольцом. В нижней секции функцию нижней тарелки выполняет корпус атмосферного клапана. Между тарелками находятся уплотнительные кольца, герметизирующие втулку клапана и клапанный узел. Клапан в каждой секции один, он является и впускным и атмосферным: седло впускного клапана — в корпусе секции; седло атмосферного клапана — в следящем поршне. Чаще всего в клапанном узле выходит из строя уплотнительное кольцо втулки клапана или деформируется сам клапан.

Перед сборкой замените все негодные детали крана, уплотнительные кольца. Подсоберите узел рычага тормозного крана и верхний поршень с упругим элементом. Покройте рабочие поверхности поршней, толкателя и клапанов смазкой ЦИАТИМ-221.

Установив в верхнюю секцию клапанный узел, зафиксируйте его упорным кольцом, затем вставьте в корпус большой поршень в сборе с малым. Установив в малый поршень пружину 26, подсоедините к верхней секции крана нижнюю секцию. Затем установите в нижнюю секцию клапанный узел и зафиксируйте его упорным кольцом.

Закрепив узел рычага тормозного крана за рычаг в тиски, вставьте толкатель 6 во втулку, на корпус рычага 7 положите пластину 33. Вставив в верхнюю секцию крана пружину 12 и сле-

дящий поршень 30, положите собранный узел на пластину, заверните болты крепления верхней секции крана к корпусу рычага. Сняв тормозной кран с тисков, оденьте на рычаг защитный чехол.

Испытание тормозного крана

При испытании тормозной кран подсоединяется на стенде по схеме, показанной на рис. 14. До начала пневматических испытаний несколько раз переместите рычаг до упора. Ход рычага должен быть в пределах 31...39,1 мм, при перемещениях рычага не

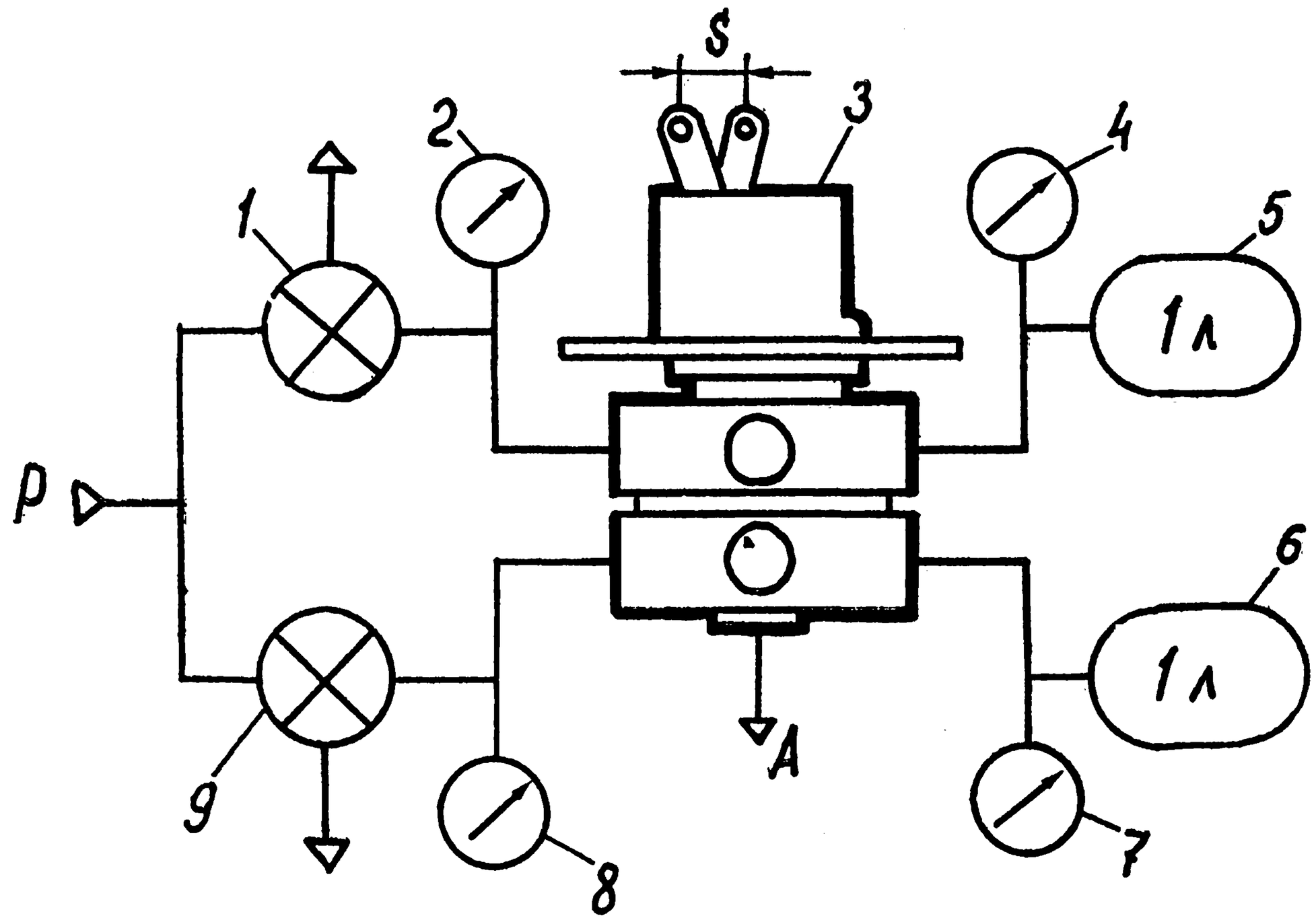


Рис. 14. Испытание двухсекционного тормозного крана:
1 и 9 — краны точного регулирования; 2, 4, 7 и 8 — манометры; 3 — тормозной кран; 5 и 6 — баллоны

должно быть заеданий, и он должен быстро возвращаться в исходное положение.

Подайте сжатый воздух на входы верхней и нижней секций крана 3 под давлением 7,5 кгс/см^2, три раза переместите рычаг крана до упора; при этом давление воздуха в баллонах 5 и 6 выходах верхней и нижней секций должно повышаться и понижаться в соответствии с углом поворота рычага. Проверьте на герметичность атмосферный вывод — при любом зафиксированном положении рычага тормозного крана утечки быть не должно, сброс воздуха из баллонов в атмосферу должен идти только при перемещении рычага в исходное положение. При нажатом рычаге проверьте герметичность уплотнения верхнего следящего поршня — не должно быть утечки воздуха из-под защитного чехла.

При плавном перемещении рычага верхняя секция должна срабатывать после хода рычага 4,7 ... 7,4 мм. Первоначальный скачок давления в верхней и нижней секциях допускается 0,2 кгс/см². Превышение давления в верхней секции над давлением в нижней

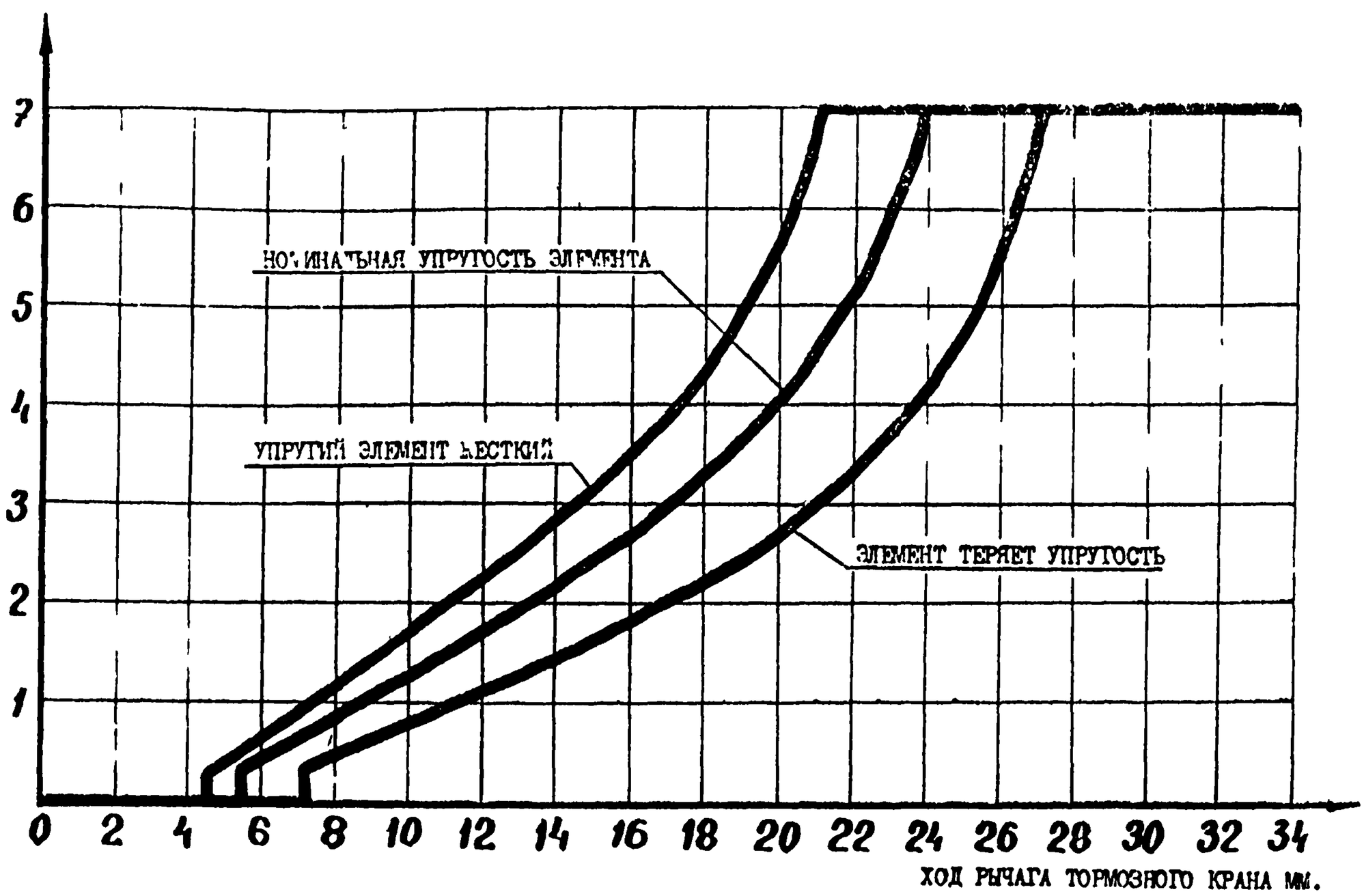


Рис. 15. Изменение давления на выходе тормозного крана в зависимости от хода рычага крана

секции допускается до 0,25 кгс/см² и может сохраняться по всему диапазону давлений. Зависимость давления на выходе тормозного крана от хода рычага показана в таблице 10 и на рис. 15.

Таблица 10

Ход рычага крана, мм	4,7...7,4	14,5...19,9	21,0...27,0
Давление на выходе крана, кгс/см²	0,2	3,0	7,5

Отключите подачу воздуха к верхней секции и переместите рычаг до упора. При этом нижняя секция должна сработать, и давление на выходе должно измениться от 0 до 7,5 кгс/см². Зазор между шпилькой в верхнем следящем поршне и толкателем поршня нижней секции проверяется косвенным путем: плавно поверните рычаг тормозного крана до начала срабатывания нижней секции и зафиксируйте рычаг в этом положении, подайте на вход верхней секции крана сжатый воздух под давлением 7,5 кгс/см² — при этом давление на выходах обеих секций должно возрасти до 1,4 ... 2,2 кгс/см². Если давление меньше указанного, то зазор сле-

дует увеличить или заменить упругий элемент в верхнем следящем поршне (элемент слишком эластичен).

Если тормозной кран соответствует указанным требованиям, то он годен к эксплуатации.

3.8. Клапан ограничения давления

В клапане ограничения давления (рис. 10 *) наиболее часто встречаются следующие неисправности. Потеря герметичности выпускного клапана 17 или впускного клапана 15 приводит при торможении к утечке воздуха через атмосферный вывод III прибора. При заклинивании в исходном положении малого поршня 14 впускной клапан не открывается, и прибор не пропускает воздух в тормозные камеры. Если же поршень 14 заклинит в нижнем положении, то впускной клапан 15 будет постоянно открыт и давление на выходе прибора станет равным давлению на входе при любых режимах работы, т. е. прибор перестанет работать как ограничитель давления. Заклинивание в исходном положении большого поршня 13, а также засорение канала, соединяющего полость под поршнем с атмосферой, при одновременной потере герметичности кольца 11 приводит к следующему: ограничитель давления не отключается при давлении на входе более 5,5 кгс/см^2, т. е. даже при давлении на входе прибора 7,5 кгс/см^2 давление воздуха в тормозных камерах будет в пределах 5,4 ... 5 кгс/см^2.

Отверстие канала из полости под большим поршнем выходит в полость атмосферного вывода под атмосферный клапан 18. Если из этого отверстия при торможении выходит воздух, то негерметично одно из уплотнительных колец малого поршня (кольца 4 и 8) или кольцо 11 большого поршня.

Разборка и сборка ограничителя давления

Зажав корпус клапана в тиски, отверните болты крепления крышки 9 и снимите ее. Высвободив из крышки упорное кольцо 6, выньте из крышки шайбу 7, пружину 12 и большой поршень 13 с регулировочной прокладкой 10. Из корпуса выньте малый поршень 14 в сборе с клапанами 15, 17 и пружиной 3. Промыв детали в дизельном топливе, проверьте их техническое состояние: исправность резьб в корпусе и крышке, отсутствие сколов, вмятин, трещин. В крышке без заеданий должен перемещаться большой поршень. Малый поршень меньшим диаметром должен свободно перемещаться в большом поршне, а большим диаметром в корпусе. Каналы в корпусе должны быть чистыми, впускной и выпускной клапаны должны плотно прилегать к седлам.

После замены неисправных деталей и уплотнительных колец покройте трущиеся поверхности тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221 и приступайте к сборке прибора.

Установив корпус клапана в тиски, вверните в корпус шпильку, закрывающую каналы (шпилька выворачивается при необхо-

димости прочистки каналов). Если при ремонте заменялись впускной и выпускной клапаны, подсоберите в общий узел малый поршень, клапаны и тарелку 2 с пружиной 3. Затем вставьте в корпус малый поршень в сборе с клапанами. Установите в крышку большой поршень, отпустите на него регулировочную прокладку, а затем пружину с шайбой. Сжав пружину, зафиксируйте ее в крышке упорным кольцом. Установив крышку в сборе с большим поршнем на корпусе, закрепите ее болтами.

Испытание клапана ограничения давления

При испытании клапан на стенде подключается по схеме, показанной на рис. 16. В начале испытаний трижды откройте и за-

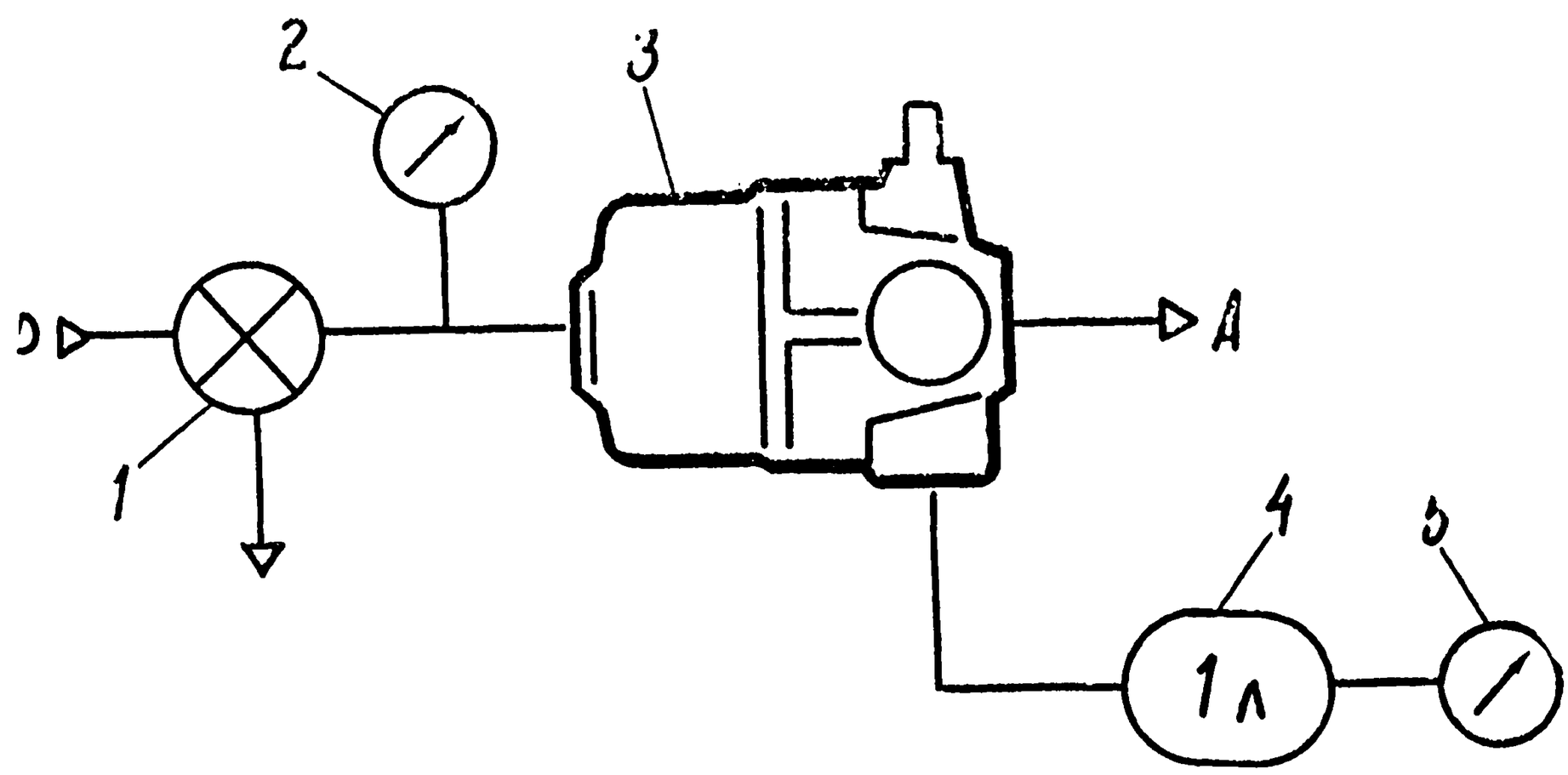


Рис. 16. Испытание ограничителя давления:
1 — кран точного регулирования; 2 и 5 — манометры; 3 — ограничитель давления; 4 — баллон

кройте кран 1 точного регулирования — давление на входе прибора и в баллоне 4 должно изменяться от 0 до 7,5 кгс/см². Медленно повышайте и понижайте давление на входе прибора от 0 до 7,5 кгс/см². Срабатывание прибора и подача воздуха в баллон должна происходить при давлении на входе не более 0,5 кгс/см². Соотношение давлений на входе и выходе прибора при повышении и понижении давления на входе должно быть таким, как показано в таблице 11 и на рис. 17.

Величины давлений на манометрах на входе и выходе прибора должны изменяться одновременно. При понижении давления на входе до нуля остаточного давления на выходе быть не должно. При давлении на входе 3,8 кгс/см² давление на выходе должно достигнуть 2,35 кгс/см². Это соотношение давлений определяет точку перегиба характеристики прибора, т. е. включение в работу большого поршня. Если давление на выходе не достигает указанной величины, следует уменьшить толщину пакета регулировочных прокладок под пружиной большого поршня. Прокладка тол-

Манометр 2	0	0 5	2
Манометр 5 при повышении давления	0	0,2±0,2	1±0,15
Манометр 5 при понижении давления	0	0,2±0,2	1,1±0,3

щиной 0,3 мм изменяет давление на 0,05 кгс/см², а прокладка толщиной 1 мм — на 0,17 кгс/см². При увеличении толщины пакета регулировочных прокладок давление на выходе прибора

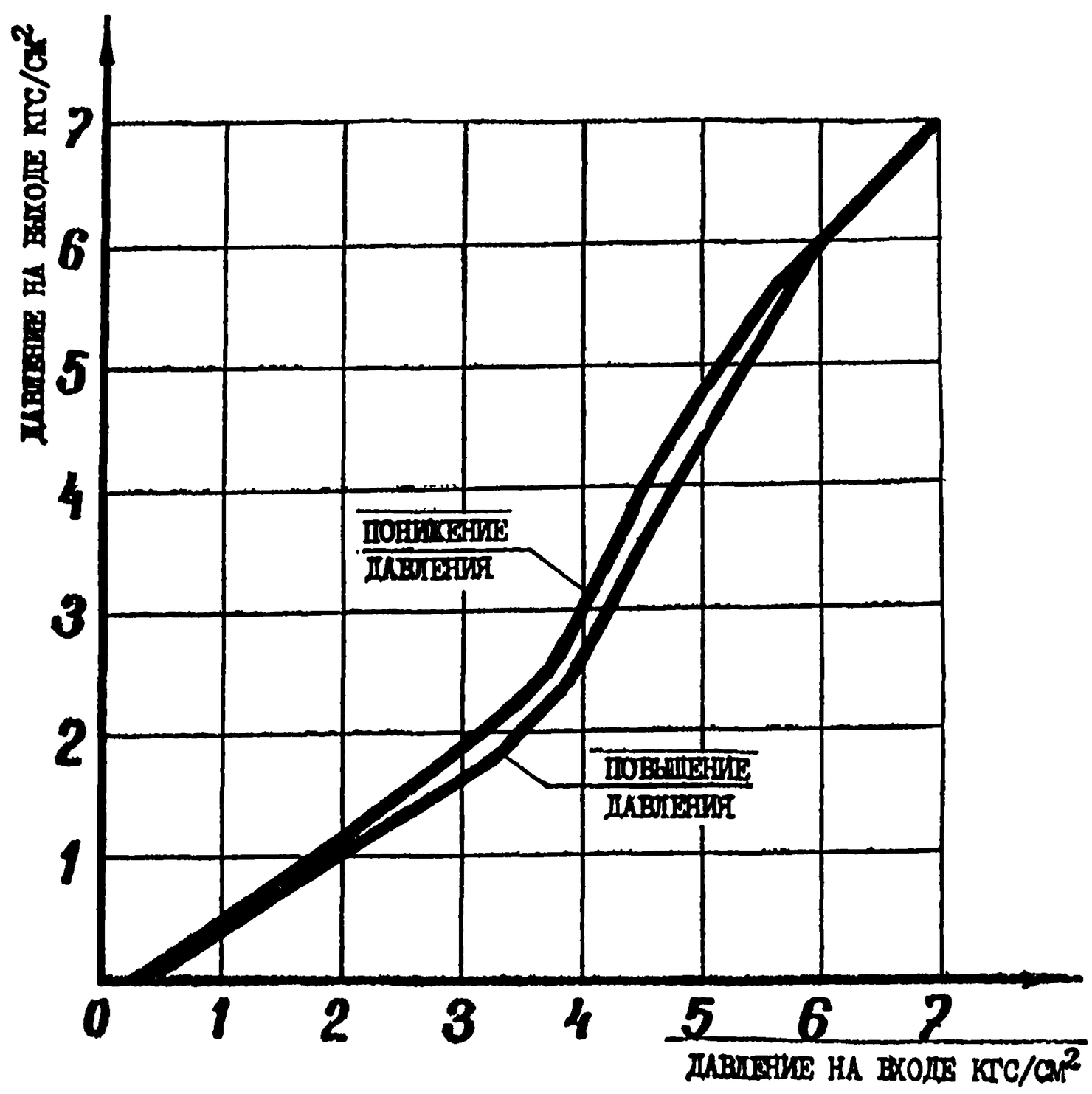


Рис. 17. Изменение давления на выходе ограничителя давления от давления на входе

уменьшается при том же давлении на входе. Давление на входе при проверке прибора на точку перегиба должно быть 3,8 кгс/см²

3.9. Регулятор тормозных сил

Наиболее частой причиной выхода из строя регулятора тормозных сил (рис. 11 *) является износ уплотнительных колец толкателя (кольцо 7) и поддерживающего поршня (кольцо 2). При этих неисправностях воздух через негерметичные уплотнения и далее через вывод III уходит в атмосферу, эффективность тормо-

Таблица 11

3,3	3,8	4,5	5,7	7,5
1,8±0,2	2,35±0,3	3,5±0,4	5,4±0,3	7,5
2,1±0,3	2,6±0,4	4,0±0,5	5,7±0,5	7,5

жения задней тележки уменьшается, расход воздуха увеличивается.

При повреждении уплотнительной манжеты 12 верхнего поршня 18 или при прорыве диафрагмы 21 прибор перестает работать в режиме регулирования давления воздуха: при торможении воздух проходит через регулятор в тормозные камеры независимо от загруженности автомобиля. При этом наблюдается утечка воздуха из дыхательного отверстия под соединительной трубкой. Разбухание манжеты 12 или уплотнительного кольца 7, загрязнение в зоне уплотнений приводит к потере подвижности поршня 18 и толкателя 19 — прибор теряет способность работать как следящее устройство и не обеспечивает регулирование давления воздуха в тормозных камерах.

Негерметичное соединение трубки 1 в уплотнительных кольцах прибора приводит к перерасходу воздуха, к снижению эффективности торможения. Заклинивание поршня 24 в направляющем колпачке 25 приводит к возникновению ударных нагрузок между торцем поршня, шаровой пятой 23 и полкой толкателя 19, а это приводит к поломке толкателя.

Разборка и сборка регулятора тормозных сил

Отсоединив рычаг регулятора 20 от вала 5, закрепите регулятор в тисках вертикально выводом 1 вверх. Снимите с регулятора обводную трубку 1 с клапаном 4 атмосферного вывода, выньте из атмосферного вывода фильтр. Вывернув болты крепления, снимите верхний корпус 14. Выньте из корпуса поршень 18 в сборе с диафрагмой и ребристой вставкой 10. С поршня снимите уплотнительную манжету 12 и разберите клапанный узел, разъедините поршень и вставку. Сняв пружинное кольцо 8, отсоедините от поршня диафрагму 21. Выньте из нижнего корпуса 3 толкатель 19. Сняв упорное кольцо 6, выньте из корпуса направляющую поршня 22.

Переустановите корпус регулятора в тисках направляющим колпачком 25 вверх, отсоедините колпачок и выньте его вместе с поршнем 24 из корпуса. После разборки промойте детали регулятора, проверьте их техническое состояние.

На корпусах регулятора не допускаются деформации, сколы и трещины, резьбы в бобышках для присоединения штуцеров и крепления крышки к корпусу должны быть чистыми. Обратите внимание на плотность прилегания корпусов. Поверхности, с которыми соприкасаются уплотняющие элементы прибора, не должны иметь царапин коррозии, следов износа. Перед сборкой проверьте легкость перемещения движущихся частей и плотность посадки уплотняющих элементов. Продуйте обводную трубку, проверьте плотность посадки трубки в уплотнительных кольцах в корпусе. Проверьте легкость вращения вала во втулках корпуса. После замены неисправных деталей и уплотнений смажьте рабочие поверхности и приступайте к сборке.

Вставив в направляющий колпачок поддерживающий поршень с уплотнительным кольцом, установите колпачок в корпус и закрепите его. Вставьте в корпус прибора толкатель с уплотнительным кольцом. Установите в корпус направляющую поршня и зафиксируйте ее упорным кольцом. В верхний поршень установите клапан 17 с пружиной и тарелкой и зафиксируйте клапан упорным кольцом, на поршень оденьте манжету, а с помощью кольцевой пружины 8 закрепите на поршне диафрагму. Установите на ребра поршня ребристую вставку, а затем установите весь собранный узел в корпус на направляющую поршня. Накрыв собранный узел верхним корпусом, соедините его с нижним корпусом. Вставьте в атмосферный вывод фильтр, установите обводную трубку с атмосферным клапаном, закрепите трубку. Закрепите на валу регулятора рычаг.

Испытание регулятора тормозных сил

При испытании регулятор тормозных сил подключается на стенде по схеме, показанной на рис. 18. Открыв кран точного регулирования 5 и подав на вход прибора воздух под давлением 7,5 кгс/см^2, проверьте легкость перемещения рычага. Рычаг должен поворачиваться без заеданий вверх от среднего положения на угол $35 \pm 5°$ и вниз от среднего положения на угол $20 \pm 4°$. Изменение давления на выходе прибора в зависимости от угла поворота рычага при давлении на входе 7,5 кгс/см^2 должно соответствовать значениям, приведенным в таблице 12. Изменение давления на выходе регулятора при различных нагрузках показано на рис. 19.

Медленное понижение давления на входе регулятора до 0 кгс/см^2 должно вызывать понижение давления на выходе до нуля при любом положении рычага. Начало повышения давления по манометру 2 должно происходить при повышении давления по манометру 1 до величины 0,2 кгс/см^2 в положении рычага «Полная нагрузка» и до величины 0,5 кгс/см^2 в положении рычага «Без нагрузки».

Ступенчатость изменения давления при перемещениях рычага не должна превышать 0,2 кгс/см². Это испытание следует проводить при давлении по манометру 1 на входе 1,5 кгс/см² и 4 кгс/см². Прибор должен быть герметичен при любом положении рычага.

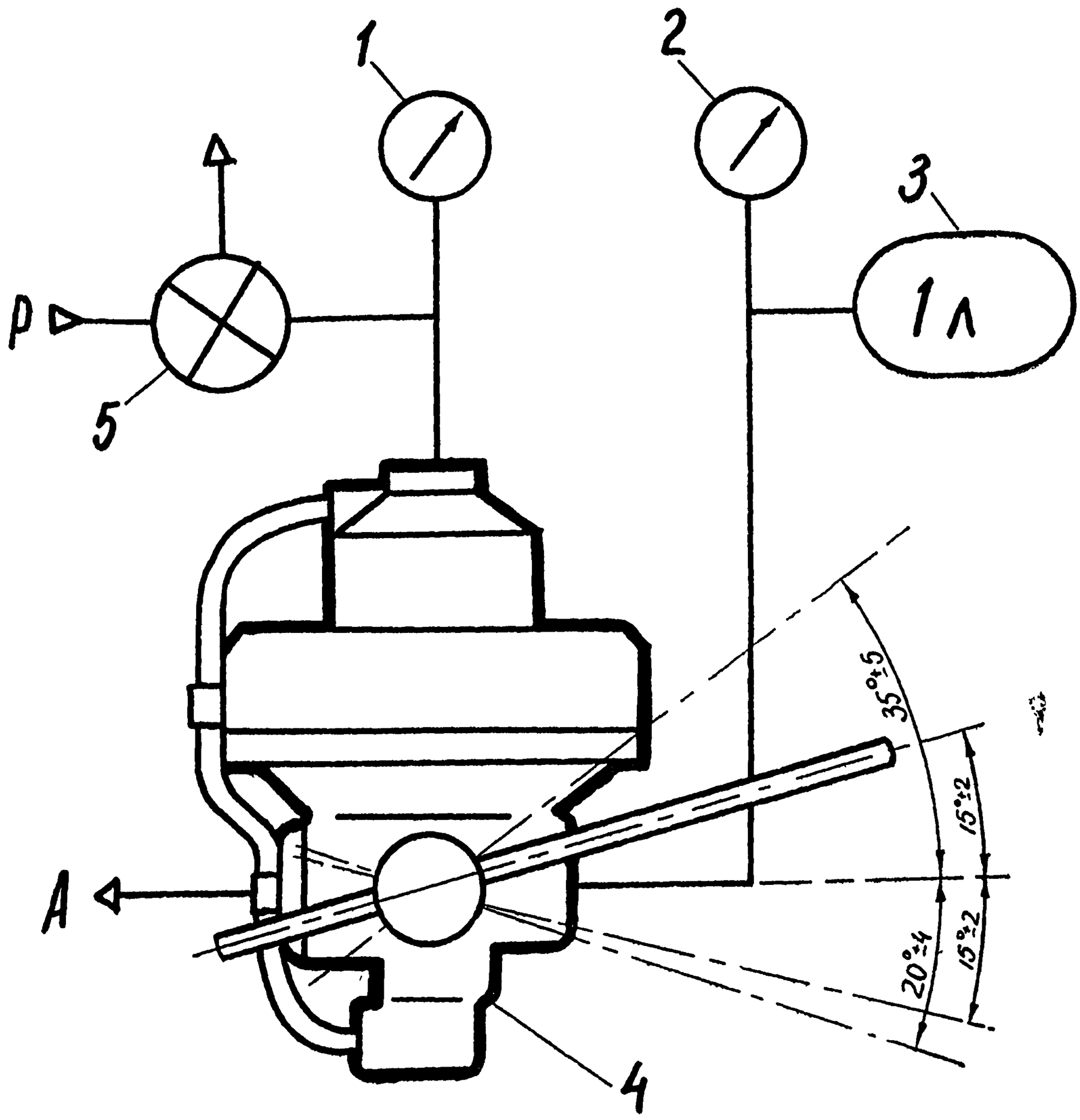


Рис. 18. Испытание регулятора тормозных сил:
1 и 2 — манометры; 3 — баллон; 4 — регулятор тормозных сил;
5 — кран точного регулирования

Таблица 12

Положение рычага	Упор при нагрузке	Полная нагрузка	Среднее положение	Без нагрузки	Упор без нагрузки
Угол наклона рычага, град.	35±5	15±2	0	15±2	20±4
Давление на входе, M1, кгс/см²	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Давление на выходе, M2, кгс/см²	7,5	7,5	3,5±0,2	2,0±0,2	1,7±0,2

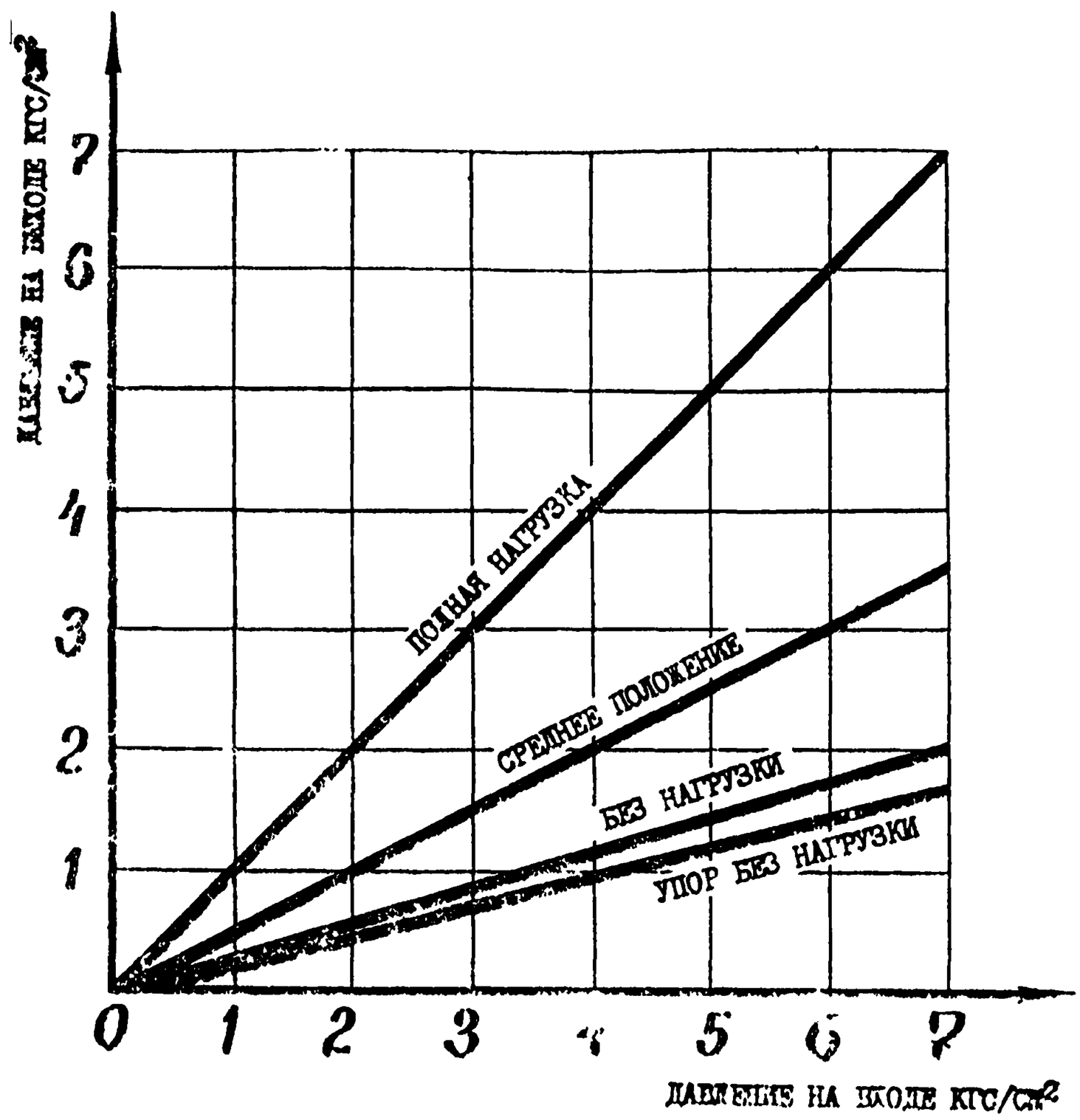


Рис. 19. Изменение давления на выходе регулятора от давления на входе

3.10. Кран стояночного тормоза

В кране стояночного тормоза (рис. 13 *) чаще всего возникают неисправности из-за потери герметичности уплотнительных колец. Потеря герметичности кольца, установленного на штоке 16, приводит к утечке воздуха из-под крышки 13 при растормаживании стояночного тормоза. Износ кольца 4 следящего поршня 23 приводит к утечке воздуха через атмосферный вывод II при торможении. Если износилось уплотнительное кольцо 24 втулки клапана, то воздух из атмосферного вывода крана будет идти постоянно. Потеря герметичности клапана 22 также приводит к утечке воздуха через атмосферный вывод II: утечка может быть как при торможении, так и при растормаживании стояночного тормоза.

Уравновешивающая пружина 5 удерживает следящий поршень 23 в исходном положении. При значительной осадке этой пружины не обеспечивается полное открытие атмосферного клапана при торможении, воздух частично остается в управляющей магистрали III и не обеспечивается полное включение стояночного тормоза.

Разборка и сборка крана стояночного тормоза

Установив кран стояночного тормоза в тисках рукояткой вверх, выверните два винта крепления крышки к корпусу, снимите крышку 13 с пружиной 12, выньте из пазов ролики 19. Далее необходимо из штока 16 вынуть штифт 11. Это удобно сделать, предварительно ввернув в атмосферный вывод крана специальный болт и поджав им шток в верхнее положение. Вынув из штока штифт, снимите шайбу и пластмассовый направляющий колпачок 15, затем выверните из атмосферного вывода болт.

Сняв стопорное кольцо 10, выньте из корпуса направляющую штока 8, шток 16, пружины, тарелку 7, следящий поршень 23 в сборе с втулкой и клапаном. Сняв упорное кольцо 1, разберите следящий поршень.

Промыв детали крана в дизельном топливе, проверьте их техническое состояние. В корпусе не допускаются повреждения резьб, сколы, трещины, цилиндрические поверхности корпуса, по которым перемещаются уплотнительные кольца втулки клапана и следящего поршня, не должны иметь выработки, рисок и вмятин. Не допускаются деформации пластмассового следящего поршня. Шток не должен иметь погнутости, нижний торец штока, являющийся седлом атмосферного клапана, не должен иметь вмятин, рисок. Шток должен легко перемещаться в направляющей.

Направляющий колпачок крана выполнен из пластмассы, он преобразует вращательное движение рукоятки крана в возвратно-поступательное движение штока. В направляющем колпачке не допускаются износ кулачков, трещины, сколы. Не допускаются повреждения крышки, погнутость рукоятки. Рукоятка должна легко перемещаться в крышке, это необходимо для нормальной работы фиксатора. Обратите внимание на исправность резьб в крышке под винты крепления крышки к корпусу.

Заменив неисправные детали и уплотнительные кольца, смажьте рабочие поверхности деталей и приступайте к сборке крана. Собрав следящий поршень с клапаном и втулкой, установите собранный узел в корпус. На следящий поршень опустите уравновешивающую пружину с тарелкой, а затем установите в корпус шток в сборе с направляющей и пружиной штока. Направляющую штока зафиксируйте в корпусе упорным кольцом. Установите на корпус пластмассовый колпачок с шайбой. Воспользовавшись специальным болтом для подъема штока, вставьте в шток штифт. Вставьте в пазы корпуса ролики. Установите крышку в сборе с рукояткой и пружиной на корпус крана, вверните винты крепления крышки.

Зазор между крышкой рукоятки крана и корпусом не должен превышать 0,15 мм. Чрезмерный зазор устраняется установкой под крышку комбинации стандартных шайб, имеющих толщину 0,15 мм, 0,2 мм и 0,3 мм. Перед установкой шайбы покрываются

слоем смазки. Перед пневматическими испытаниями проверьте, легко ли возвращается рычаг крана в исходное положение при повороте рычага на 45° и 70° от положения «Расторможено».

Испытание крана стояночного тормоза

При испытании кран стояночного тормоза подсоединяется на стенде по схеме, показанной на рис. 20. Подав на вход прибора сжатый воздух под давлением 7,5 кгс/см², установите руко-

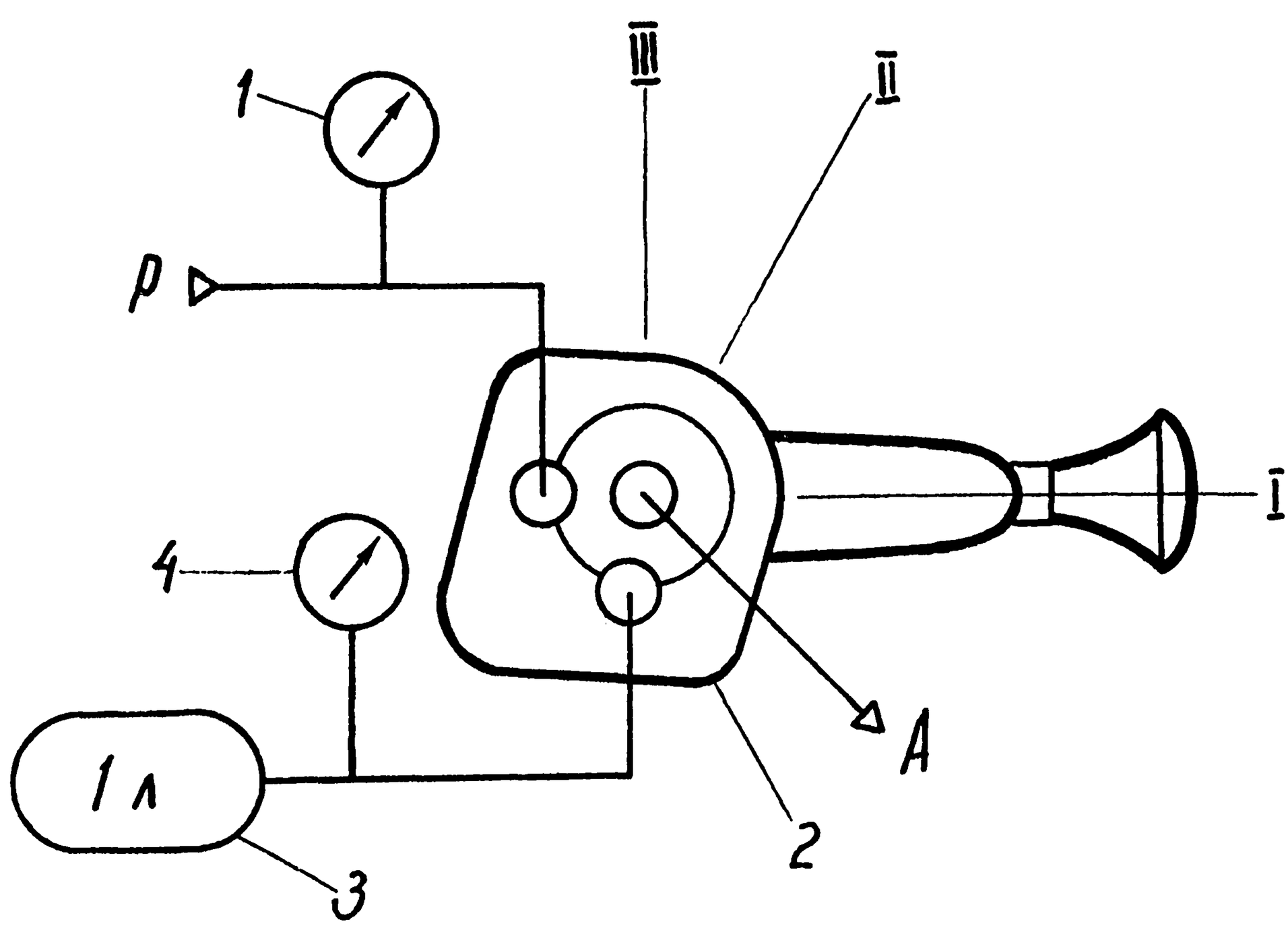


Рис. 20. Испытание крана стояночного тормоза:
1 и 4 — манометры; 2 — кран стояночного тормоза; 3 — баллон; I, II и III — контрольные положения рукоятки крана при испытании

ятку крана в положение 1 «Расторможено». При этом положении рукоятки давления на входе и выходе прибора должны быть равными, утечка воздуха из атмосферного вывода и из-под крышки рукоятки не допускается.

Медленно поворачивайте рукоятку из положения I в положение II. Падение давления на манометре 4, т. е. в управляющей магистрали, до нуля должно достигаться при повороте рукоятки на угол 60 ... 70° (рис. 21). При наличии остаточного давления при повороте рукоятки на указанный угол, оно устраняется установкой под уравновешивающую пружину регулировочных шайб.

Установите рукоятку в фиксированное положение III. При этом положении рукоятки давление на манометре 4 должно быть

равно нулю, а утечки воздуха из атмосферного вывода крана быть не должно.

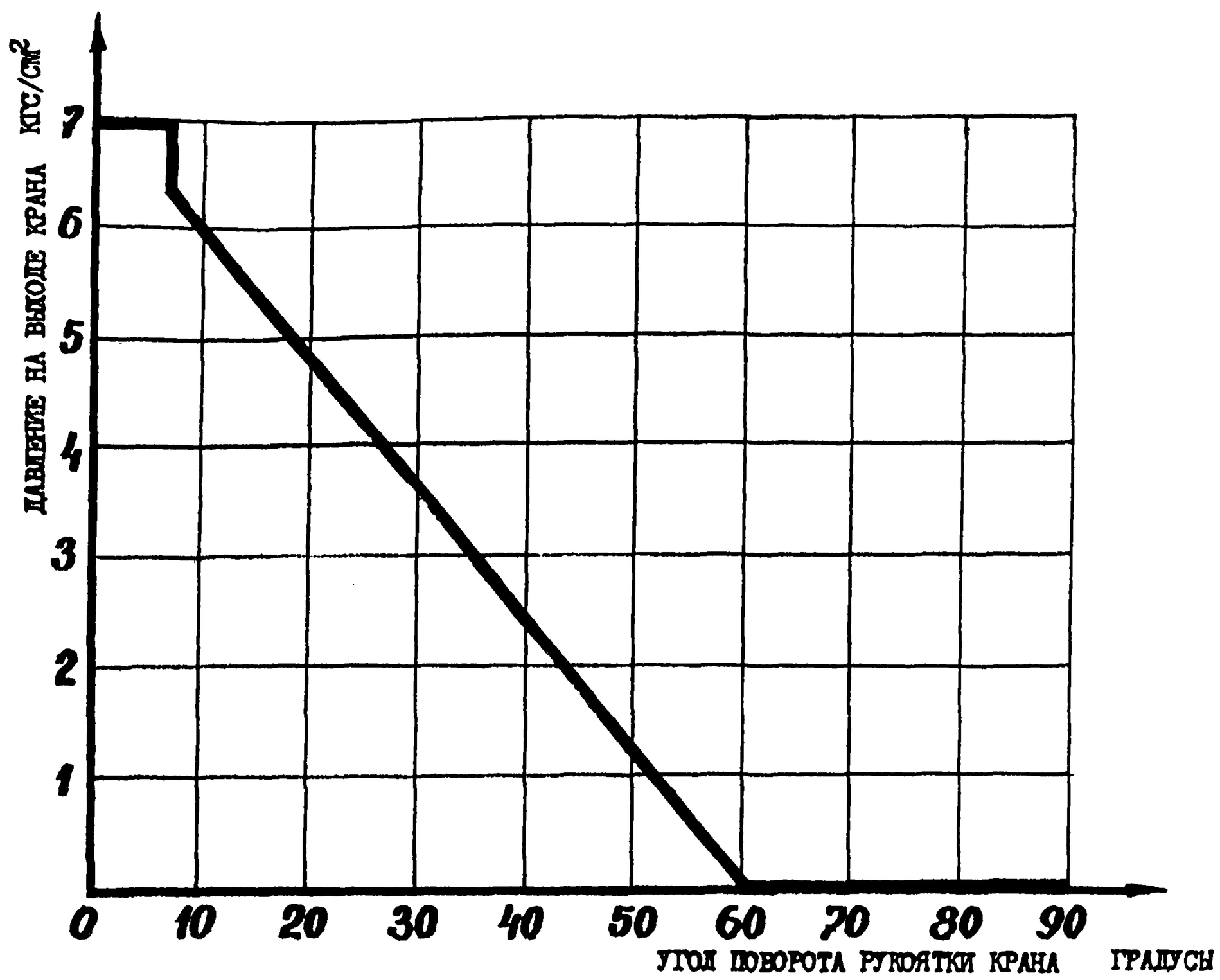


Рис. 21. Изменение давления на выходе крана стояночного тормоза от угла поворота рукоятки крана

3.11. Ускорительный клапан

Наиболее распространенной неисправностью ускорительного клапана (рис. 14 *) является негерметичность выпускного клапана 1. Если водитель резко включает стояночный тормоз, мощный поток сжатого воздуха срывает резиновое уплотнение клапана со штока. При последующем растормаживании воздух вместо энергоаккумуляторов идет наружу через атмосферный вывод II и полного растормаживания не происходит.

При негерметичном впускном клапане 4 утечка из атмосферного вывода будет наблюдаться при включении стояночного тормоза. Если утечка из атмосферного вывода прибора наблюдается при торможении и растормаживании стояночного тормоза, то негерметичны уплотнительное кольцо клапанной втулки или кольцо атмосферного вывода.

Поршень 3 ускорительного клапана и клапанная втулка изготовлены из пластмассы. При прогреве прибора в зимнее время открытым пламенем пластмассовые детали плавятся и прибор выходит из строя.

Разборка и сборка ускорительного клапана

Установите клапан в тисках за прилив вывода верхней секции. Сняв в нижней секции упорное кольцо, выньте корпус 6 атмосферного вывода, пружину и клапанную втулку в сборе с клапанами. Вывернув болты крепления нижней и верхней секций, снимите нижнюю секцию. Подайте в полость 2 над поршнем воздух под небольшим давлением — поршень легко выйдет из верхней секции.

Промыв детали ускорительного клапана, проверьте их техническое состояние. На корпусных деталях не допускаются деформации и сколы, резьбы должны быть чистыми. Обратите внимание на исправность седла впускного клапана в нижней секции и на отсутствие деформаций, сколов и забоин в зоне атмосферного вывода. Проверьте плотность прилегания секций друг к другу.

Не допускаются термические деформации, трещины и сколы на поршне 3 и втулке клапана. Проверьте надежность крепления выпускного клапана 1 на втулке и легкость перемещения втулки в корпусе 6 атмосферного вывода. Проверьте исправность лепесткового защитного клапана атмосферного вывода, на нем не допускаются разрывы, клапан должен надежно защищать внутренность прибора от пыли. Проверьте чистоту внутренней поверхности корпуса атмосферного вывода, по которой перемещается уплотнительное кольцо втулки, и поверхность под уплотнительное кольцо нижней секции.

После замены неисправных деталей и уплотнительных колец смажьте рабочие поверхности деталей смазкой ЦИАТИМ-221 и приступайте к сборке. Установив в тисках верхнюю секцию, вставьте в нее поршень с уплотнительным кольцом. Оденьте на нижнюю секцию уплотнительное кольцо, на верхнюю секцию установите корпус нижней секции и стяните их болтами. Вставьте в нижнюю секцию втулку в сборе с клапанами, пружину, уплотнительное кольцо, корпус атмосферного вывода и зафиксируйте его упорной шайбой.

Испытание ускорительного клапана

При испытании ускорительный клапан подсоединяется на стенде по схеме, показанной на рис. 22. Через кран 7 подайте сжатый воздух под давлением 7,5 кгс/см^2 на вход нижней секции клапана. Утечка сжатого воздуха из атмосферного вывода при этом не допускается. Трижды быстро откройте и закройте кран точного регулирования 1. При этой проверке давление на манометре 4 должно быстро меняться от 0 до 7,5 кгс/см^2, а затем вновь до нуля.

Медленно повышайте давление в верхней секции ускорительного клапана с помощью крана 1. При достижении на манометре 2 давления 0,3 ... 0,45 кгс/см^2 манометр 4 должен начать показывать давление. Дальнейшее увеличение давления на мано-

метре 2 должно вызывать синхронное увеличение давления на манометре 4. Краном точного регулирования 1 медленно снижайте давление на манометре 2 до нуля, на манометре 4 давление должно синхронно уменьшаться до нуля (рис. 23).

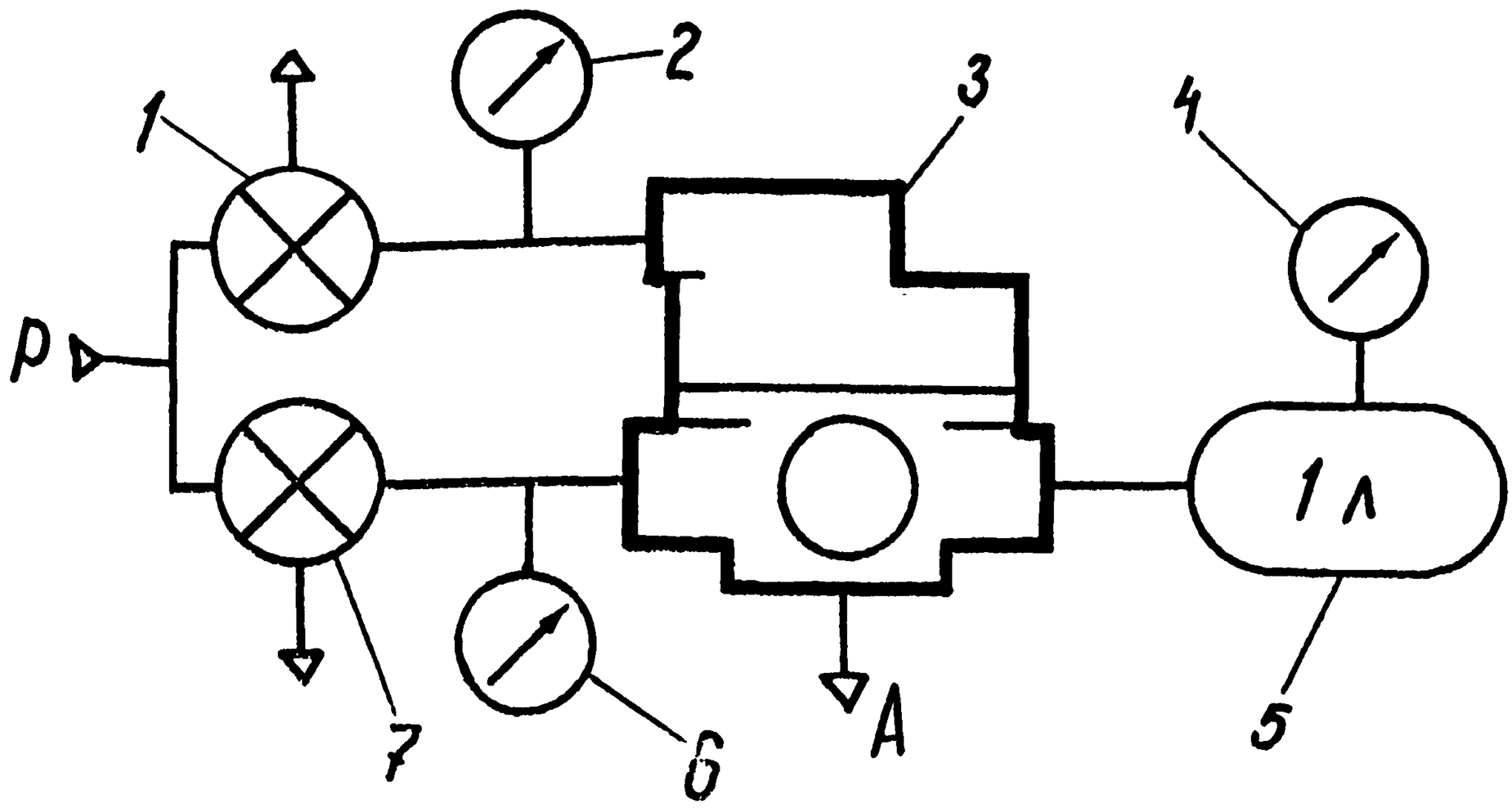


Рис. 22. Испытание ускорительного клапана:
1 и 7 — краны точного регулирования; 2, 4 и 6 — манометры;
3 — ускорительный клапан; 5 — баллон

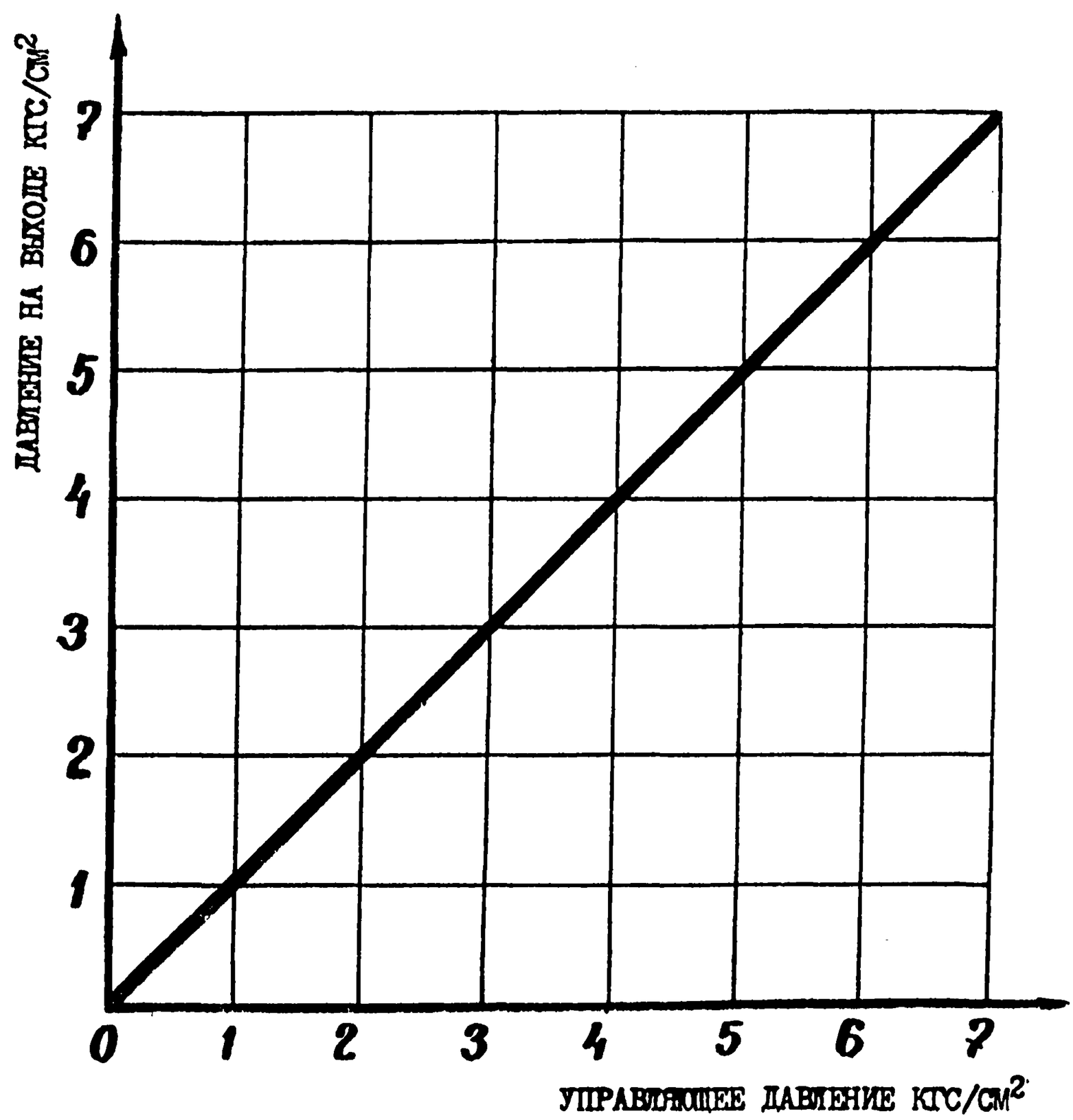


Рис. 23. Изменение давления на выходе ускорительного клапана от давления на управляющем входе

Ступенчатость изменения давления при всех испытаниях не должна превышать 0,2 кгс/см². При испытаниях утечки воздуха из атмосферного вывода не допускаются при любом фиксированном давлении на манометре 2. Не допускаются также утечки по разъему корпусов.

3.12. Двухмагистральный клапан

Двухмагистральный клапан (рис. 16 *) через переходник крепится к нижней секции ускорительного клапана. Он позволяет подавать сжатый воздух для растормаживания энергоаккумуляторов как из контура стояночного тормоза, так и из контура аварийного растормаживания. В случае потери герметичности уплотнителя 1 при растормаживании энергоаккумуляторов контуром стояночного тормоза сжатый воздух будет поступать с вывода II на вывод I и далее через кран аварийного растормаживания уходить в атмосферу. При этом не будет обеспечиваться растормаживание стояночного тормоза. При включении стояночного тормоза утечка воздуха через кран растормаживания прекращается.

Разборка и сборка двухмагистрального клапана

Установив двухмагистральный клапан в тисках, выверните крепежные винты, разъедините крышку и корпус. Снимите с крышки уплотнительное кольцо 4 и выньте из нее уплотнитель 1. Промыв детали клапана, проверьте их техническое состояние. На корпусе и крышке не допускаются деформации, сколы и трещины. Обратите внимание на состояние резьб, плотность прилегания деталей. Седла уплотнителя в крышке и корпусе не должны иметь царапин, вмятин. Уплотнитель должен быть плоским, резина уплотнителя должна быть эластичной. Не допускается скручивание уплотнителя, он должен свободно без заеданий перемещаться в направляющих крышки и полностью без зазоров закрывать седла в корпусе и крышке. При сборке вставьте в крышку уплотнитель, уложите в паз крышки уплотнительное кольцо, соедините корпус и крышку винтами.

Испытание двухмагистрального клапана

При испытании двухмагистральный клапан подсоединяется на стенде по схеме, показанной на рис. 24. Подсоединив прибор, несколько раз откройте и закройте кран 1 точного регулирования — величины давления на манометрах 2 и 3 должны при этом увеличиваться и уменьшаться одновременно от 0 до 7,5 кгс/см² и вновь до нуля.

Краном точного регулирования установите на манометрах давление 0,2 кгс/см². При таком давлении на входе допускается не-

значительная утечка воздуха через выход 5 (до 3 см³/мин). При увеличении давления на манометре 2 до 0,4 кгс/см² утечка должна прекратиться.

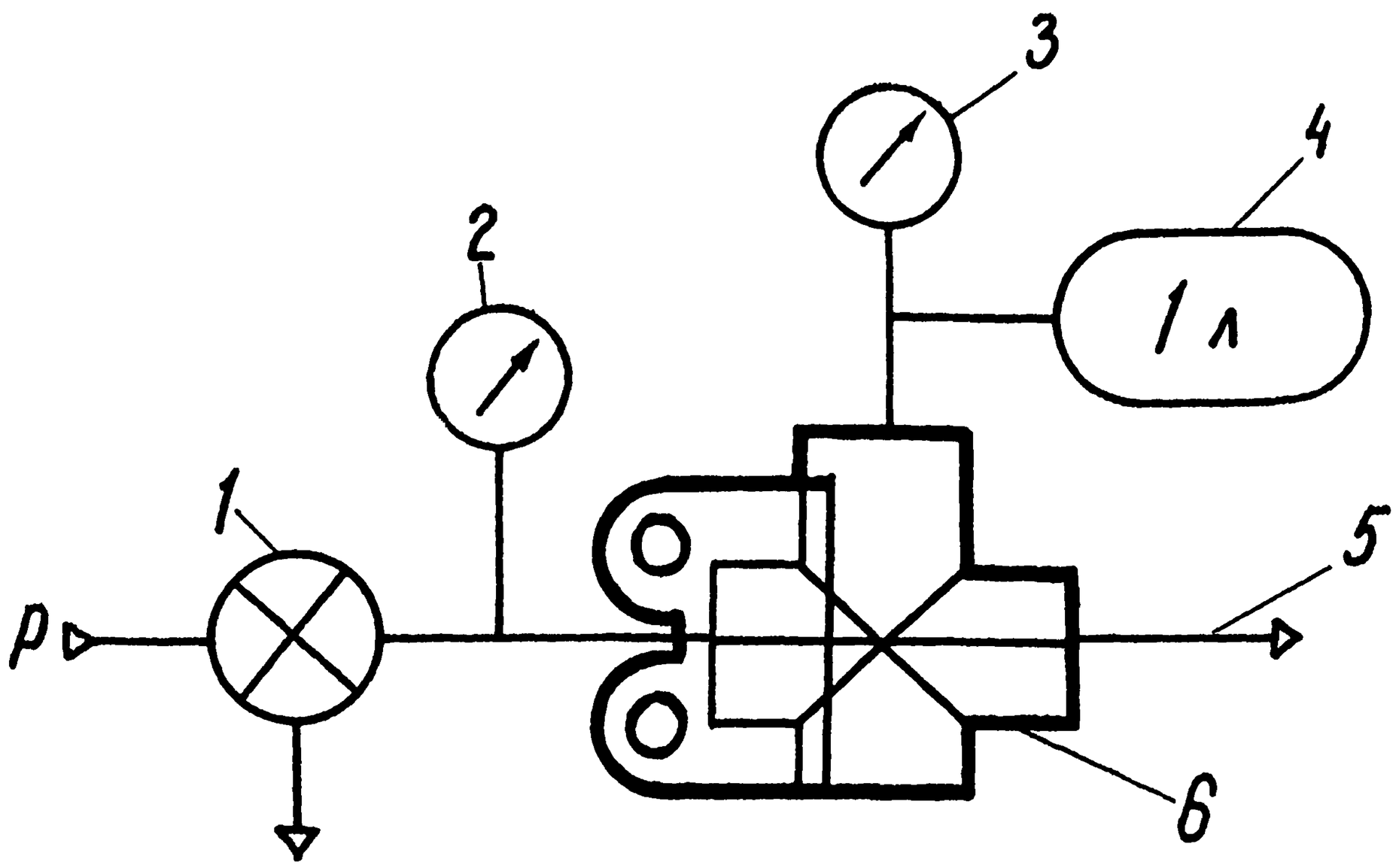


Рис. 24. Испытание двухмагистрального клапана:
1 — кран точного регулирования; 2 и 3 — манометры; 4 — баллон; 5 — выход клапана, соединен с атмосферой; 6 — двухмагистральный клапан

Подключите прибор по этой же схеме, поменяв местами вход и выход 5 и повторите испытания.

3.13. Тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором

В процессе работы энергоаккумулятора (рис. 15 *) наиболее быстро изнашивается кольцо 3, уплотняющее трубу толкателя во фланце 14, и уплотнение 6 поршня 5. При выходе из строя уплотнения трубы при растормаживании стояночного тормоза воздух из полости под поршнем попадает в полость рабочей тормозной камеры, т. е. в полость над диафрагмой 16. Если негерметичным окажется уплотнение поршня, то сжатый воздух из-под поршня при растормаживании поступает в полость над поршнем, а оттуда по шлангу 12 в полость под диафрагму и далее через дыхательное отверстие в корпусе 1 в атмосферу. При включении стояночного тормоза эти утечки прекращаются.

При повреждении диафрагмы 16 задняя тележка автомобиля не будет тормозить при нажатии на педаль. При этой неисправности для остановки автомобиля необходимо воспользоваться запасной тормозной системой.

У энергоаккумуляторов часто встречаются механические повреждения. Обрыв соединительного дренажного шланга 12 приводит к попаданию пыли в полость над поршнем, а это способству-

ет ускоренному износу уплотнения поршня. Если регулярно не проверять и не подтягивать крепление энергоаккумуляторов к кронштейнам, то возможны поломки тормозных камер — болты крепления вырываются из корпуса. При сильной коррозии винта 9 и бобышки 10 винт невозможно вывернуть, а значит невозможно сжать пружину и растормозить энергоаккумулятор механически. При коррозии и поломке стопорного кольца под упорным кольцом 13 узел упорного подшипника высыпается внутрь трубы 4 на толкатель 2. Вывернуть винт 9 из такого прибора можно полностью, пружина 8 при этом не сжимается и энергоаккумулятор не растормаживается.

Если энергоаккумулятор растормаживается при давлении в нем более 5 кгс/см^2, то вероятно, разбухло уплотнение поршня или поршень подклинивает из-за повреждения рабочей поверхности цилиндра.

Разборка и сборка энергоаккумулятора

Снимите с патрубков дренажный шланг 12. Отверните гайки болтов крепления стяжного хомута тормозной камеры и снимите его. При снятии хомута удерживайте корпус 1 тормозной камеры во избежание удара сжатой пружиной 19. Отсоедините корпус тормозной камеры от фланца 14, отсоедините диафрагму 16. Ослабив контргайку, выверните со штока 18 тормозной камеры вилку, снимите защитный резиновый чехол, выньте пружину.

Предварительно нагрев конец трубы 4, выверните из нее толкатель 2. Подайте сжатый воздух в энергоаккумулятор под давлением 7,5 кгс/см^2: труба с толкателем при этом уйдет в корпус энергоаккумулятора и узел упорного подшипника станет легко доступным. Сняв стопорное кольцо упорного подшипника, выньте сам подшипник и его кольца. После отключения подачи воздуха труба выйдет из энергоаккумулятора.

Установите энергоаккумулятор в приспособление (рис. 15*) для разборки и создайте преднатяг. Отверните гайки болтов крепления фланца 14 к цилиндру 7. Плавно снимая в приспособлении осевую нагрузку, отпустите пружину энергоаккумулятора до полного ее расслабления. Снимите энергоаккумулятор с приспособления, выньте из цилиндра поршень и пружину, выверните из бобышки винт 9.

Промыв детали дизельным топливом, проверьте их техническое состояние. Проверьте плотность прилегания к фланцу 14 цилиндра 7 и корпуса 1 тормозной камеры. Резьбы в бобышках фланца должны быть чистыми. Поршень в сборе с уплотнением должен легко без заедания перемещаться в цилиндре, а труба 4 должна легко перемещаться в уплотнении фланца. На корпусе тормозной камеры, на фланце и на цилиндре не допускаются деформации, выбоины, трещины. Проверьте надежность фиксации болтов крепления энергоаккумулятора. Труба 4 не должна иметь вмятин и погнутости, на ней не должно быть следов коррозии. Заменив

неисправные детали и уплотнения, приступайте к сборке энергоаккумулятора.

В бобышку цилиндра вверните до упора винт 9, установите в цилиндр пружину 8 и поршень в сборе с трубой 4, установите на трубу фланец 14, собранный узел вставьте в приспособление. С помощью приспособления плавно сжимайте пружину до соприкосновения цилиндра с фланцем, а затем, навернув гайку на болты крепления, стяните цилиндр с фланцем. Отпустив приспособление, снимите с него энергоаккумулятор.

Подайте в полость энергоаккумулятора воздух под давлением 7,5 кгс/см^2, установите на винт растормаживания узел упорного подшипника, зафиксируйте подшипник упорным кольцом, отключите подачу воздуха, а после этого вверните в трубу толкатель 2.

Соберите тормозную камеру и установите ее вместе с диафрагмой на фланец. Стяните фланец и корпус тормозной камеры хомутом.

Испытание энергоаккумулятора

При испытании энергоаккумулятор подсоединяется на стенде по схеме, показанной на рис. 25. Сначала с помощью крана 1 трижды подайте и выпустите из энергоаккумуляторов воздух. При давлении в энергоаккумуляторе 7,5 кгс/см^2 ход штока должен составить 67 мм. Затем с помощью крана 5 подайте в тормозную

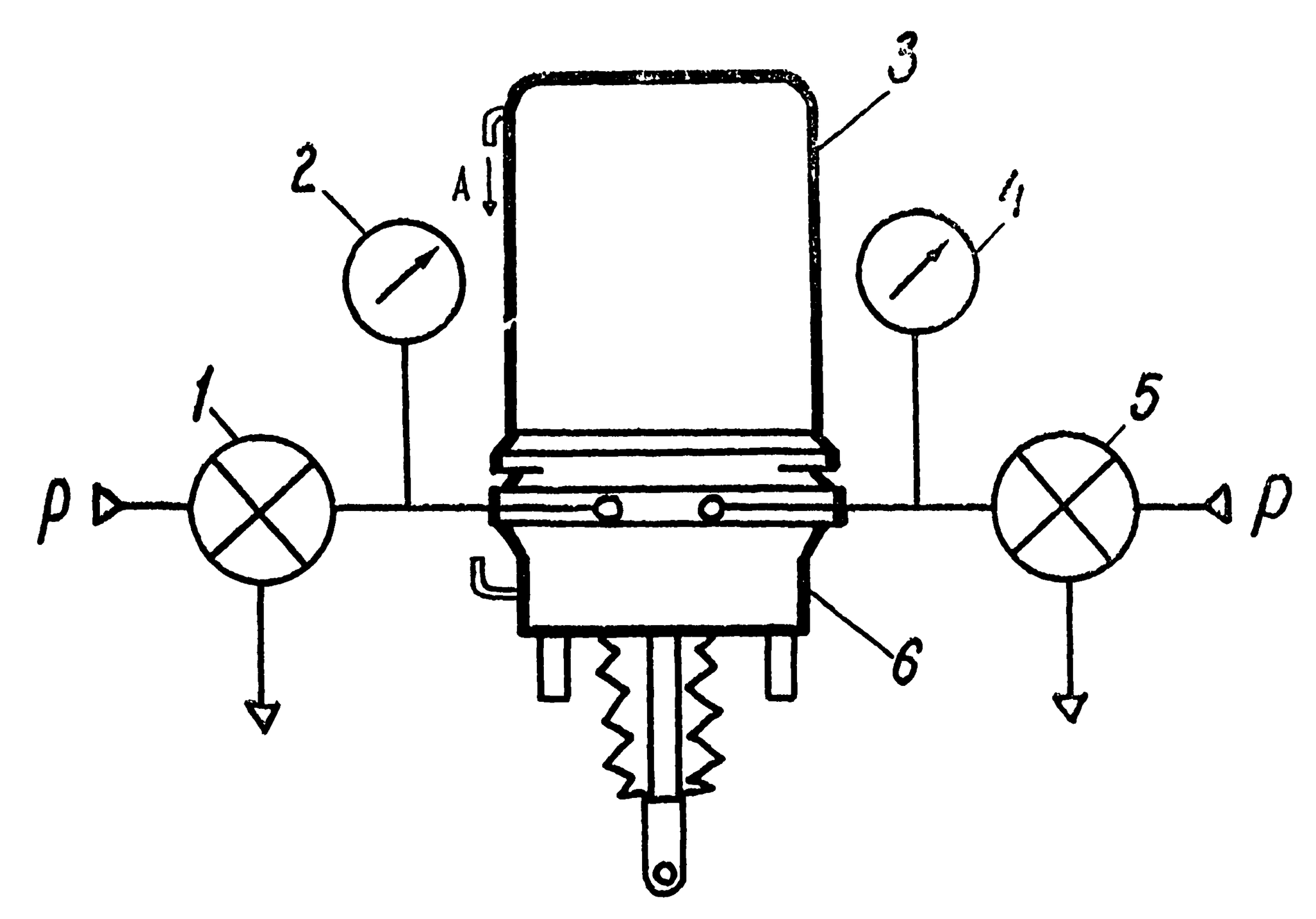


Рис. 25. Испытание энергоаккумулятора:
1 и 5 — краны точного регулирования; 2 и 4 — манометры; 3 — энергоаккумулятор; 6 — тормозная камера

камеру воздух под давлением 7,5 кгс/см². Ход штока при этой проверке должен быть 57 мм. При испытании не должно быть утечек воздуха в соединениях фланца с цилиндром и корпусом тормозной камеры.

Проверьте давление отключения энергоаккумулятора: пружина должна полностью сжиматься, а шток должен совершать полный рабочий ход (67 мм) при давлении в энергоаккумуляторе 4,5... 5,0 кгс/см². Герметичность уплотнения поршня проверяется при снятом дренажном шланге: если при давлении в энергоаккумуляторе 7,5 кгс/см² утечки воздуха через верхний патрубок нет,

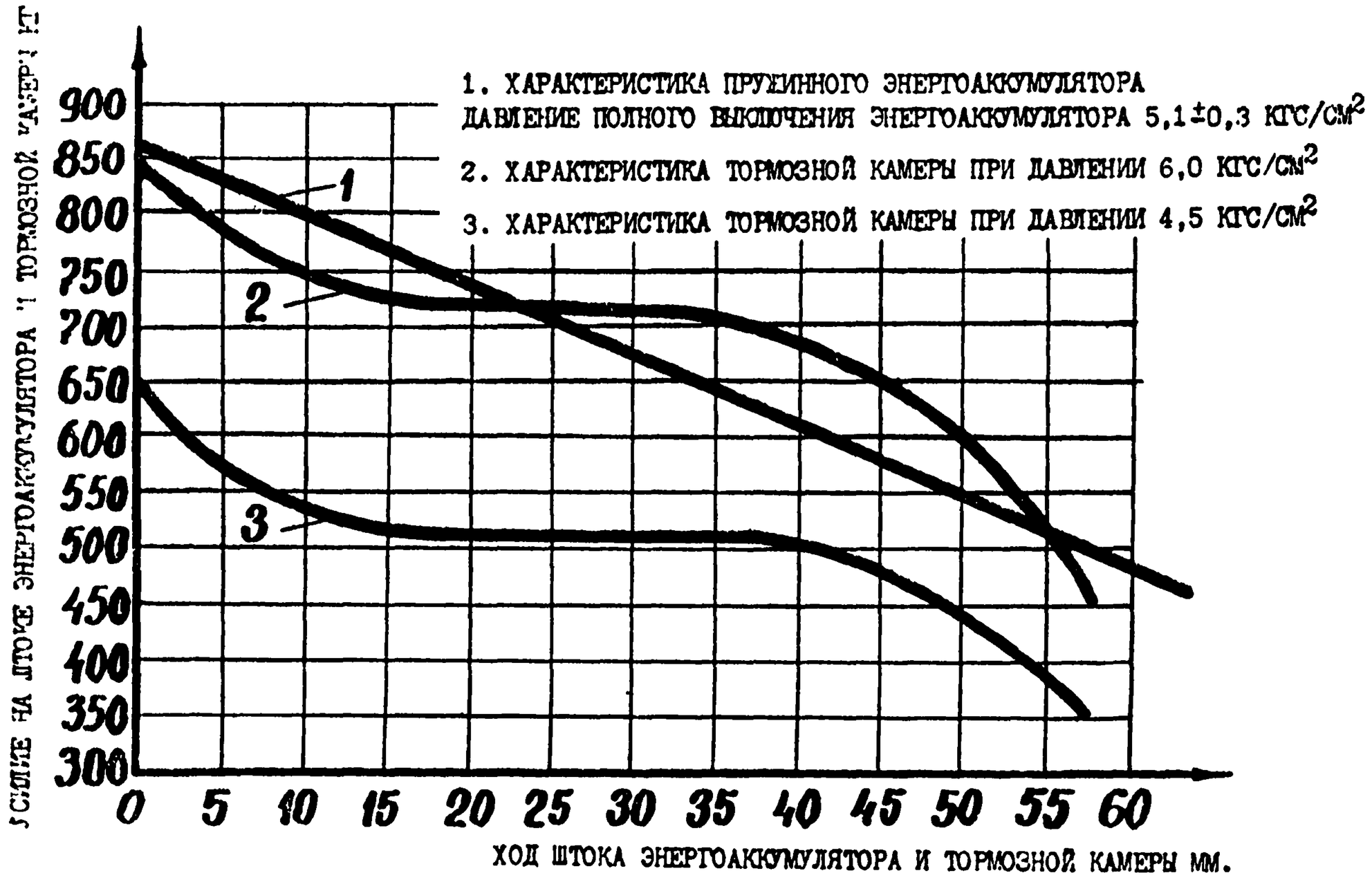


Рис. 26. Зависимость усилия на штоке энергоаккумулятора и тормозной камеры от хода штока

уплотнение герметично. После проверки герметичности уплотнения поршня закрепите на патрубках дренажный шланг. Для проверки герметичности уплотнения трубы во фланце отсоедините от фланца трубку подачи воздуха в тормозную камеру, а затем подайте в энергоаккумулятор воздух под давлением 7,5 кгс/см² — утечки воздуха из тормозной камеры при этой проверке быть не должно.

Изменение усилия на штоке энергоаккумулятора и тормозной камеры в зависимости от хода штока показано на рис. 26.

3.14. Краны вспомогательного тормоза и аварийного растормаживания

Для управления вспомогательным тормозом и контуром аварийного растормаживания применяют одинаковые пневматические краны (рис 17*) с кнопочным управлением.

Необходимость пользоваться краном в контуре аварийного растормаживания стояночного тормоза возникает довольно редко. Поэтому резиновый впускной клапан 15 «прикипает» к металлическому седлу. После нажатия на кнопку крана частички резины остаются на седле, клапан теряет герметичность, из атмосферного вывода II прибора начинается утечка воздуха. Для предотвращения возникновения этой неисправности, а также для проверки работоспособности контура аварийного растормаживания необходимо ежедневно приводить кран в действие.

Не всегда причиной утечки воздуха из атмосферного вывода крана аварийного растормаживания является негерметичность впускного клапана прибора. Если утечка наблюдается при растормаживании стояночного тормоза, а при торможении утечки нет, то негерметичен двухмагистральный клапан.

Из-за разбухания уплотнительных колец 10 и 14 штока или ослабления пружины 13 кнопка крана не возвращается в исходное положение, и в кране не открывается выпускной клапан. Если эта неисправность возникла в кране аварийного растормаживания, то после отпускания кнопки крана не включается стояночный тормоз, а если в кране вспомогательного тормоза, то не включается подача топлива и двигатель не запускается. Утечка воздуха из нижнего торца прибора может быть из-за потери герметичности уплотнительного кольца направляющей 17 в корпусе прибора.

Разборка и сборка пневматического крана

Установив кран в тисках кнопкой вверх и приподняв защитный чехол, выньте из корпуса упорное кольцо 11, втулку 6 с уплотнительным кольцом, толкатель 9 в сборе с кнопкой 8, пружину. Снимите с толкателя упорное кольцо, удерживающее втулку, снимите с толкателя втулку, а затем защитный чехол. Переустановив кран в тисках, выньте из корпуса упорное кольцо 1, направляющую 17, клапан 15 с пружиной 16. Выверните из атмосферного вывода II сетчатый фильтр 3. Промыв детали в дизельном топливе, проверьте их техническое состояние. Заменив неисправные детали, клапан и уплотнительные кольца, смажьте рабочие поверхности деталей и соберите прибор в обратной последовательности.

Испытание пневматического крана

При испытании пневматический кран подсоединяется на стенде по схеме, показанной на рис. 27. Подав на вход прибора сжатый воздух под давлением 7,5 кгс/см^2, нажмите на кнопку крана — манометр 3 на выходе прибора должен показать давление 7,5 кгс/см^2. После отпускания кнопки сжатый воздух из баллона 4 должен уйти наружу через атмосферный вывод крана. Утечка воздуха из прибора не допускается ни при нажатой, ни при отпущенной кнопке крана.

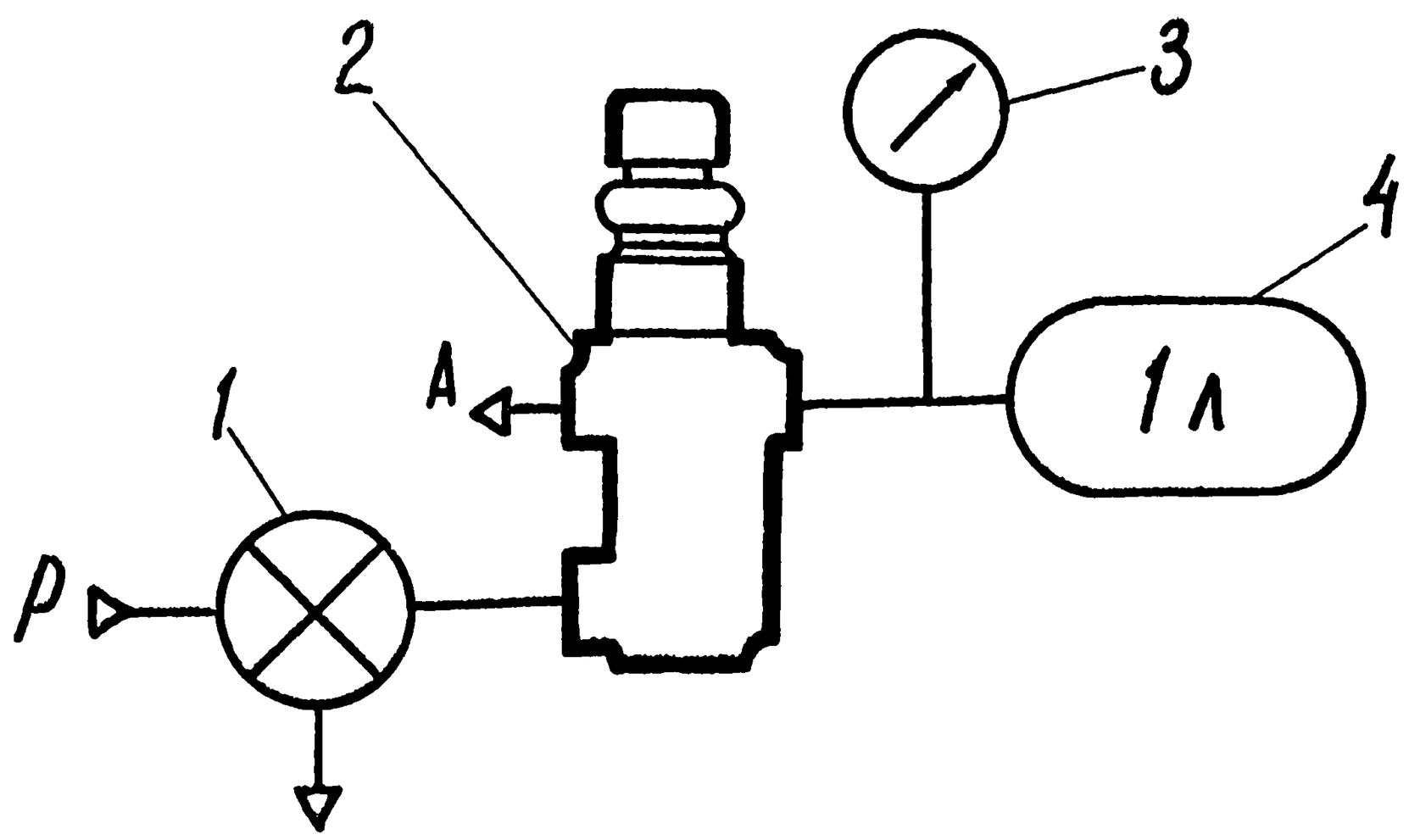


Рис. 27. Испытание пневматического крана:
1 — кран точного регулирования; 2 — пневматический кран; 3 — манометр; 4 — баллон

3.15. Клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом

Утечка воздуха из атмосферного вывода VI клапана (рис. 24 *) при расторможенном тягаче происходит из-за потери герметичности уплотнительного кольца среднего поршня 12, верхнего уплотнительного кольца клапанной втулки, или негерметичности впускного клапана 4.

Если утечка воздуха из атмосферного вывода наблюдается при подаче воздуха в вывод III верхней секции, то возможны следующие неисправности: негерметичны уплотнительные кольца поршней в верхней секции, негерметично уплотнение регулировочного винта 8 или негерметичен выпускной клапан. Если утечка воздуха из атмосферного вывода наблюдается при подаче воздуха в вывод 1, то негерметично уплотнение штока поршня 13 в нижнем корпусе 14. Если негерметично нижнее уплотнение клапанной втулки, то утечка из атмосферного вывода будет наблюдаться при торможении.

Прорыв диафрагмы 1 можно обнаружить по выходу воздуха из нижней секции через вывод I при подаче сжатого воздуха в среднюю секцию через вывод II. Потеря герметичности кольца, уплотняющего шток поршня 13 в корпусе средней секции, приводит к утечке воздуха, подаваемого на вход V, через вывод II.

Деформация корпуса клапана управления тормозами прицепа, загрязнение внутренних поверхностей приводят к заеданию поршней или к их заклиниванию. В результате этого теряется следящее действие прибора или он вообще не срабатывает.

Разборка и сборка клапана управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом

Закрепив клапан в тисках, отверните гайки болтов крепления верхнего корпуса 5 к корпусу 18, снимите верхний корпус в сборе с поршнем 6 и пружину 11. Разберите узел большого поршня, сняв упорное кольцо и вынув из большого поршня малый поршень 10 с пружиной 9 и тарелкой, выверните из малого поршня регулировочный винт 8.

Переустановив клапан в тисках, снимите выпускное окно 15. Вывернув болты крепления, снимите нижний корпус 14 с корпуса 18. Затем отверните гайку 16 крепления диафрагмы 1 и снимите ее вместе с уплотнительным кольцом и тарелками.

Сняв корпус клапана с тисков, выньте из него поршень 12 со штоком 13 в сборе. Удалив из поршня 12 упорное кольцо, разъедините поршень и шток, выньте втулку с клапаном 4, пружину 2, тарелку.

Помыв детали клапана в дизельном топливе, проверьте их техническое состояние. Проверьте целостность резьб в бобышках выводов и под болты крепления. Не допускаются деформации корпусов, сколы и вмятины на рабочих поверхностях. Проверьте плотность прилегания корпусов по разъемам, легкость перемещения поршней в корпусах, малого поршня 10 в большом поршне 6, штока поршня 13 в нижнем корпусе 14, клапанной втулки в штоке поршня.

Регулировочный винт внутри малого поршня уплотняется резиновым кольцом, проверьте целостность этого кольца. На седлах малого поршня 10 и среднего поршня 12 не должно быть рисок и вмятин.

Узел «шток поршня 13 — клапан 4 — поршень 12» наиболее ответственный в приборе.

После разборки промойте детали, замените неисправные детали и уплотнительные кольца, смажьте рабочие поверхности, проверьте чистоту канала в клапане и втулке, плотность прилегания клапана к седлу и приступайте к сборке.

Сначала необходимо подсобрать узел среднего поршня 12. Установив на поршень 13 пружину 2 с тарелкой, вставьте в шток поршня клапанную втулку. Затем опустите поршень 13 в сборе с клапанной втулкой в поршень 12 и зафиксируйте упорным кольцом. После этого проверьте подвижность клапана, при нажатии на клапан 4 пальцем клапан, сжимая пружину 2, должен открываться, а после снятия нагрузки—прижиматься к седлу. Вставьте в корпус 18 поршень 12 в сборе с клапаном, а затем установите корпус в тисках штоком вверх. Одев на шток поршня 13 шайбу и диафрагму 1 с тарелками, заверните гайку 16 с уплотнительным кольцом. Накройте корпус 18 корпусом 14 и заверните болты крепления. Затем установите на корпус 14 выпускное окно 15 и наживите, не затягивая болты крепления.

Вставьте в большой поршень 6 пружину 9, тарелку 7 и малый

поршень 10 с регулировочным винтом 8. Зафиксируйте малый поршень в большом упорным кольцом. Вставьте большой поршень 6 в сборе с малым в корпус 5. Переустановив в тисках корпус 18 и установив на фланец уплотнительное кольцо пружину 12, закрепите на корпусе 18 корпус 5.

Испытание клапана

Клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом при испытании подсоединяется на стенде по схеме, показанной на рис. 28.

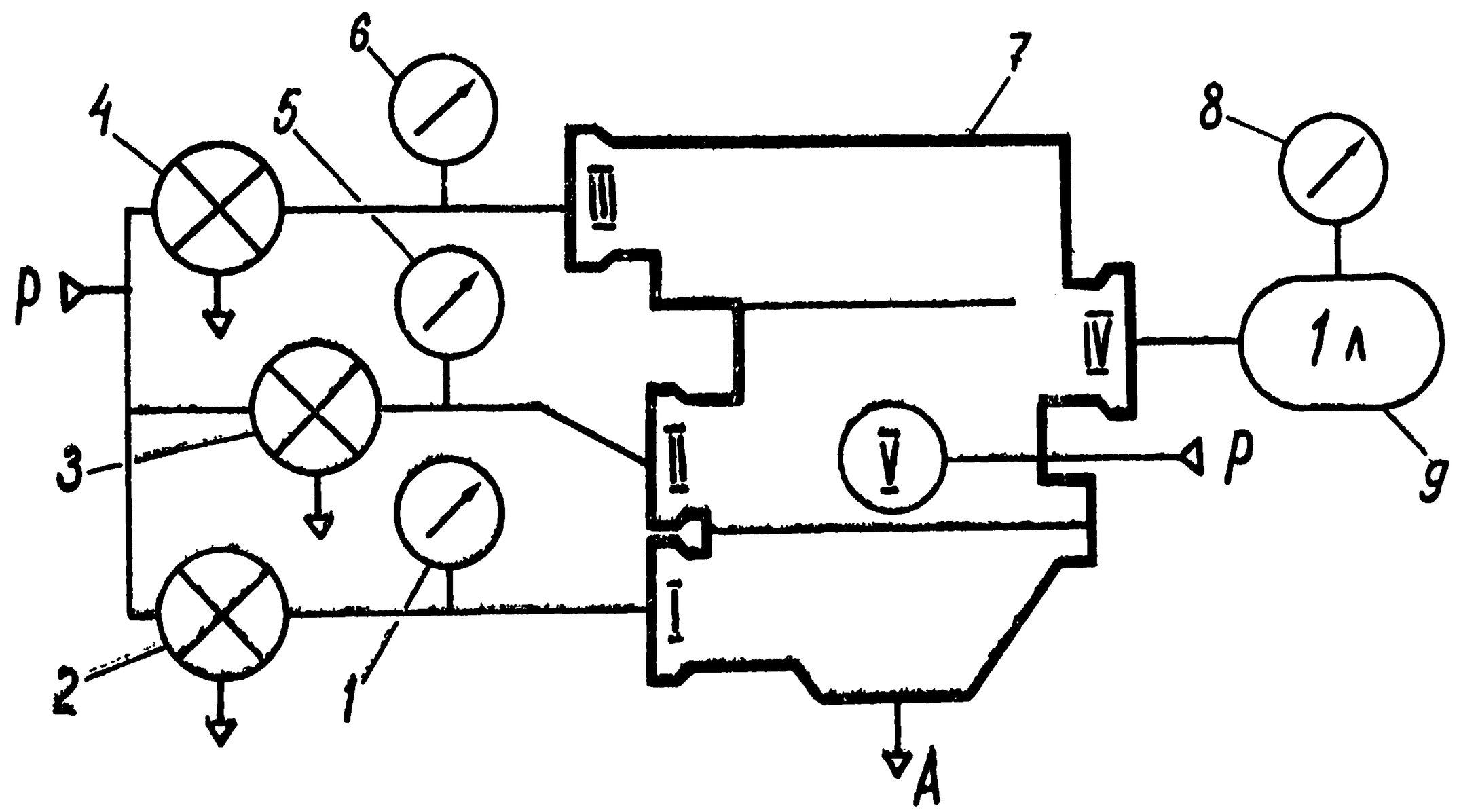


Рис. 28. Испытание клапана управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом:
1, 5, 6 и 8 — манометры; 2, 3 и 4 — краны точного регулирования; 7 — клапан управления тормозами прицепа (двухпроводный клапан); 9 — баллон; I, II и III — управляющие входы клапана; IV — выход клапана в управляющую магистраль прицепа; V — постоянная подача воздуха

Подайте на вывод прибора V сжатый воздух под давлением 7,5 кгс/см², откройте кран 3 и установите по манометру 5 на выводе II давление 7,5 кгс/см². При этой проверке давление на выводе IV и в баллоне 9 должно быть равно нулю, этот режим проверки соответствует расторможенному состоянию автомобиля.

Краном 3 дважды измените давление в средней управляющей секции от 7,5 кгс/см² до нулю и обратно — давление на выводе прибора IV и в баллоне должно соответственно увеличиваться и уменьшаться. Затем краном 3 медленно понижайте давление на манометре 5 до 5,9...5,6 кгс/см² — при этом давлении на выводе II прибора манометр 8 должен начать показывать давление. При снижении давления на манометре 5 от 5,6 кгс/см² до нуля на ма-

нометре 8 должно наблюдаться синхронное повышение давления от 0 до 7,5 кгс/см².

Краном 3 медленно поднимите давление на манометре 5 до 0,5 кгс/см² — давление на манометре 8 должно начать уменьшаться, а при повышении давления на манометре 5 от 0,5 до 6,7 кгс/см² на манометре 8 должно наблюдаться синхронное падение давления до нуля. Последующие испытания прибора проводите при давлении на выводе II 7,5 кгс/см².

Краном 4 дважды измените давление в верхней управляющей секции (манометр 6) от 0 до 7,5 кгс/см² и обратно. При этой проверке давление на выводе прибора IV (манометр 8) должно соответственно повышаться и понижаться. Затем краном 4 медленно повышайте давление на манометре 6 от 0 до 0,3 кгс/см². При этом давлении на входе прибора должно начать повышаться давление на манометре 8. При давлении в верхней управляющей секции клапана 2,0 кгс/см² на выходе прибора давление должно

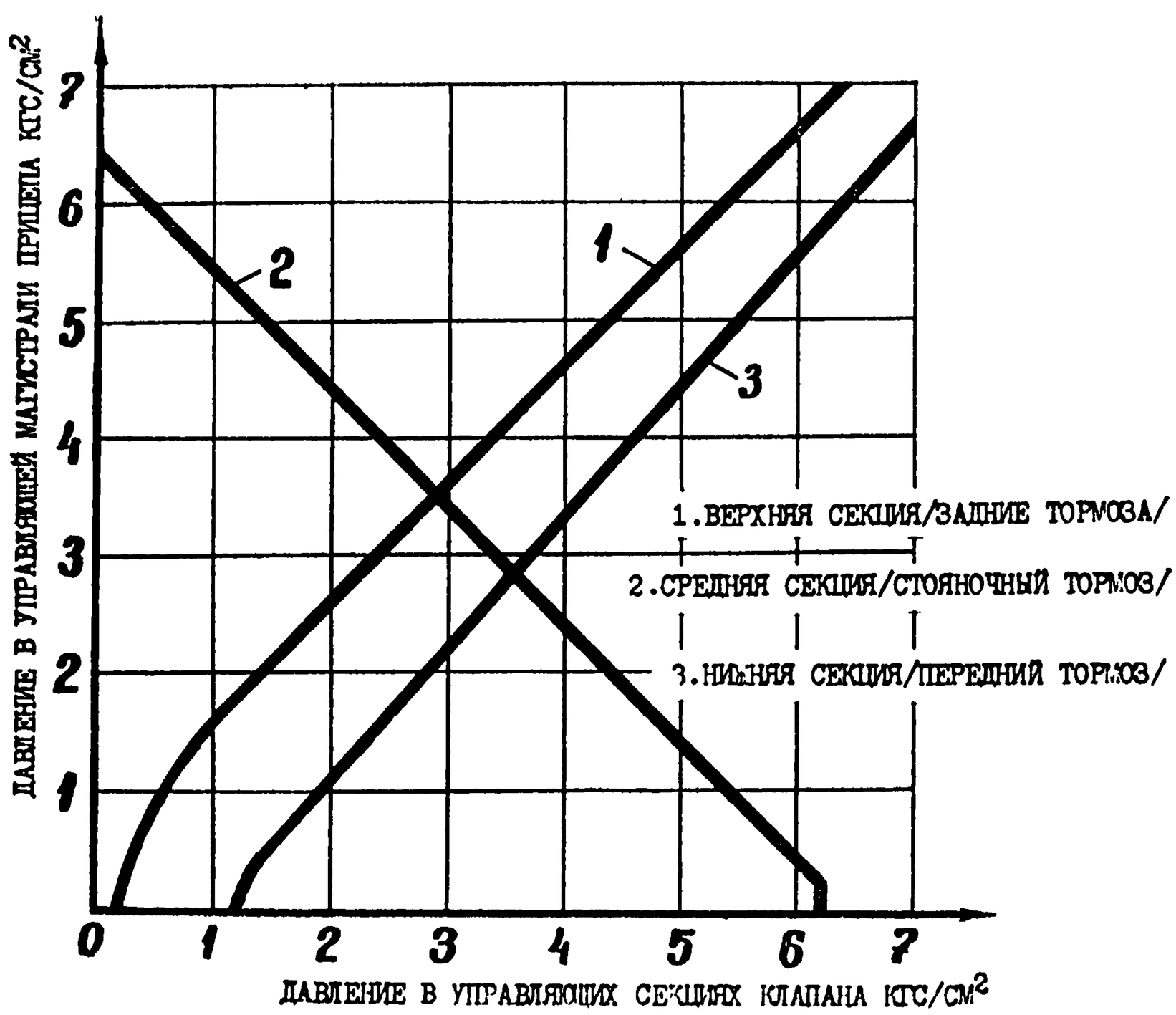


Рис. 29. Изменение давления в управляющей магистрали прицепа от давления в управляющих секциях клапана

быть 2,55..2,65 кгс/см². Превышение давления на выходе прибора над давлением на входе регулируется винтом, ввернутым в малый поршень, доступ к винту снизу через атмосферный вывод.

При повышении давления на манометре 6 от 2,0 до 6,6 кгс/см² на манометре 8 должно наблюдаться синхронное повышение дав-

ления до 7,5 кгс/см². Краном 4 медленно понижайте давление на манометре 6 от 6,2 до 5,8 кгс/см² — при этом на манометре 8 должно начаться падение давления. При понижении давления на манометре 6 от 5,8 кгс/см² до нуля должно наблюдаться синхронное понижение давления на манометре 8 от 7,5 кгс/см² до нуля.

Закройте кран 4 и краном 2 медленно повышайте давление на выводе (манометр 1) от 0,1 до 1,4 кгс/см². При этом давлении в нижней управляющей секции прибора должен начаться рост давления на выводе IV (манометр 8). При давлении на манометре 1 около 7,5 кгс/см² давление на манометре 8 должно быть не менее 6,4 кгс/см². Понижение давления на выводе 1 до нуля должно привести к синхронному понижению давления на выводе IV также до нуля. Изменение давления в управляющей магистрали прицепа от давления в управляющих секциях клапана показано на рис. 29.

Ступенчатость изменения давления при всех испытаниях не должна превышать 0,3 кгс/см². Прибор должен быть герметичен при любых фиксированных давлениях в управляющих магистралях на выводах I, II и III. После испытаний затяните болты крепления выпускного окна к нижнему корпусу.

3.16. Клапан управления тормозами прицепа с однопроводным приводом

В клапане управления тормозами прицепа с однопроводным приводом (рис. 25*) возможны следующие неисправности. Потеря герметичности выпускного клапана 20 или впускного клапана 21 приводит к утечке воздуха через атмосферный вывод III при расторможенном автомобиле, а потеря герметичности впускного клапана 21 приводит к утечке через этот же вывод и при торможении. Через негерметичное уплотнительное кольцо на большом диаметре ступенчатого поршня 8 воздух с вывода I попадает на вывод II и через открывающийся клапан 20 выпускается в атмосферу через вывод III. Потеря герметичности уплотнительного кольца между толкателем 19 и ступенчатым поршнем 8, а также кольца на малом диаметре этого поршня приводит к утечке воздуха в полость «Б» под диафрагму 16. При расторможенном автомобиле воздух из этой полости уходит в атмосферу через клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом.

Деформация корпуса 22 или крышки 2, набухание уплотнительных колец нижнего поршня 4 приводит к заклиниванию поршня. При этих неисправностях прибор не ограничивает давление воздуха на выводе II, давление отличается от заданного, т. е. 4,8...5,3 кгм/см². Негерметичность нижнего уплотнения поршня 4 приводит к утечке воздуха через дренажное отверстие в нижней крышке 2, а негерметичность верхнего уплотнения поршня приводит к тому, что воздух с вывода I попадает на вывод II и через клапан 20 в атмосферу.

К утечке воздуха через атмосферный вывод III при торможе-

нии приводит прорыв диафрагмы 16, неплотность ее прилегания к штоку 19 или к корпусу прибора.

Поломка упорного кольца 11 приводит к тому, что при торможении автомобиля толкатель 19 не перемещается вверх, выпускной клапан 20 не открывается, воздух из однопроводной магистрали не сбрасывается, и прицеп не тормозит.

Разборка и сборка клапана управления тормозами прицепа с однопроводным приводом

Установите клапан в тисках, закрепив его за нижнюю крышку. Снимите с верхней крышки 12 колпачок 13. Отвернув болты крепления, снимите с корпуса верхнюю крышку, а затем пружину 14 и тарелку 15. Сняв с толкателя 19 упорное кольцо 11, выньте из корпуса диафрагму 16 с опорной шайбой. Отвернув болты крепления опоры 18, выньте из корпуса опору со ступенчатым поршнем 8 и толкателем 19.

Переустановив клапан в тисках, отверните и снимите с корпуса нижнюю крышку 2 вместе с тарелкой 1 и пружиной 23. Затем выньте из корпуса поршень 4 в сборе с клапанами.

Промыв детали в дизельном топливе, проверьте их техническое состояние.

В корпусе клапана проверьте исправность резьб, плотность прилегания к корпусу верхней крышки, каналы внутри корпуса должны быть чистыми. Не допускается деформация корпуса и крышек, рабочие поверхности корпуса и нижней крышки, вдоль которых при работе прибора перемещаются поршни и толкатель, должны быть чистыми, не иметь следов износа, царапин. Не допускаются деформации толкателя и поршней, следы износа на рабочих поверхностях этих деталей. Проверьте целостность диафрагмы, плотность ее прилегания к толкателю и корпусу, наличие и исправность кольцевых пружин 10 и 17.

Заменив неисправные детали, изношенные клапаны и кольца, приступайте к сборке прибора, предварительно смазав рабочие поверхности деталей смазкой ЦИАТИМ-221.

Установив корпус прибора в тиски, вставьте в корпус поршень 4 в сборе с клапанами, вставьте в поршень пружину 23 с тарелкой, вверните в корпус крышку 2.

Перевернув корпус прибора в тисках, установите в корпус толкатель и ступенчатый поршень. Накройте ступенчатый поршень опорой 18 и закрепите ее в корпусе болтами. Установите в корпусе и на толкателе диафрагму. Положив на диафрагму опорную шайбу, зафиксируйте ее на толкателе упорным кольцом 11. Одев на толкатель тарелку 15 и установив пружину, закрепите на корпусе верхнюю крышку, а на крышку наденьте защитный колпачок.

Испытание клапана

При испытании прибор на стенде подсоединяется по схеме, показанной на рис. 30. Открыв кран 8, подайте на вход прибора воздух под давлением 7,5 кгс/см^2. Давление на выходе прибора, в

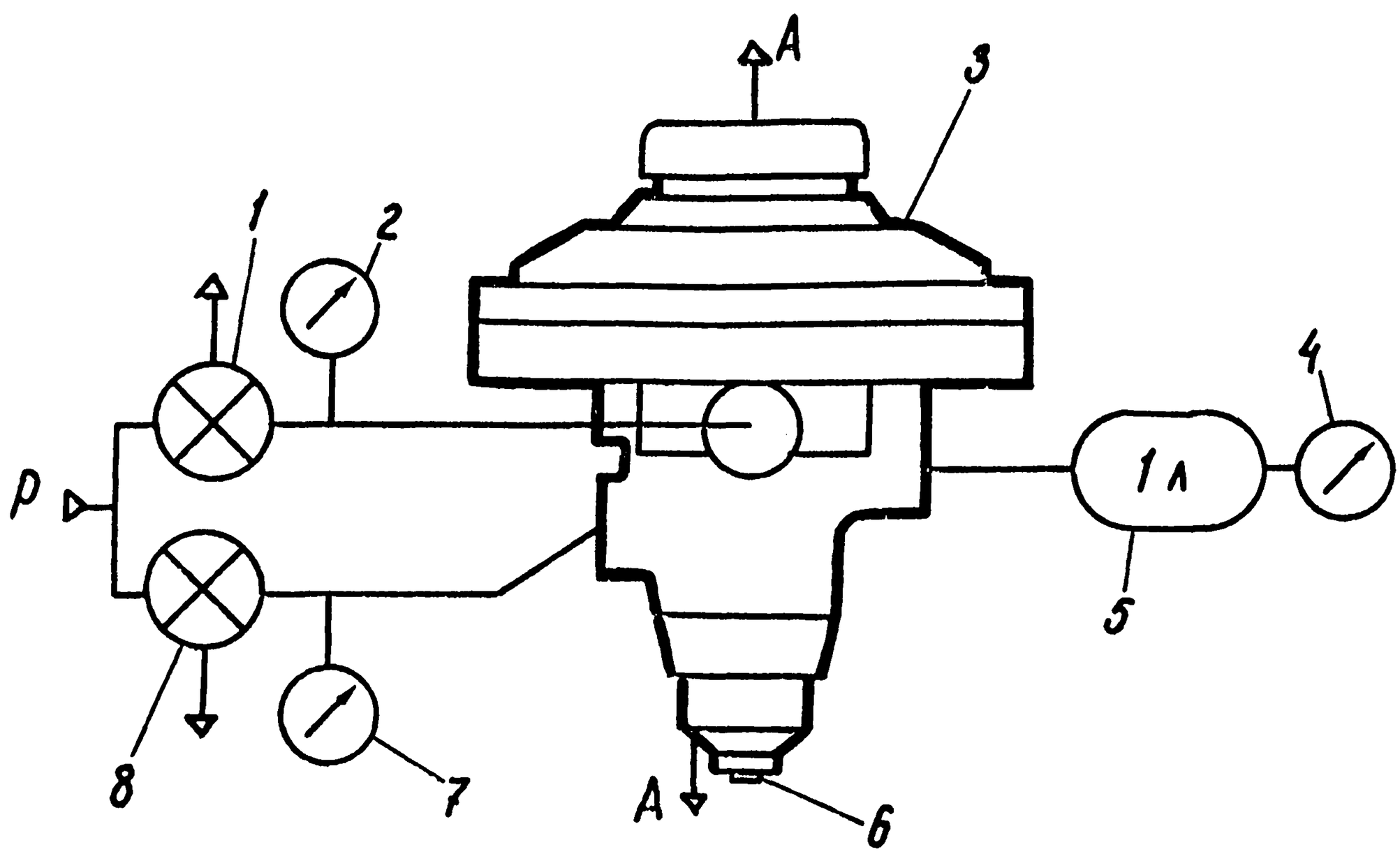


Рис. 30. Испытание клапана управления тормозами прицепа с одноприводным приводом:
1 и 8 — краны точного регулирования; 2, 4 и 7 — манометры; 3 — клапан управления тормозами прицепа (однопроводный клапан); 5 — баллон; 6 — регулировочный винт

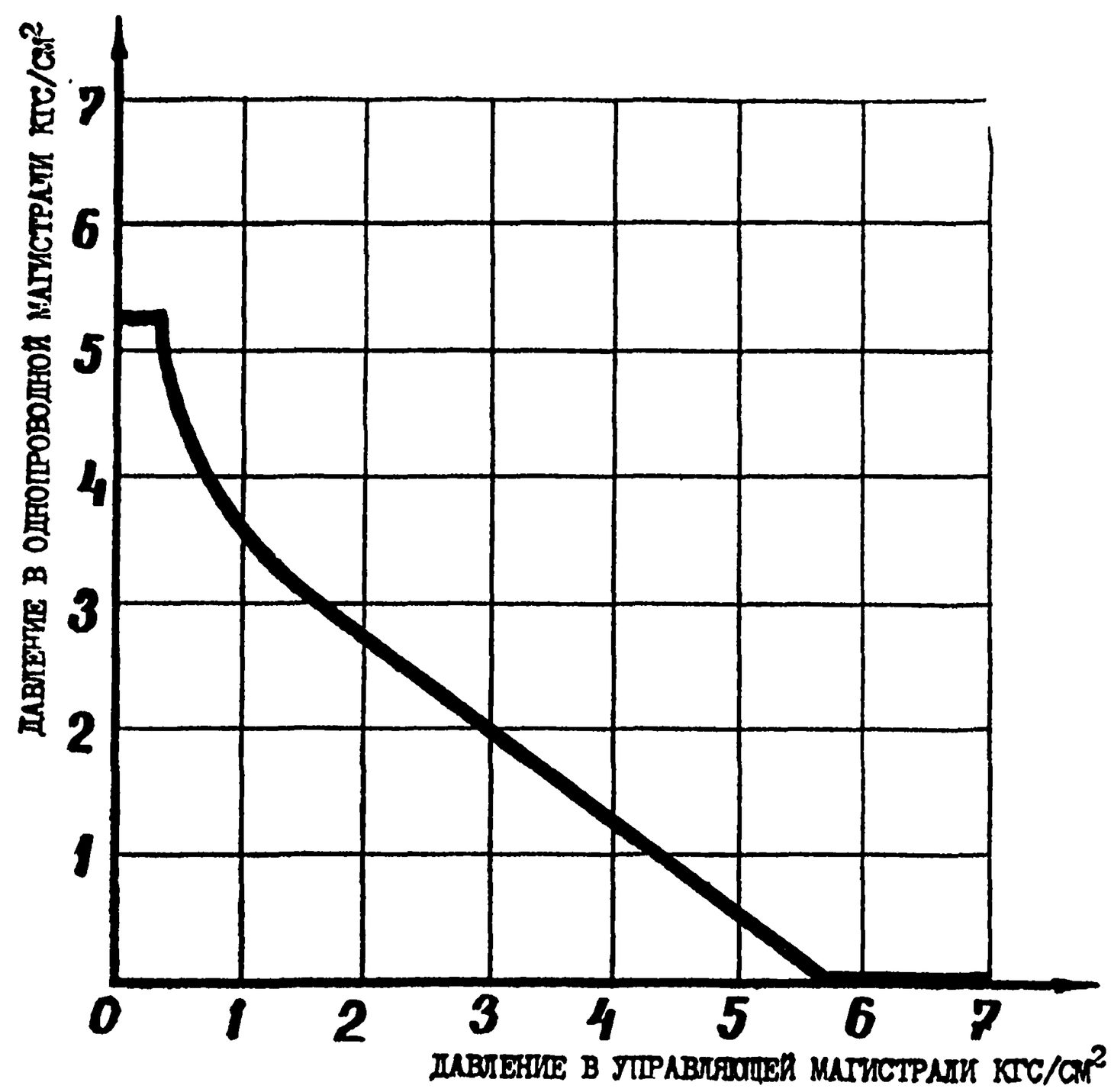


Рис. 31. Изменение давления в однопроводной магистрали прицепа при изменении давления на управляющем входе однопроводного клапана

баллоне (манометр 4) должно быть 5,3 кгс/см². В случае отклонения давление воздуха на выходе прибора регулируется винтом 6 снизу клапана. Правильность регулировки проверьте многократным открытием и закрытием крана 1. В отдельных случаях давление на выходе прибора может оказаться несколько выше указанного, но не позднее, чем через 10 с оно должно установиться на указанном уровне.

Краном 1 установите на управляющем входе давление в пределах 0,2...0,4 кгс/см² (манометр 2). При этом давлении на управляющем входе должно наблюдаться начало срабатывания прибора, т. е. должно начаться понижение давления на манометре 4. При давлении на манометре 2, равном 0,6 кгс/см², давление на манометре 4 должно понизиться до 3,8...4,2 кгс/см². При дальнейшем плавном повышении давления на манометре 2 должно происходить плавное понижение давления на манометре 4. При давлении на манометре 2 в пределах 5,5...6,1 кгс/см² давление на манометре 4 должно упасть до нуля (рис. 31).

Краном 1 понизьте давление на манометре 2 до 4,5 кгс/см² — на манометре 4 должно появиться давление в пределах 0,2...0,7 кгс/см². При дальнейшем плавном понижении давления на управляющем входе до нуля давление на выходе прибора должно плавно повышаться до 5,3 кгс/см².

Ступенчатость изменения давления на выходе прибора не должна превышать 0,2 кгс/см² как при торможении, так и при растормаживании. При любом фиксированном давлении на управляющем входе не допускается утечка воздуха из атмосферного вывода А. Не допускается утечка воздуха из дренажного отверстия в нижней крышке.

После испытания законтрите регулировочный винт и опломбируйте его красной нитрокраской.

3.17. Воздухораспределитель прицепа

В воздухораспределителе (рис. 23*) утечка воздуха через атмосферный вывод II при расторможенном тягаче может возникнуть из-за следующих неисправностей: потеря герметичности впускного клапана 7, потеря герметичности уплотнительных колец втулки клапана 6 и атмосферного вывода в корпусе, негерметичность впускного клапана в электромагнитном клапане прицепа. Если утечка воздуха через атмосферный вывод II наблюдается при торможении — негерметичен впускной клапан (иногда клапан вообще слетает со втулки 6).

Нечеткая работа воздухораспределителя, большая ступенчатость в изменении давления на выводе III к тормозным камерам может быть вызвана разбуханием уплотнительных колец наружного 11 или внутреннего 4 поршней, а также коррозией корпуса в зоне соприкосновения с ним уплотнительного кольца наружного поршня.

Потеря герметичности уплотнительного кольца на штоке 3 при-

водит к утечке воздуха из полости под поршнем 2 в полость над поршнем 11. При расторможенном тягаче воздух из полости над поршнем 11 через вывод V, управляющую магистраль прицепа и далее через клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом уходит в атмосферу. Если в управляющей магистрали перекрыт разобщительный кран, то воздух при этой неисправности уходит в атмосферу через кран. Потеря герметичности уплотнения штока при торможении ухудшает следящее действие воздухораспределителя.

При подсоединении тормозной системы прицепа по однопроводному приводу при торможении наблюдается утечка воздуха из баллона прицепа и постоянный его сброс через клапан управления тормозами прицепа с однопроводным приводом. Причиной этой утечки может быть потеря герметичности манжеты 1 на поршне 2 или неисправность уравнительного клапана 10. В уравнительном клапане может в открытом положении заклинить поршень или нарушится герметичность уплотнительного кольца.

На воздухораспределителе имеется кран растормаживания, который имеет два конструктивных исполнения. У вынесенного крана (рис. 128 **) при растормаживании рукоятку штока необходимо перемещать вниз. Если кран встроен в воздухораспределитель, для растормаживания прицепа надо нажать на рукоятку. При исходном положении рукоятки крана (рис. 128 **) в случае потери герметичности уплотнения штока воздух уходит в атмосферу из-под рукоятки, а при потере герметичности уплотнения поршня — из-под пробки поршня. Потеря герметичности уплотнения под поршнем при подсоединении прицепа по однопроводному приводу приводит при торможении к утечке воздуха в атмосферу из баллона прицепа через клапан управления тормозами прицепа с однопроводным приводом.

Разборка и сборка воздухораспределителя

Закрепите воздухораспределитель в тисках за один из выводов корпуса. Ослабив контргайку винта уравнительного клапана, выверните винт, затем снимите упорное кольцо и выньте направляющую, пружину с тарелкой и клапан.

Если на воздухораспределителе кран растормаживания выполнен в виде отдельного узла, то отверните болты крепления и снимите кран. Сняв со штока рукоятку и вынув из корпуса упорное кольцо направляющей пробки, вытолкните из корпуса шток с направляющей пробкой. Будьте внимательны, вынимая направляющую из поршня: в ней установлены фиксирующие шарики с пружиной, при разборке детали могут разлететься. Если кран растормаживания встроен в воздухораспределитель, тогда снимите упорное кольцо и выньте из корпуса воздухораспределителя направляющую и шток с рукояткой крана.

Отвернув гайки болтов крепления крышки воздухораспределителя, снимите крышку, выньте из перегородки верхний поршень 2

со штоком 3, снимите с перегородки пружину, а затем с корпуса перегородку, выньте из корпуса поршни и разъедините их.

Переустановите корпус воздухораспределителя в тисках атмосферным выводом вверх. Сняв упорное кольцо направляющей, выньте из корпуса направляющую, пружину 8 и клапанную втулку 6. Промыв детали воздухораспределителя, проверьте их техническое состояние.

Корпус и крышка воздухораспределителя должны плотно прилегать друг к другу, не допускаются дефекты резьб в бобышках, деформации, вмятины и трещины на корпусе и крышке. На рабочих поверхностях корпуса и крышки в зоне перемещения поршней и клапанной втулки не должно быть рисок и следов износа, поршни и втулка должны перемещаться в корпусе и крышке без заеданий. Обратите внимание на исправность посадочной поверхности седла впускного клапана. После замены неисправных деталей и уплотнительных колец смажьте рабочие поверхности деталей смазкой ЦИАТИМ-221 и приступайте к сборке прибора.

Установите корпус воздухораспределителя в тисках атмосферным выводом вверх, вставьте в корпус клапанную втулку, опустите на нее пружину, а затем направляющую с уплотнительным кольцом, зафиксируйте направляющую в корпусе упорным кольцом. Переустановив в тисках корпус, проверьте легкость перемещения втулки в корпусе и направляющей: при нажатии на втулку пальцем втулка должна свободно перемещаться вниз, а после опускания — возвращаться в исходное положение. Вставив в наружный поршень внутренний, установите наружный поршень в корпус, накройте поршень перегородкой с уплотнительным кольцом, поставьте на перегородку пружину. Вставьте верхний поршень в крышку, установите крышку на корпус и стяните корпус и крышку болтами.

Соберите кран растормаживания и закрепите его на воздухораспределителе. Вставьте в крышку уравнительный клапан с пружиной и тарелкой, установите направляющую и зафиксируйте ее упорным кольцом, вверните в направляющую регулировочный винт с контргайкой.

Испытание воздухораспределителя

Воздухораспределитель при испытании подсоединяется на стенде по схеме, показанной на рис. 32. Краном 2 медленно повышайте давление на входе прибора (манометр 1). При давлении на входе прибора от нуля до 0,4 кгс/см^2 манометр 7, установленный на выходе прибора, должен начать показывать давление. При дальнейшем повышении давления на входе до 7,5 кгс/см^2 разница показаний на манометрах 1 и 7 не должна превышать 0,3 кгс/см^2.

Перед регулировкой уравнительного клапана вверните винт 5 в направляющую, а затем, открыв кран 2, выпустите воздух со входа воздухораспределителя. Плавно выворачивая винт, понижайте давление в баллоне до 5,3 кгс/см^2. При этом давлении за-

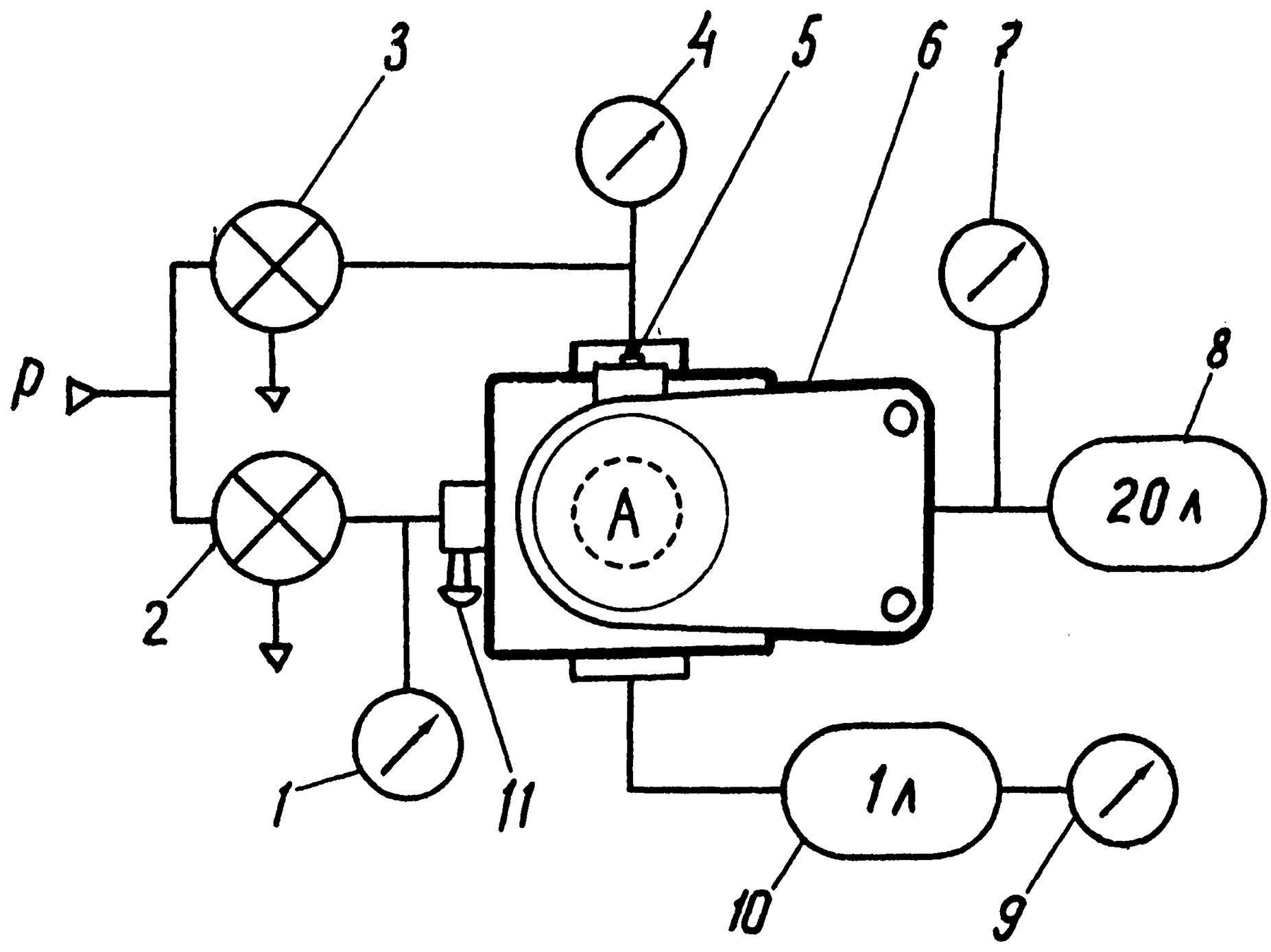


Рис. 32. Испытание воздухораспределителя: 1, 4, 7 и 9 — манометры; 2 и 3 — краны точного регулирования; 5 — уравнительный клапан; 6 — воздухораспределитель; 8 и 10 — баллоны; 11 — кран растормаживания

фиксируйте винт 5 контргайкой и опломбируйте красной нитрокраской.

Для проверки работы прибора в режиме однопроводного привода подайте на вход прибора воздух под давлением 5,3 кгс/см² — давление в баллоне 8 должно возрасти до 5,3 кгс/см², а давление в баллоне 10 должно остаться равным нулю. При торможении давление на манометре уменьшается от 5,3 кгс/см² до нуля, а воздух из баллона 8 подается в тормозные камеры (баллон 10, манометр 9). Изменение давления в тормозных камерах в зависимости от давления в однопроводной магистрали должно соответствовать значениям, приведенным в табл. 13.

Таблица 13

Однопроводная магистраль, М1	5,3	5,1	4,0	3,0	2,0	1,0	0	0,7	увеличение давления	4,8...5,3
Тормозные камеры, М9	0	начало подачи	0,9	2,0	2,8	4,0	4,8	начало выпуска	синхронное уменьшение	0

Ступенчатость изменения давления на манометре 9 при плавном изменении давления на манометре 1 не должна превышать 0,3 кгс/см². При снижении давления на манометре 1 до нуля раз-

ность давлений на манометрах 7 и 9 не должна превышать 0,2 кгс/см².

При проверке работы прибора в режиме двухпроводного привода доведите давление на манометре 1 и, соответственно, в баллоне 8 до 7,5 кгс/см². Затем краном 3 медленно повышайте давление на управляющем входе (манометр 4) до 0,4 ... 0,5 кгс/см². При указанном давлении должно начаться повышение давления на манометре 9. Дальнейшее плавное повышение давления на ма-

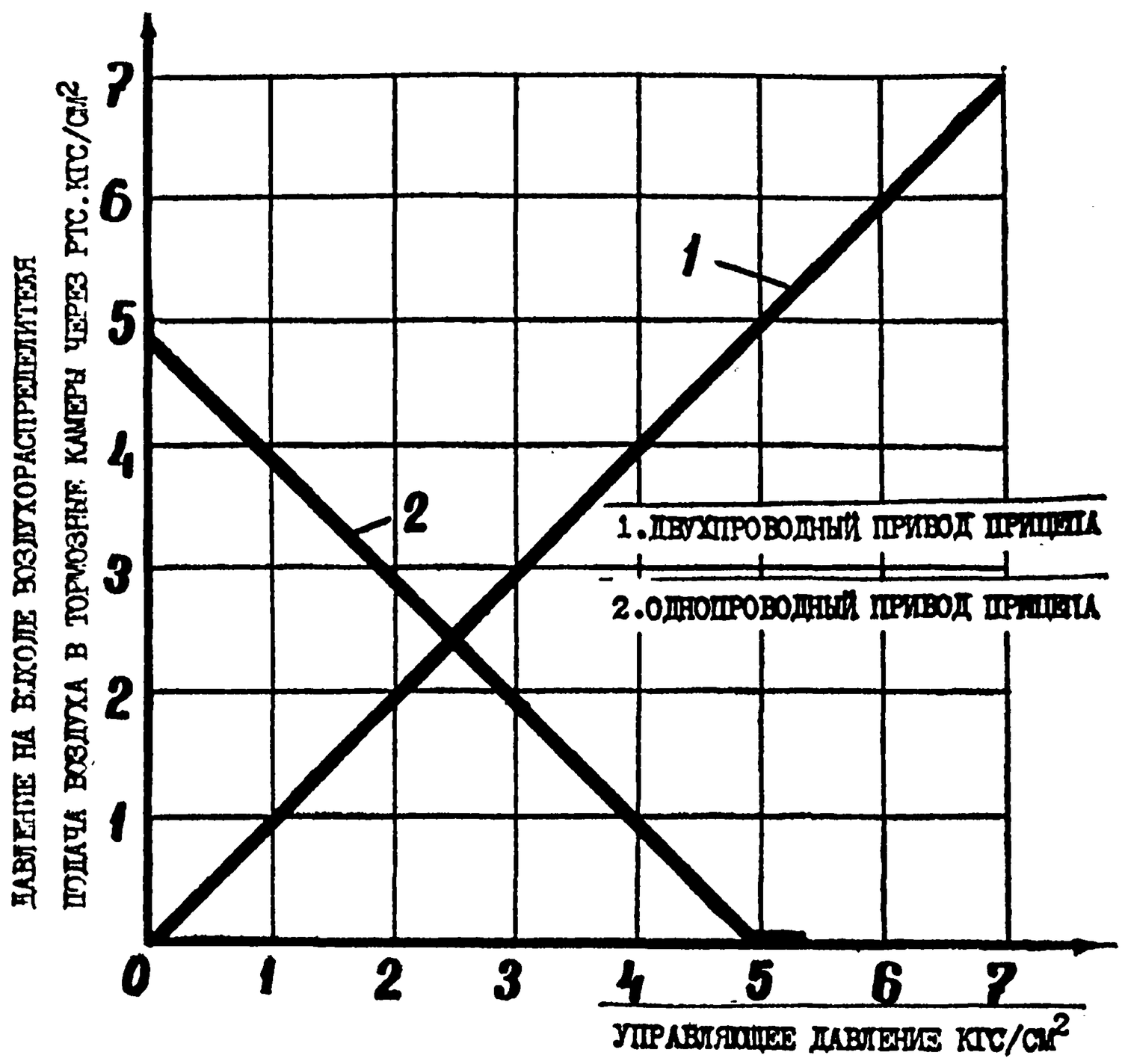


Рис. 33. Изменение давления на выходе воздухораспределителя при подсоединении прицепа по двухпроводному и однопроводному приводу

нометре 4 должно привести к синхронному повышению давления на манометре 9. Ступенчатость изменения давления на манометре 9 не должна превышать 0,3 кгс/см². При повышении давления на манометре 4 до 7,5 кгс/см² разность показаний манометров 7 и 9 не должна превышать 0,2 кгс/см². При уменьшении давления в управляющей магистрали (манометр 4) до нуля давление на манометре 9 должно синхронно уменьшиться до нуля.

Изменение давления на выходе воздухораспределителя при подсоединении прицепа по двухпроводному и однопроводному приводу показано на рис. 33.

Перед проверкой крана растормаживания соедините питающую и управляющую магистрали с атмосферой, открыв краны 3 и 2. При этом воздух из баллона 8 начнет выходить через открытый уравнительный клапан и кран 2 в атмосферу. При давлении в баллоне 5,3 кгс/см² должен закрыться уравнительный клапан, воздухораспределитель должен сработать в режиме торможения

по однопроводному приводу и воздух из баллона 8 должен поступить в баллон 10. При перемещении рукоятки крана растормаживания давление воздуха на манометре 9 должно упасть до нуля, а при возврате рукоятки в исходное положение манометр 9 должен показать такое же давление, как и в баллоне 8. Рукоятка крана растормаживания должна автоматически возвращаться в исходное положение при подаче сжатого воздуха на вход прибора.

3.18. Электромагнитный клапан

В электромагнитном клапане возможно возникновение следующих неисправностей. Потеря герметичности впускного клапана 2 или верхнего уплотнения двухступенчатого поршня 3 приводит к утечке воздуха через атмосферный вывод I электромагнитного клапана (рис. 19**) при отключенном вспомогательном тормозе, т. е. при обесточенной обмотке электромагнита. Если утечка воздуха через вывод 1 идет при включенном вспомогательном тормозе, то негерметичен выпускной клапан на сердечнике электромагнита. При неисправности электропроводки и при заклинивании двухступенчатого поршня 3 в верхнем положении электромагнитный клапан не срабатывает. Это приводит к тому, что при торможении тягача вспомогательным тормозом прицеп не тормозит. Если электропроводка исправна, а заклинило поршень, через вывод 1 при растормаживании тягача сбрасывается небольшая порция воздуха. При неисправной электропроводке сброса воздуха при растормаживании нет.

Подклинивание следящего поршня 11 в корпусе приводит к колебаниям давления в тормозных камерах при торможениях вспомогательным тормозом. Потеря герметичности уплотнения следящего поршня 11 в корпусе или потеря герметичности выпускного клапана 6 приводит при торможении тягача вспомогательным тормозом к утечке воздуха через вывод IV к воздухораспределителю, а через него в атмосферу. К утечке воздуха через воздухораспределитель при расторможенном тягаче приводит потеря герметичности впускного клапана 4 или нижнего уплотнения двухступенчатого поршня 3.

Разборка и сборка электромагнитного клапана

Закрепив электромагнитный клапан в тисках, снимите резиновые колпачки с атмосферного вывода электромагнита 1 и выключателя массы 10. Отвернув гайку крепления катушки, снимите катушку, а затем выверните корпус электромагнита из корпуса клапана. Отверните пластмассовую крышку, а затем выверните корпус выключателя массы, разберите выключатель.

Сняв упорное кольцо крышки двухступенчатого поршня 3, выньте из корпуса крышку, пружину и поршень в сборе с клапанной втулкой. Сняв упорное кольцо седельной втулки, выньте из поршня седло, втулку 5 с клапаном 4, пружину.

Переустановив корпус клапана в тисках, ослабьте регулировочный винт 9, отверните гайки болтов крепления нижней крышки, снимите крышку, а затем тарелку с пружиной, выньте из корпуса поршень. Промыв детали в дизельном топливе, проверьте их техническое состояние.

На корпусе и в крышках не допускаются деформации, вмятины, не допускается повреждения резьб в бобышках выводов, рабочие поверхности корпуса, поршней, втулки не должны иметь следов износа, рисок, вмятин. Проверьте проходимость каналов внутри корпуса.

Сердечник внутри электромагнитной катушки должен перемещаться легко, без заеданий и под воздействием пружины впускной клапан на торце сердечника должен плотно садиться на седло. Выпускной клапан на другом торце сердечника также должен быть герметичен.

Проверьте торцовые поверхности седельной втулки, втулки клапана, следящего поршня в зоне посадки клапанов. В зоне посадки клапанов не должно быть вмятин и рисок.

Заменив неисправные детали и уплотнительные кольца, смажьте рабочие поверхности деталей и приступайте к сборке.

Установив корпус клапана в тисках полостью Б вверх, вставьте в корпус следящий поршень 11. Вставив в поршень пружину с тарелкой и уложив на корпус уплотнение, накройте их крышкой, а затем соедините корпус и крышку болтами. Переустановите корпус клапана в тисках.

Установив в двухступенчатый поршень пружину, втулку клапана и седельную втулку, зафиксируйте детали в поршне упорной шайбой. Нажимая на торец втулки, проверьте легкость ее перемещения в поршне. Установив в корпусе электромагнитного клапана двухступенчатый поршень с пружиной, накройте поршень крышкой и зафиксируйте ее упорным кольцом.

Вверните в корпус выключатель массы. Подсоберите в крышке выключателя пружину с тарелками, контактную пару, направляющую, установите диафрагму в корпусе выключателя и заверните крышку. На выключатель оденьте резиновый колпачок. Вверните в клапан корпус электромагнита с сердечником, оденьте на сердечник катушку, закрепите ее гайкой. Оденьте на атмосферный вывод защитный колпачок.

Испытание электромагнитного клапана

При испытании электромагнитный клапан подсоединяется на стенде по схеме, показанной на рис. 34. На вход клапана подается воздух под давлением 7,5 кгс/см^2 (манометр 3).

Включите электромагнит в цепь напряжением 24 В (минус источника подключается к массе клапана). При замыкании цепи давление в баллоне 2, имитирующем тормозные камеры, должно стать равным 0,8 кгс/см^2. Давление регулируется винтом 7 снизу клапана. При размыкании цепи давление в баллоне 2 (манометр

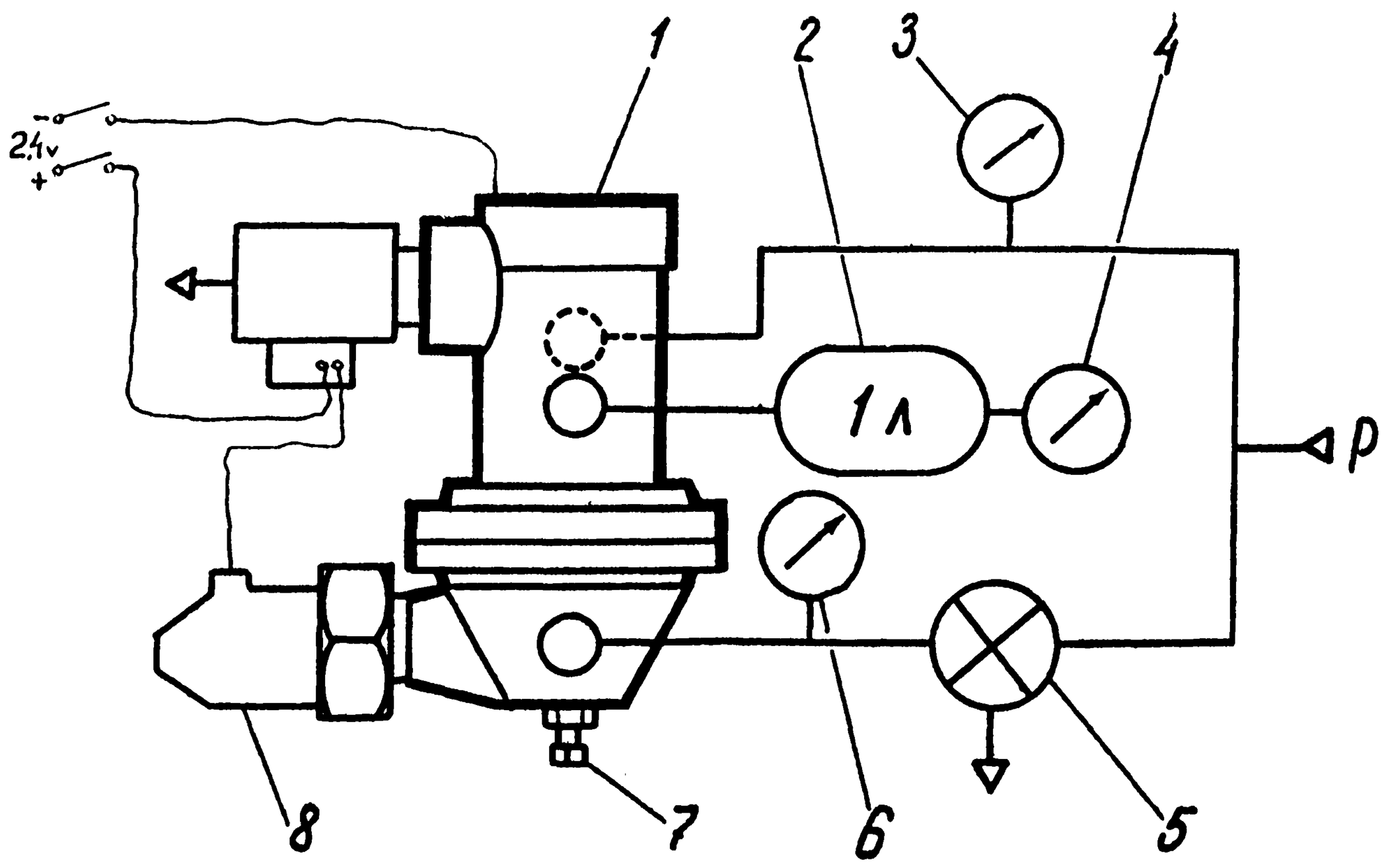


Рис. 34. Испытание электромагнитного клапана:
1 — электромагнитный клапан; 2 — баллон; 3, 4 и 6 — манометры; 5 — кран точного регулирования; 7 — регулировочный винт; 8 — выключатель

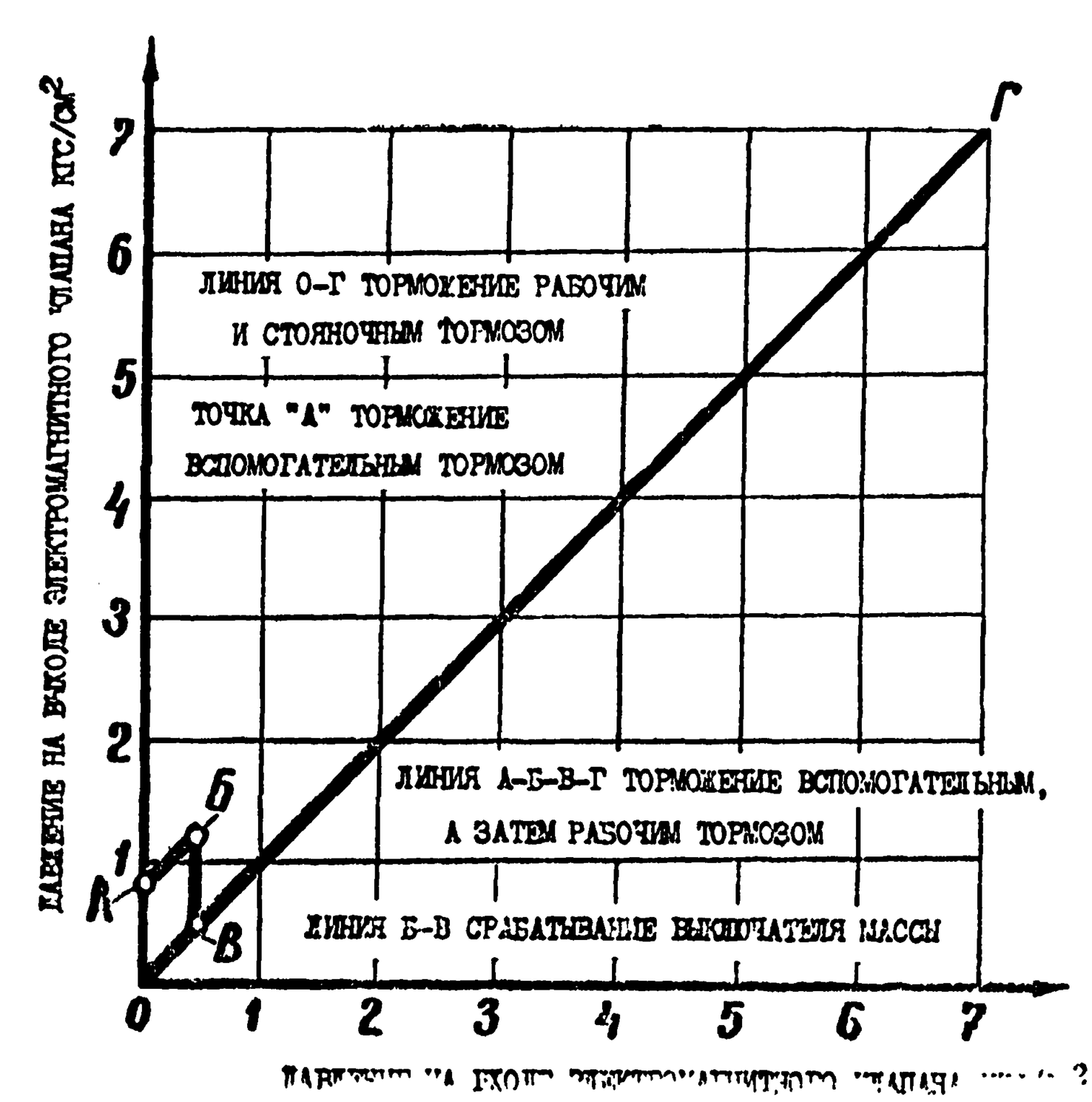


Рис. 35. Изменение давления на выходе электромагнитного клапана при использовании различных тормозов

4) должно упасть до нуля: воздух выпускается в атмосферу через открытый кран точного регулирования 5.

Замкнув цепь электромагнита, установите на манометре 2 давление 0,8 кгс/см². Краном 5 точного регулирования медленно повышайте давление на входе прибора (манометр 6) до 0,4 кгс/см²: давление на манометре 4 должно синхронно повыситься до 1,2 кгс/см². При достижении на манометре 6 давления 0,4 кгс/см² выключатель должен разомкнуть цепь электромагнита. Давление размыкания контактов регулируется винтом под колпачком выключателя (при вворачивании винта давление размыкания увеличивается). После размыкания цепи электромагнитного клапана давление на манометрах 4 и 5 должно упасть до 0,4 кгс/см². Дальнейшее повышение давления на манометре 5 до 7,5 кгс/см² должно вызывать синхронное повышение давления на манометре 4 до такого же значения.

Снижение давления на манометре 5 должно вызывать такое же снижение давления на манометре 4. При падении давления на манометре 5 до 0,4 кгс/см² замыкается цепь электромагнита и давление на манометре 4 возрастает на 0,8 кгс/см², т. е. до 1,2 кгс/см². При дальнейшем уменьшении давления на манометре 5 до нуля давление на манометре 4 должно упасть до 0,8 кгс/см². После выключения электромагнита давление на манометре 4 должно стать равным нулю. Краном 5 точного регулирования несколько раз повышайте и понижайте давление на манометре 5 от нуля до 7,5 кгс/см². Давление на манометре 4 при этом должно также синхронно повышаться и понижаться. Изменение давления на выходе электромагнитного клапана при использовании различных тормозов показано на рис. 35. При испытании обратите внимание на герметичность прибора: не допускаются утечки воздуха по разъемам корпуса и крышек, из-под резиновых колпачков с торца катушки и выключателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барун В. Н., Азаматов Р. А., Машков Е. А. и др. Автомобили КамАЗ. ТО и ремонт. 2-е изд., переработ. и доп. М.: Транспорт, 1987, 352 с.

2. Мартынова Р. А., Трынов В. А., Прокопьев В. С. Автомобили КамАЗ. Эксплуатация и техническое обслуживание автомобилей. М.: Недра, 1981, 424 с.

3. Автомобили КамАЗ. Инструкция по эксплуатации. М.: Машиностроение, 1983, 335 с.

4. Автомобили МАЗ-64227, МАЗ-54322: Устройство, техническое обслуживание, ремонт / М. С. Высоцкий, Л. Х. Гилелес, Л. И. Кадолко и др. — М.: Транспорт, 1987. 191 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

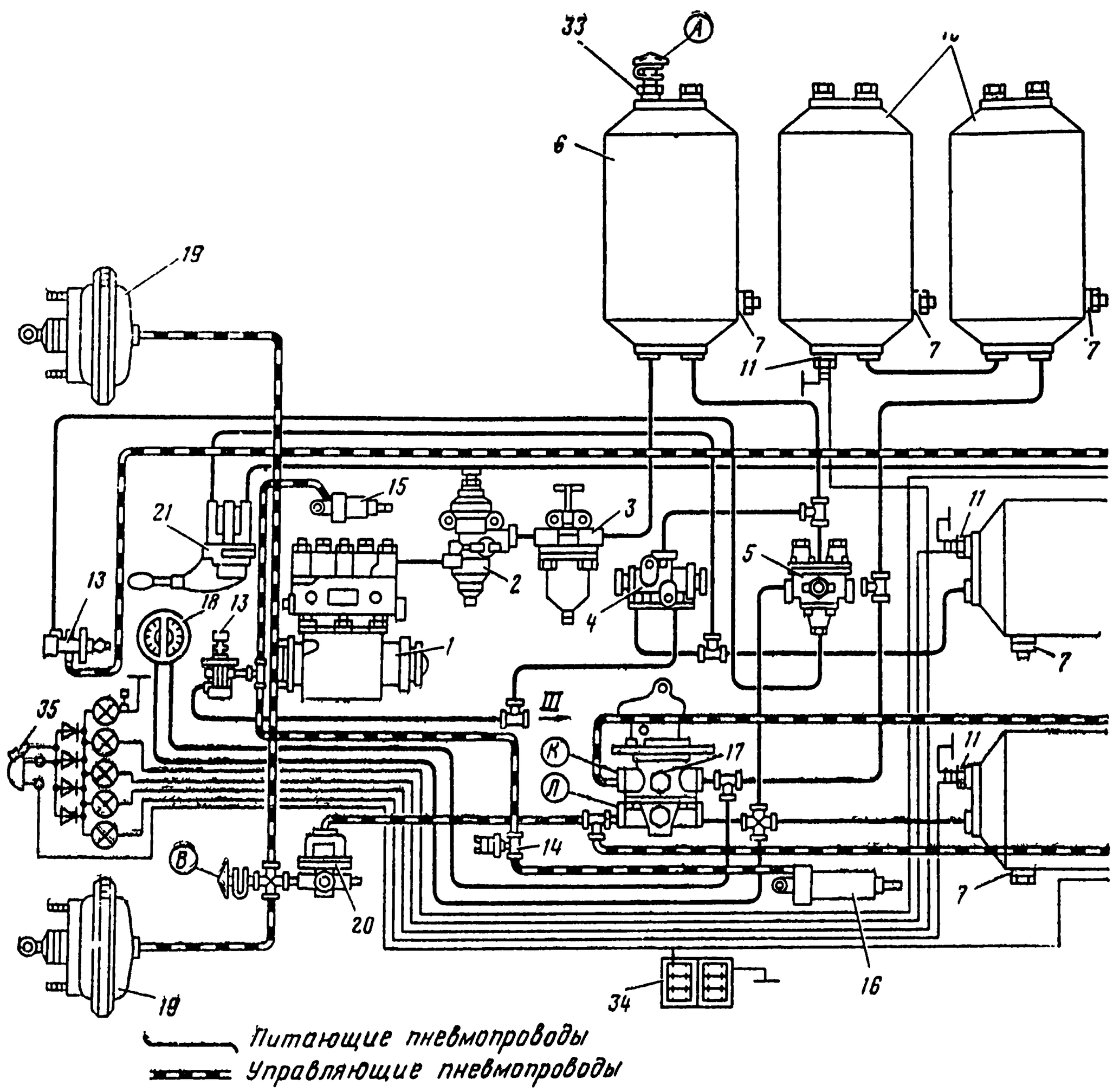
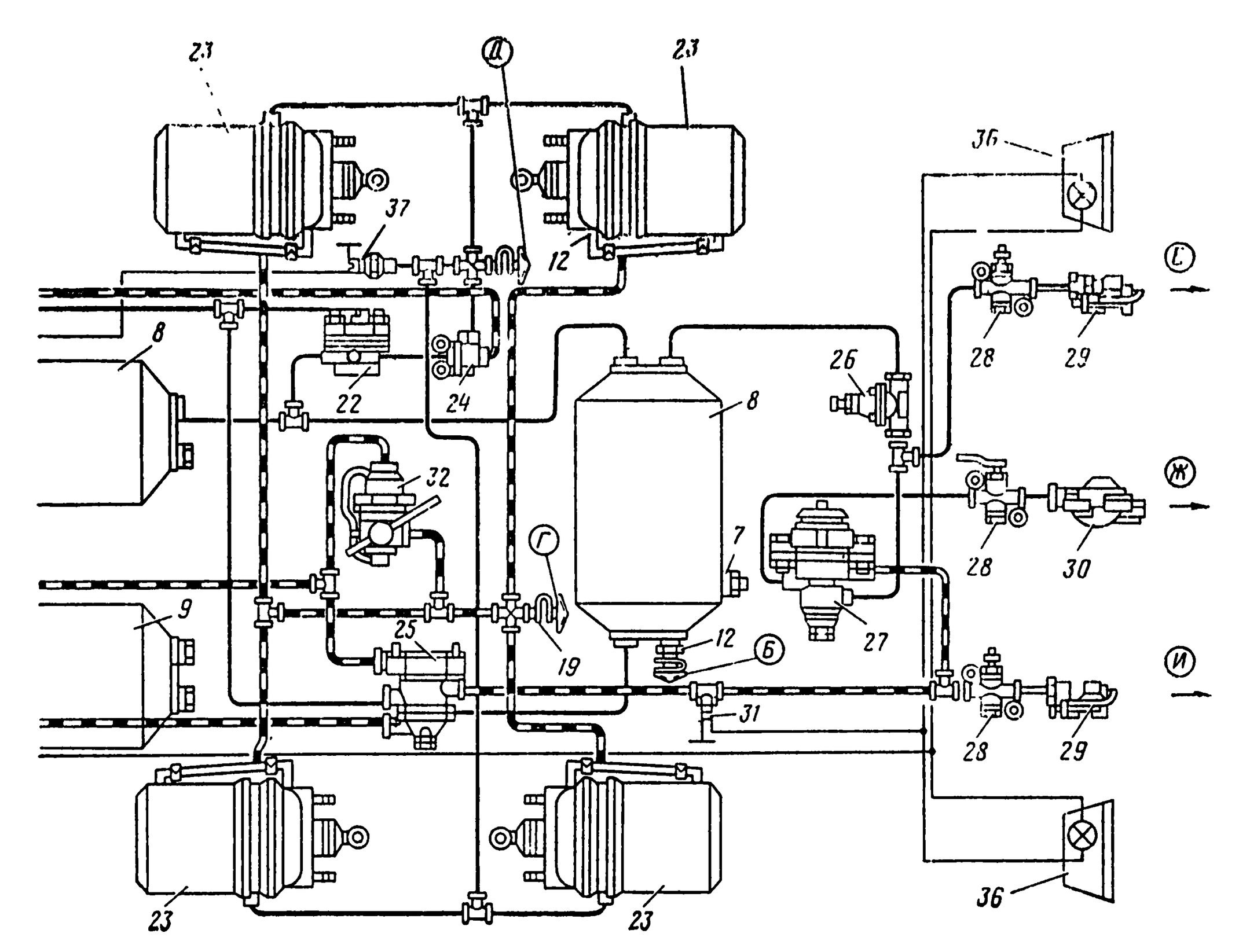


Рис. 1. Схема пневматического привода тормозных механизмов:

А — клапан контрольного вывода IV контура; Б, Д — клапаны контрольного вывода III контура; В —клапан контрольного вывода I контура; Г — клапан контрольного вывода II контура; К, Л — дополнительные клапаны контрольного вывода; И — тормозная (управляющая) магистраль двухпроводного привода; Ж — соединительная магистраль однопроводного привода; Е — питающая магистраль двухпроводного привода; 1 — компрессор; 2 — регулятор давления; 3 — предохранитель от замерзания; 4 — двойной защитный клапан; 5 — тройной защитный клапан; 6 — конденсационный ресивер; 7 — кран слива конденсата; 8 — ресивер III контура; 9 — воздушный ресивер I контура; 10 — ресивер II контура; 11 — датчик падения давления в ресивере; 12 — клапан контрольного вывода; 13 — пневматический кран; 14 — датчик включения электромагнитного клапана тормозов прицепа; 15 — пневматический цилиндр привода рычага останова двигателя; 16 — пневматический цилиндр привода заслонки вспомогательного



тормоза; 17 — тормозной двухсекционный кран; 18 — двухстрелочный манометр; 19 — тормозная камера типа 24; 20 — клапан ограничения давления; 21 — кран управления стояночным и запасным тормозом; 22 — ускорительный клапан; 23 — тормозная камера типа 20/20 с пружинным энергоаккумулятором; 24 — двухмагистральный перепускной клапан; 25 — клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом; 26 — защитный одинарный клапан; 27 — клапан управления тормозами прицепа с однопроводным приводом; 28 — разобщительный кран; 29 — соединительная головка типа «Палм»; 30 — соединительная головка типа А; 31 — датчик «стоп-сигнал»; 32 — автоматический регулятор тормозных сил; 33 — клапан отбора воздуха; 34 — аккумуляторные батареи; 35 — блок контрольных ламп и зуммер; 36 — задний фонарь; 37 — датчик включения стояночного тормоза

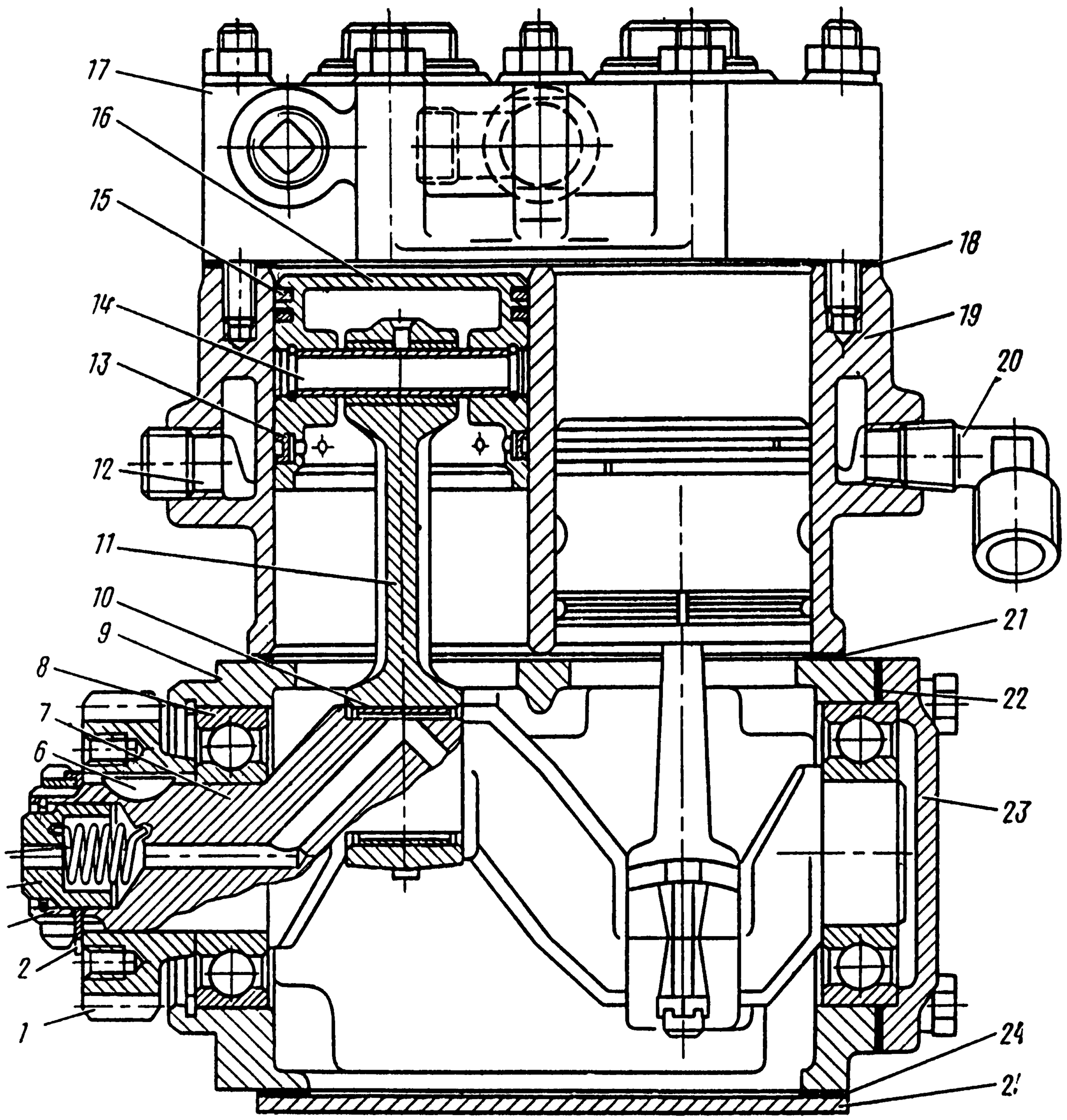


Рис. 2. Компрессор:
1 — шестерня привода; 2 — замочная шайба; 3 — гайка крепления шестерни; 4 — уплотнитель; 5 — пружина уплотнителя; 6 — сегментная шпонка; 7 — коленчатый вал; 8 — шарикоподшипник; 9 — картер; 10 — вкладыш шатуна; 11 — шатун; 12 — пробка; 13 — маслосъемное кольцо; 14 — палец поршня; 15 — компрессионное кольцо; 16 — поршень; 17 — головка цилиндров; 18 — прокладка головки цилиндров; 19 — блок цилиндров; 20 — угольник подвода охлаждающей жидкости; 21 — отражательная пластина; 22 — прокладка задней крышки картера; 23 — задняя крышка картера; 24 — прокладка нижней крышки компрессора; 25 — нижняя крышка картера

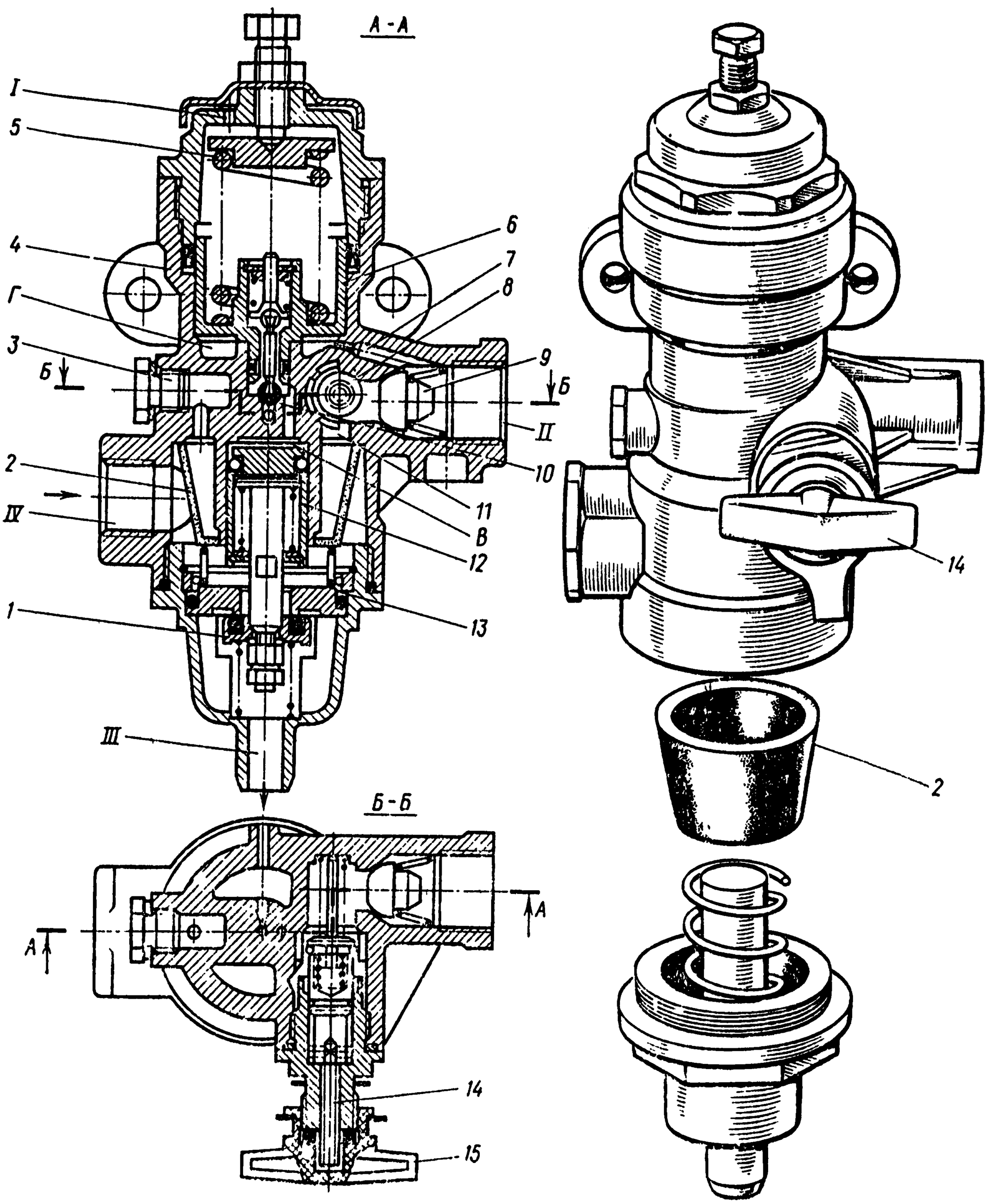


Рис. 3. Регулятор давления:

В — полость над разгрузочным поршнем; Г — полость под следящим поршнем; I, III — атмосферный вывод; III — вывод в пневматическую систему; IV — ввод от компрессора; 1 — разгрузочный клапан; 2 — фильтр; 3 — пробка канала отбора воздуха; 4 — выпускной клапан; 5 — уравновешивающая пружина; 6 — следящий поршень; 7, 11 — каналы; 8 — кольцевой канал; 9 — обратный клапан; 10 — впускной клапан; 12 — разгрузочный поршень; 13 — седло разгрузочного клапана; 14 — клапан для накачки шин; 15 — колпачок

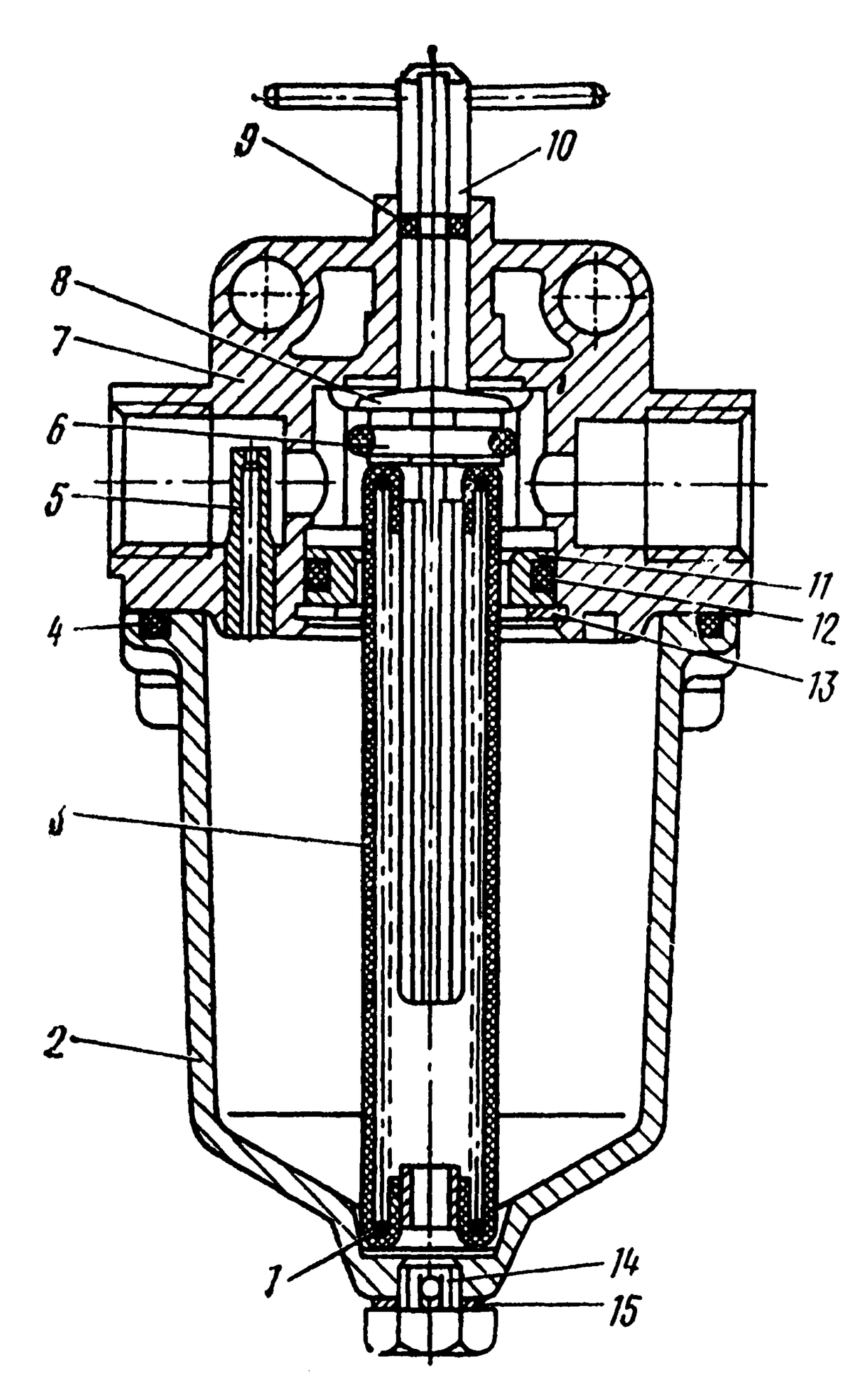


Рис. 4. Предохранитель от замерзания:
1 — пружина; 2 — нижний корпус; 3 — фитиль; 4, 9, 12 — уплотнительные кольца; 5 — сопло; 6 — пробка с уплотнительным кольцом; 7 — верхний корпус; 8 — ограничитель тяги; 10 — тяга; 11 — обойма; 13 — упорное кольцо; 14 — пробка; 15 — уплотнительная шайба

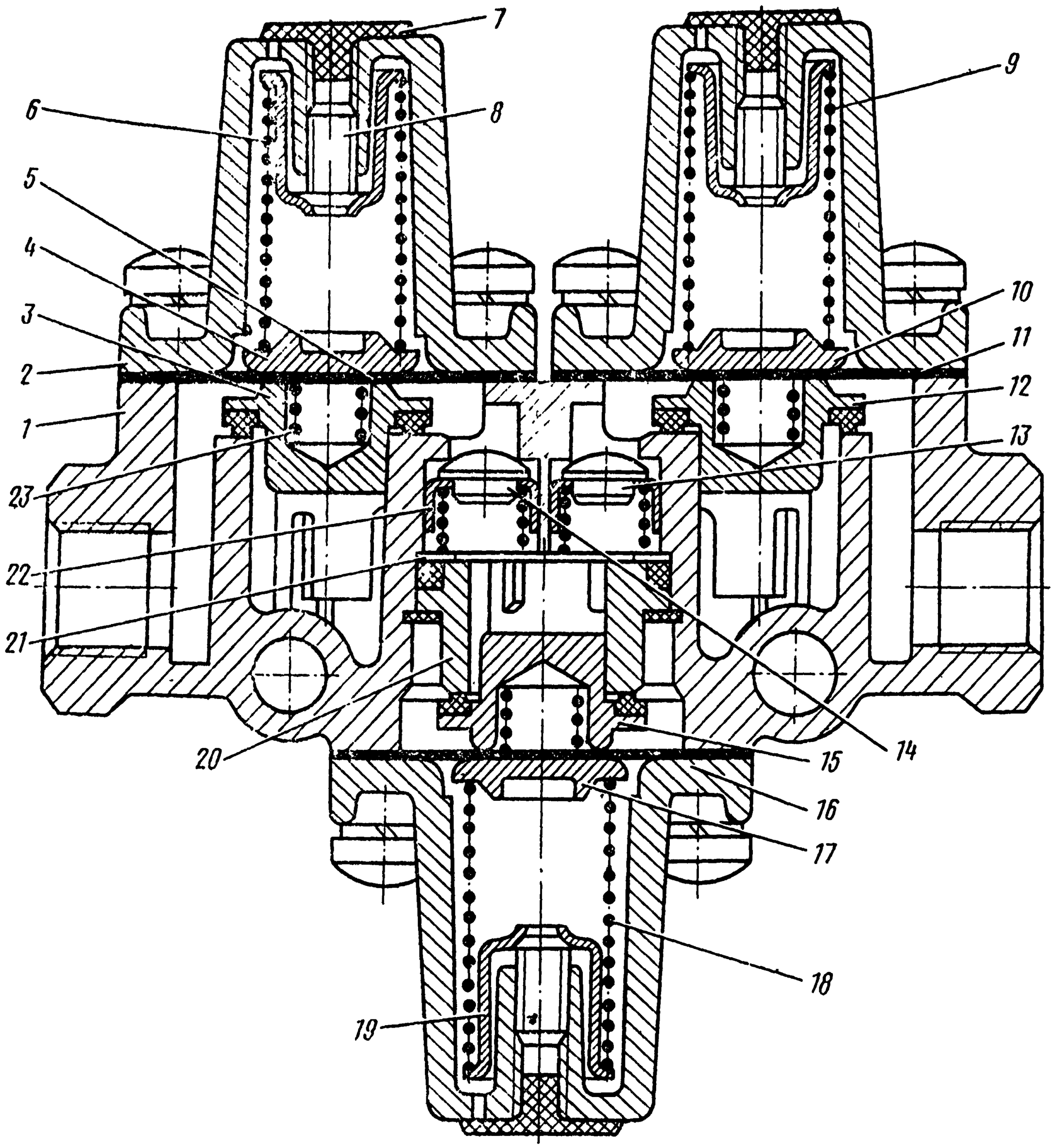


Рис. 5. Тройной защитный клапан:
1 — корпус; 2 — крышка; 3, 12, 15 — клапаны; 4, 10, 17 — направляющие пружины; 5, 11, 16 — диафрагмы; 6, 9, 18 — пружины; 7 — заглушка; 8 — регулировочный винт; 13, 14 — обратные клапаны; 19 — тарелка пружины; 20 — направляющая; 21 — пружина обратного клапана; 22 — тарелка обратного клапана; 23 — пружина клапана

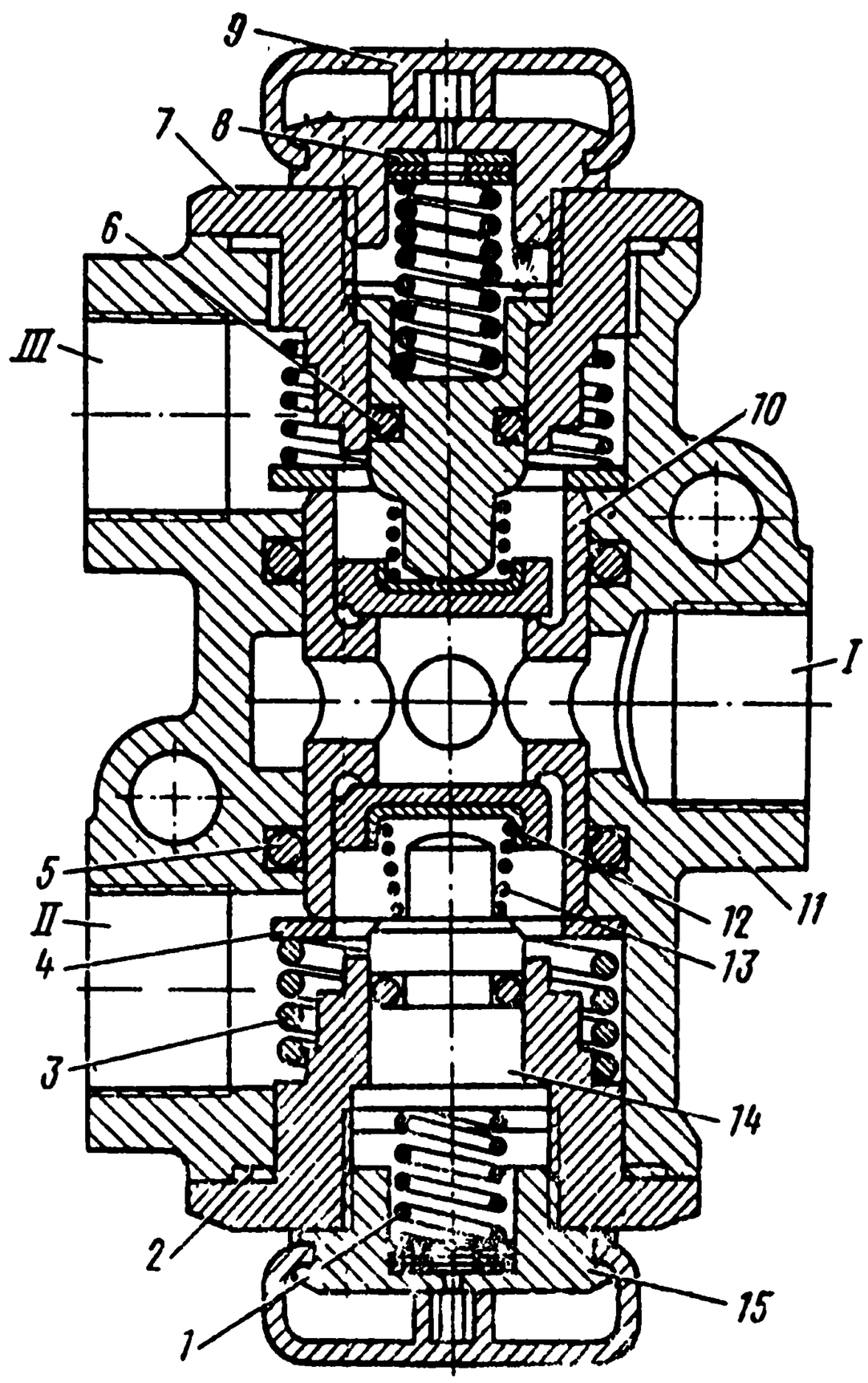


Рис. 6. Двойной защитный клапан: 1 — пружина; 2, 5, 6 — уплотнительные кольца; 3 — пружина поршня; 4 — опорная шайба; 7 — крышка; 8 — регулировочная шайба; 9 — защитный колпак; 10 — центральный поршень; 11 — корпус; 12 — клапан; 13 — пружина клапана; 14 — упорный поршень; 15 — пробка крышки

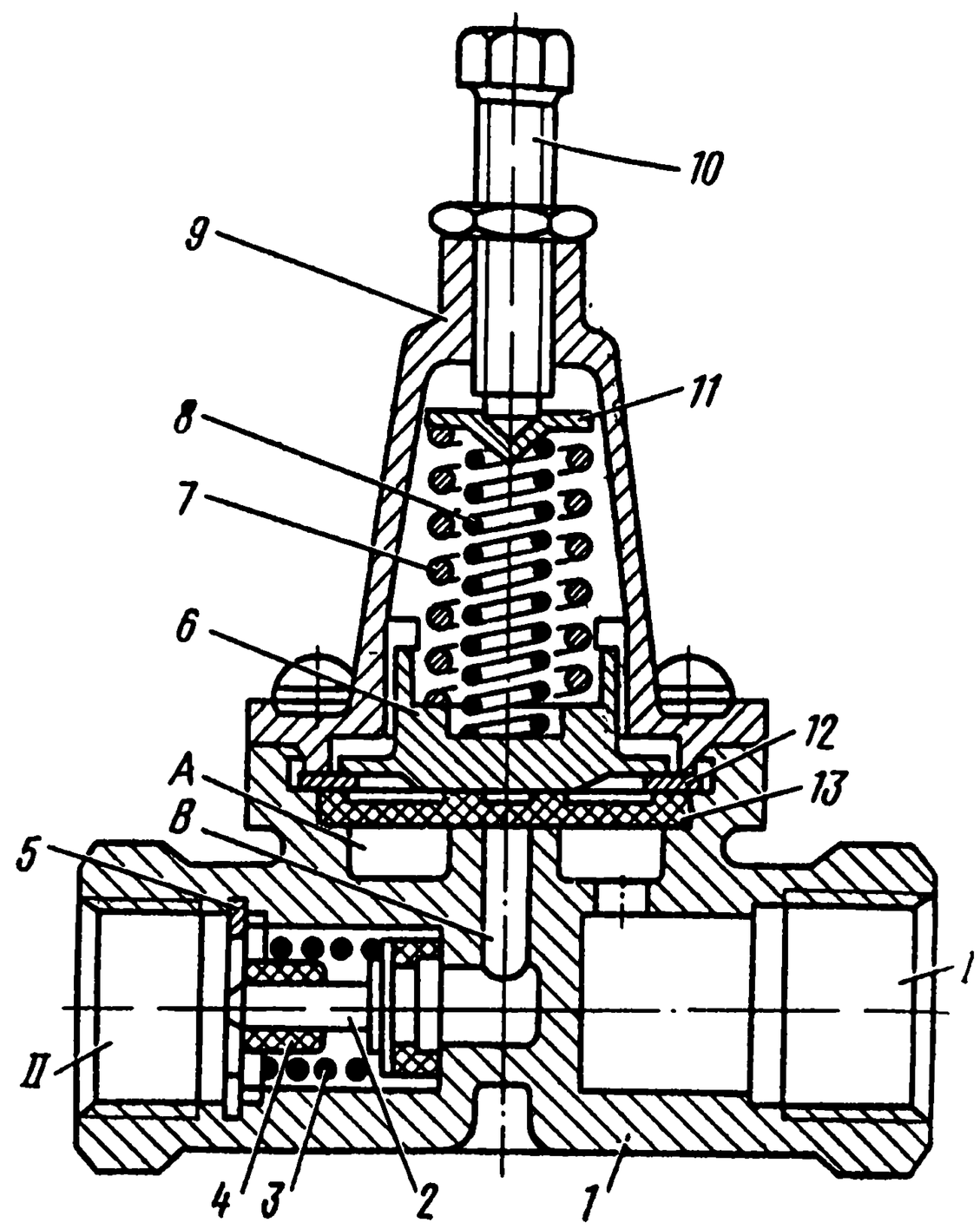


Рис. 7. Одинарный защитный клапан:
I — вывод к ресиверу; II — вывод в питающую магистраль прицепа; I — корпус; 2 — обратный клапан; 3 — пружина обратного клапана; 4 — направляющая втулка; 5 — упорное кольцо; 6 — поршень; 7, 8 — пружины поршня; 9 — крышка; 10 — регулировочный винт; 11 — тарелка пружины поршня; 12 — шайба; 13 — диафрагма

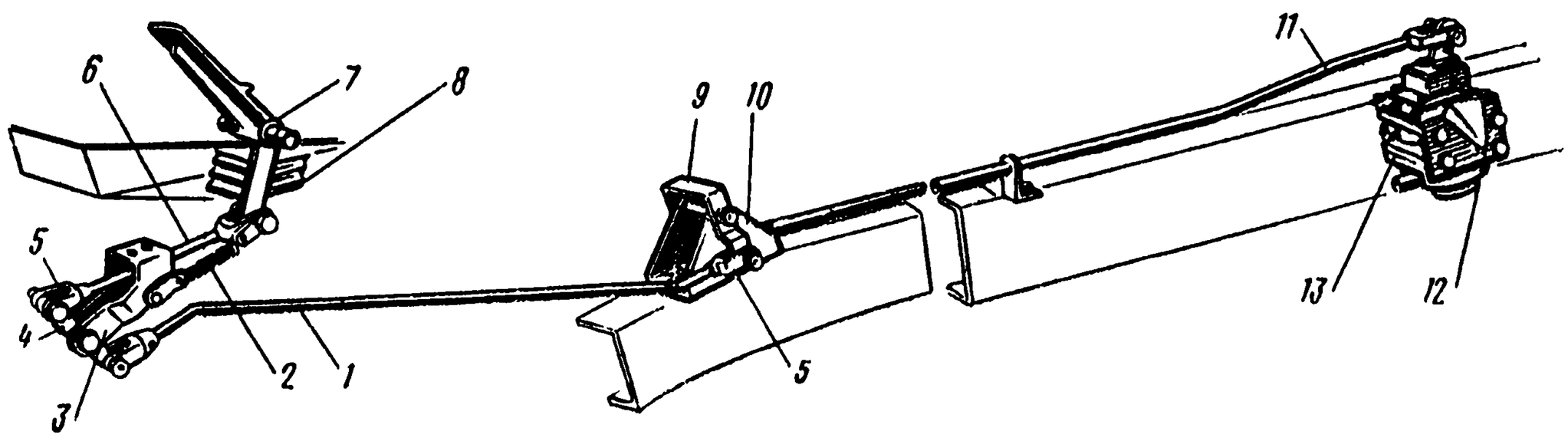


Рис. 8. Привод двухсекционного тормозного крана:
1 — тяга промежуточная; 2 — пружина; 3 — передний кронштейн; 4 — передний рычаг; 5 — регулировочная вилка; 6 — тяга педали; 7 — педаль тормозного крана; 8 — защитный чехол; 9 — промежуточный рычаг; 10 — промежуточный кронштейн; 11 — задняя тяга; 12 — кронштейн тормозного крана; 13 — тормозной кран

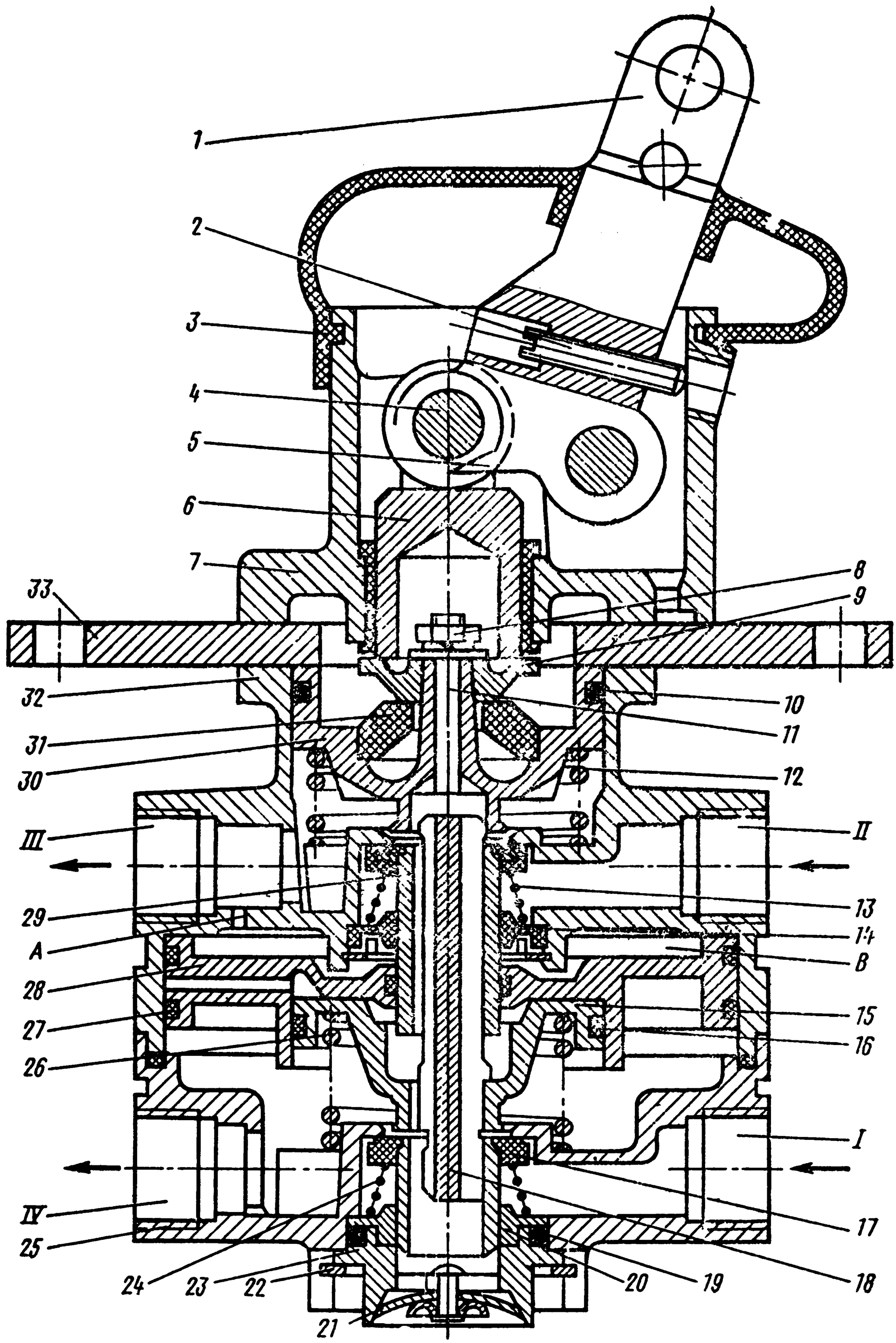


Рис. 9. Двухсекционный тормозной кран:
1 — рычаг; 2 — упорный винт рычага; 3 — защитный чехол; 4 — ось ролика; 5 — ролик; 6 — толкатель; 7 — корпус рычага; 8 — гайка; 9 — тарелка; 10, 16, 19, 27 — уплотнительные кольца; 11 — шпилька; 12 — пружина следящего поршня; 13, 24 — пружины; 14, 20 — тарелки пружин клапанов; 15 — малый поршень; 17 — клапан нижней секции; 18 — толкатель малого поршня; 21 — атмосферный клапан; 22 — упорное кольцо; 23 — корпус атмосферного клапана; 25 — нижний корпус; 26 — пружина малого поршня; 28 — большой поршень; 29 — клапан верхней секции; 30 — следящий поршень; 31 — упругий элемент; 32 — верхний корпус; 33 — пластина; I, II — выводы к воздушным баллонам, III, IV — выводы к тормозным камерам соответственно задних и передних колес

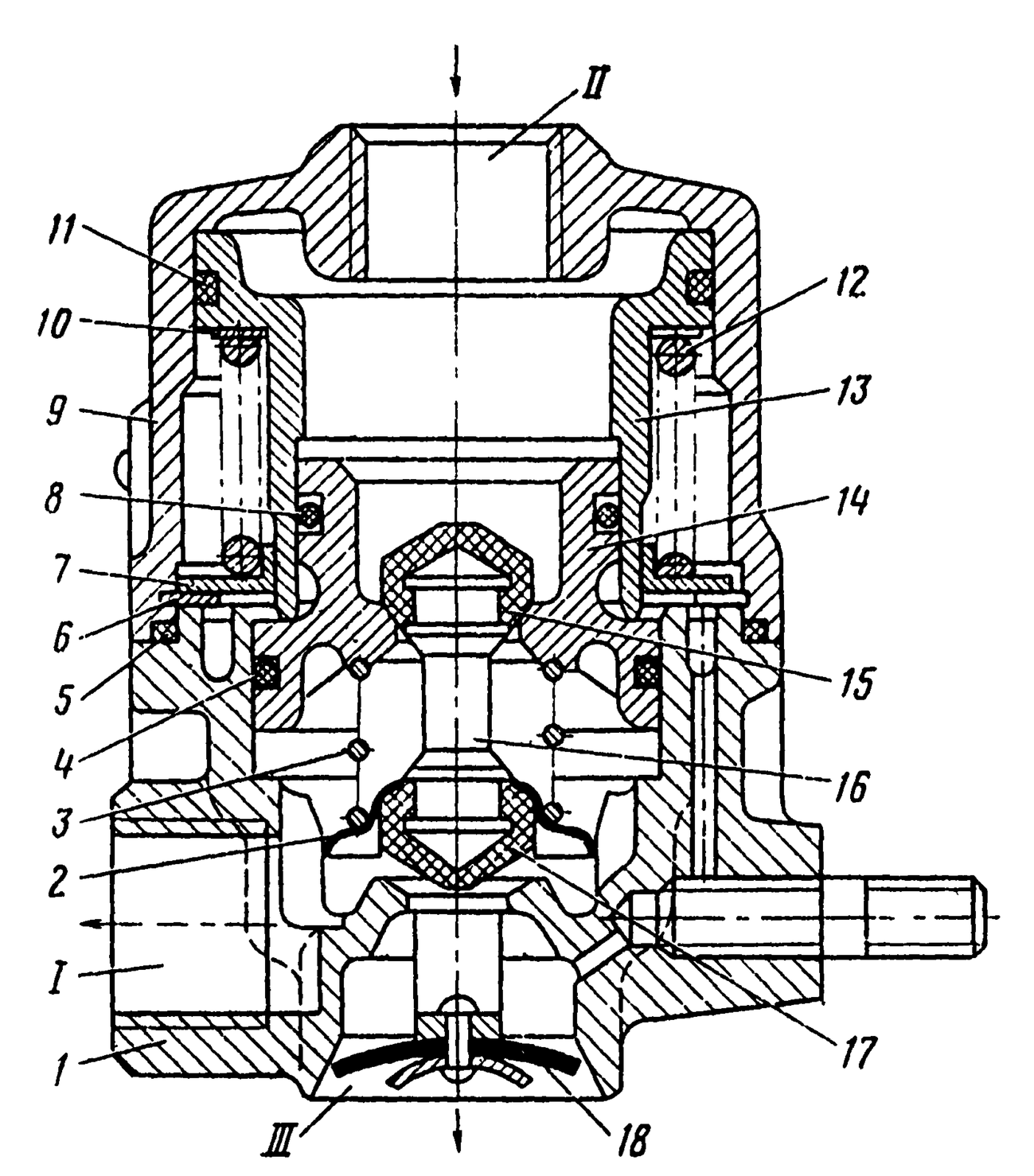


Рис. 10. Клапан ограничения давления:

I — вывод к тормозным камерам передних колес; II — вывод к тормозному крану; III — атмосферный вывод; 1 — корпус; 2 — тарелка пружины впускного клапана; 3 — пружина; 4, 5, 8, 11 — уплотнительные кольца; 6 — упорное кольцо; 7 — шайба; 9 — крышка; 10 — регулировочная прокладка; 12 — уравновешивающая пружина; 13 — большой поршень; 14 — малый поршень; 15 — впускной клапан; 16 — стержень клапанов; 17 — выпускной клапан; 18 — атмосферный клапан

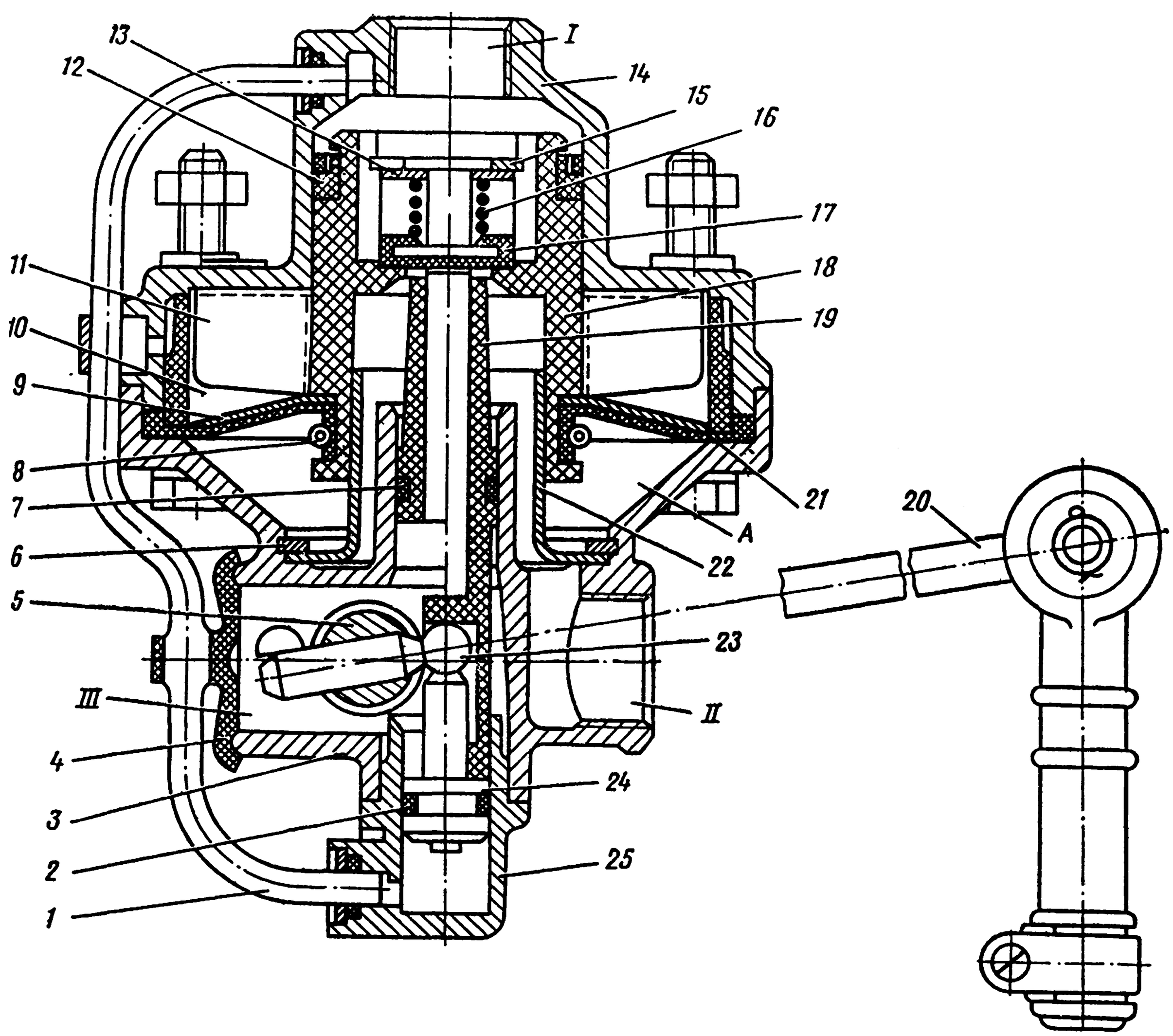


Рис. 11. Автоматический регулятор тормозных сил:
I — вывод к крану аварийного растормаживания; II — вывод к ускорительному клапану; III — атмосферный вывод; 1 — трубка; 2, 7 — уплотнительный клапан; 3 — нижний корпус; 4, 17 — клапаны; 5 — вал; 6, 15 — упорные кольца; 8 — пружина диафрагмы; 9 — шайба диафрагмы; 10 — вставка; 11 — ребра поршня; 12 — манжета; 13 — тарелка пружины клапана; 14 — верхний корпус; 16 — пружина; 18, 24 — поршни; 19 — толкатель; 20 — рычаг; 21 — диафрагма; 22 — направляющая; 23 — шаровая пята; 25 — направляющий колпачок

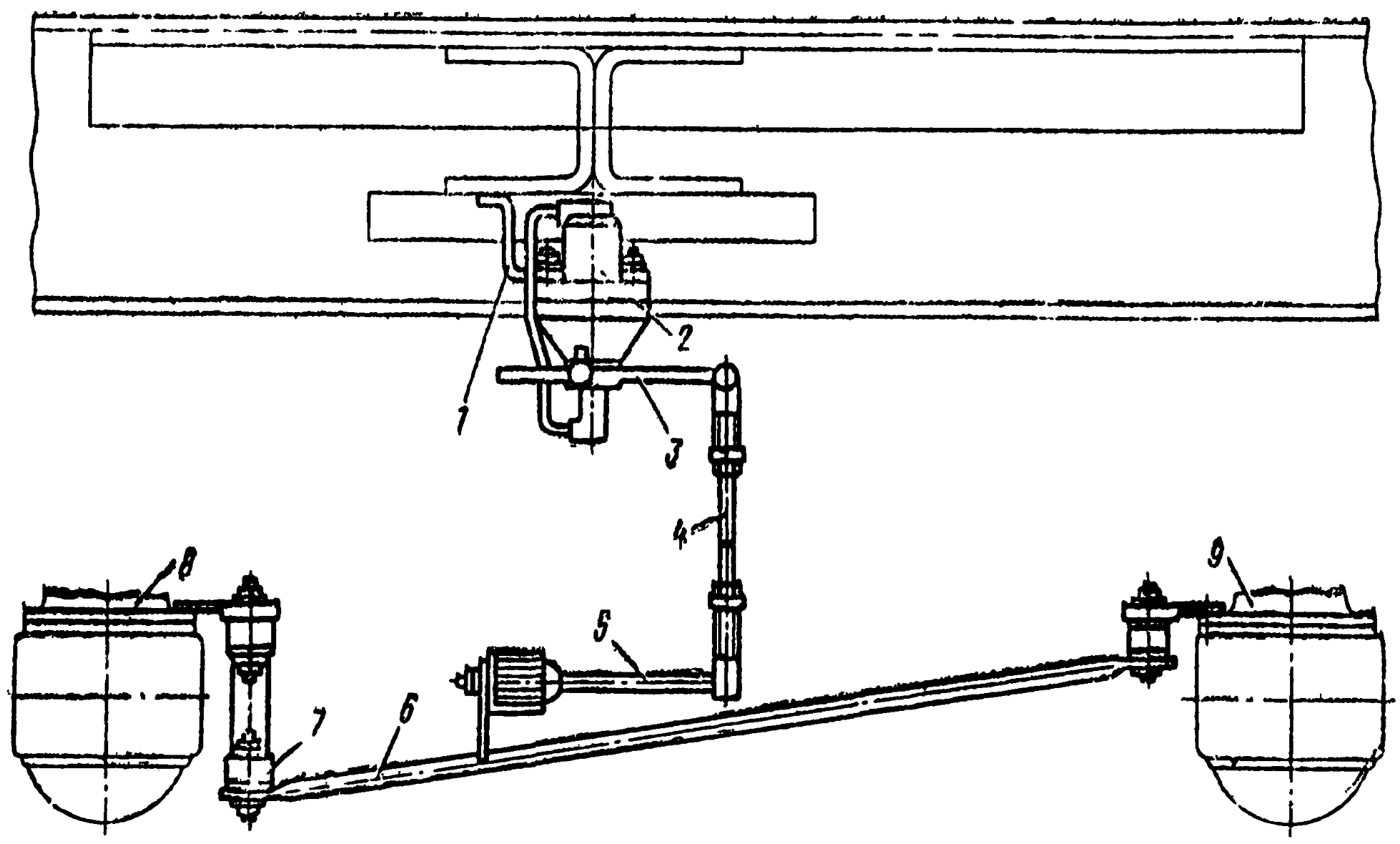


Рис. 12. Установка регулятора тормозных сил:
1 — кронштейн регулятора; 2 — регулятор; 3 — рычаг; 4 — штанга упругого элемента; 5 — упругий элемент; 6 — соединительная штанга; 7 — компенсатор; 8 — средний мост; 9 — задний мост

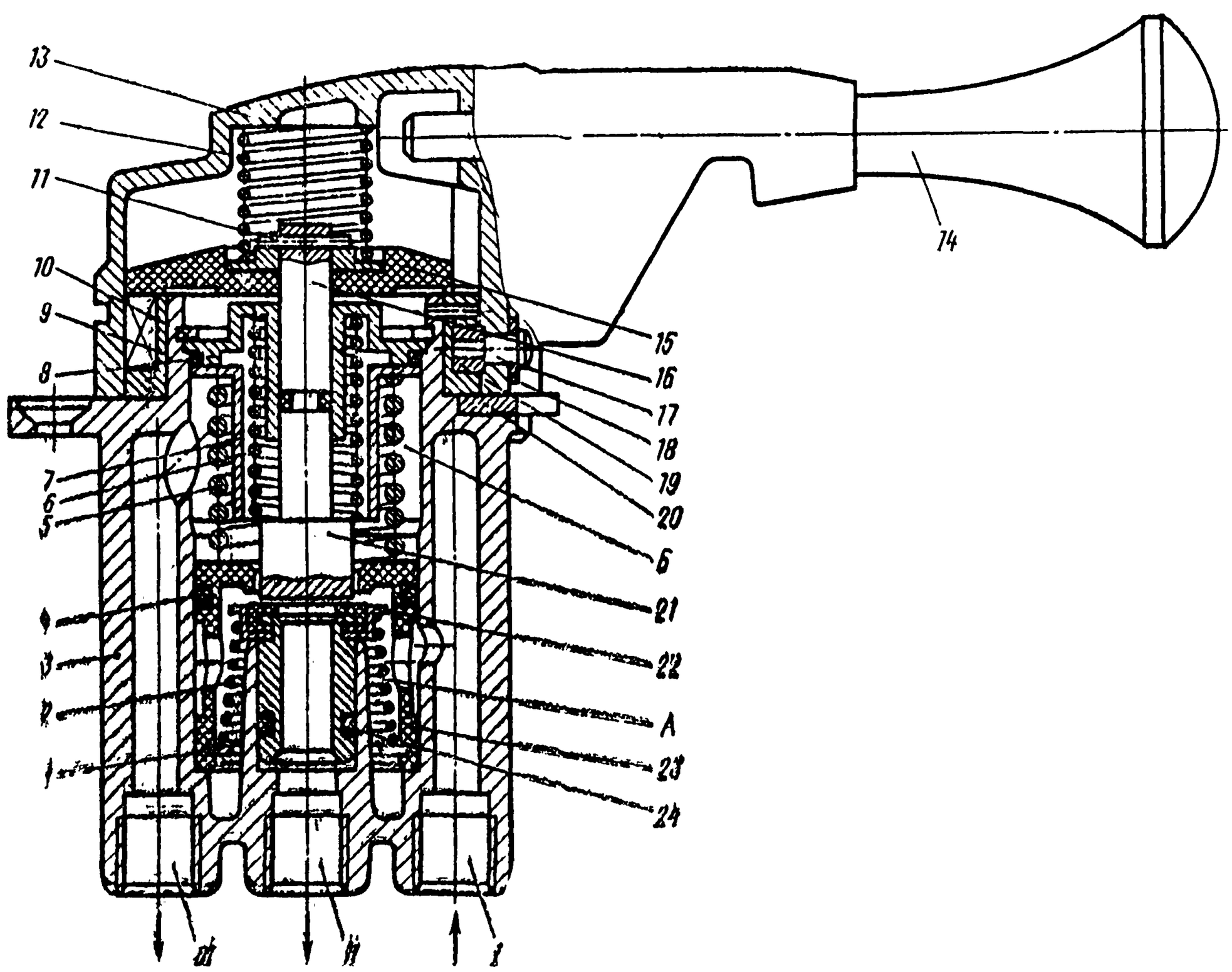


Рис. 13. Кран управления стояночным тормозом:
I — вывод к ресиверу; II — атмосферный вывод; III — вывод управляющей магистрали ускорительного клапана; 1 — упорное кольцо; 2 — пружина клапана; 3 — корпус; 4, 24 — уплотнительные кольца; 5 — уравновешивающая пружина; 6 — пружина штока; 7 — тарелка уравновешивающей пружины; 8 — направляющая штока; 9 — фигурное кольцо; 10 — упорное кольцо; 11 — штифт; 12 — пружина колпачка; 13 — крышка; 14 — рукоятка крана; 15 — направляющий колпачок; 16 — шток; 17 — ось ролика; 18 — фиксатор; 19 — ролик; 20 — стопор; 21 — выпускное седло клапана на штоке; 22 — клапан; 23 — следящий поршень

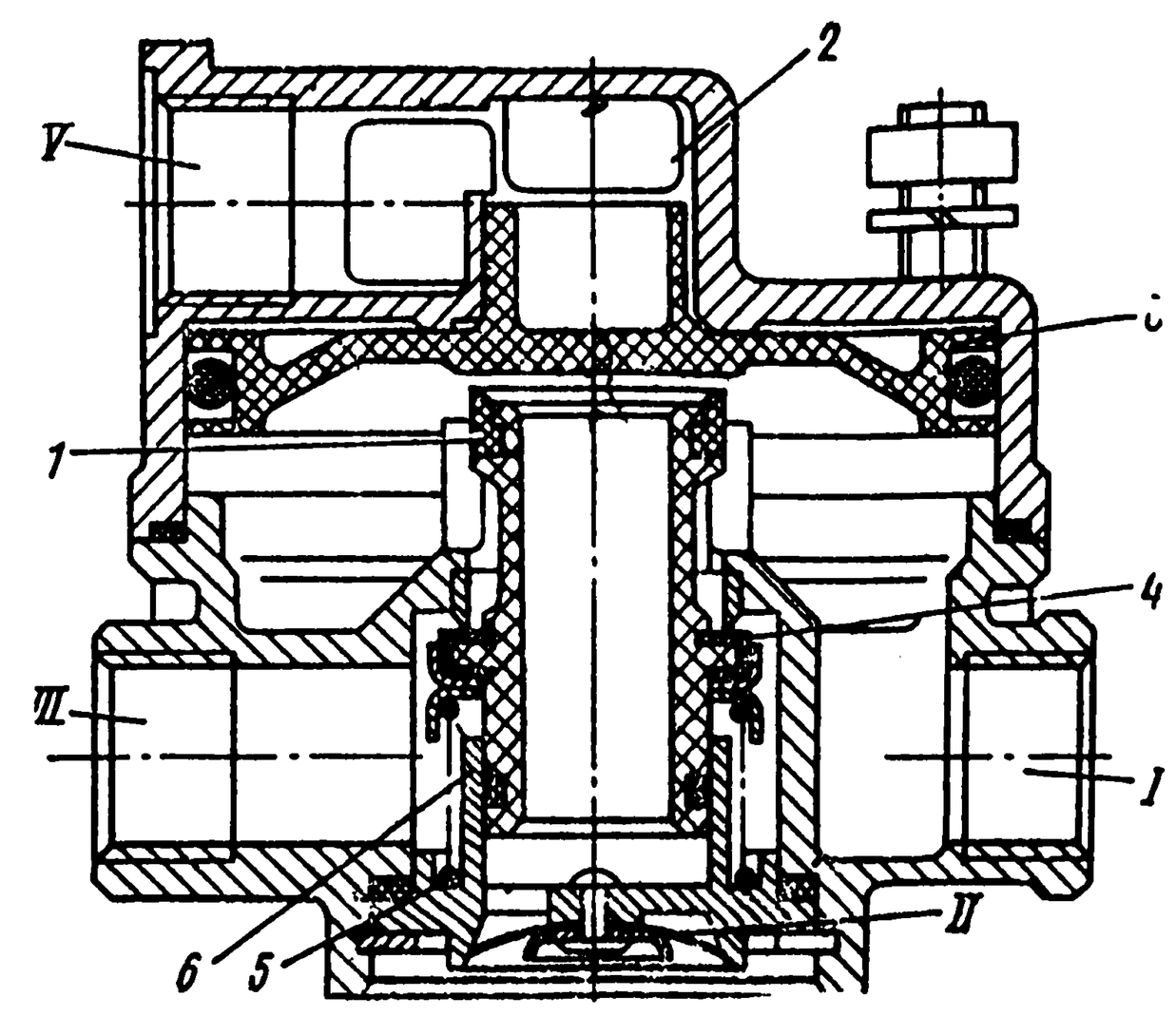


Рис. 14. Ускорительный клапан:
I — вывод к цилиндрам энергоаккумуляторов; II — атмосферный вывод; III — вывод к ресиверу; IV — вывод к крану управления стояночным тормозом

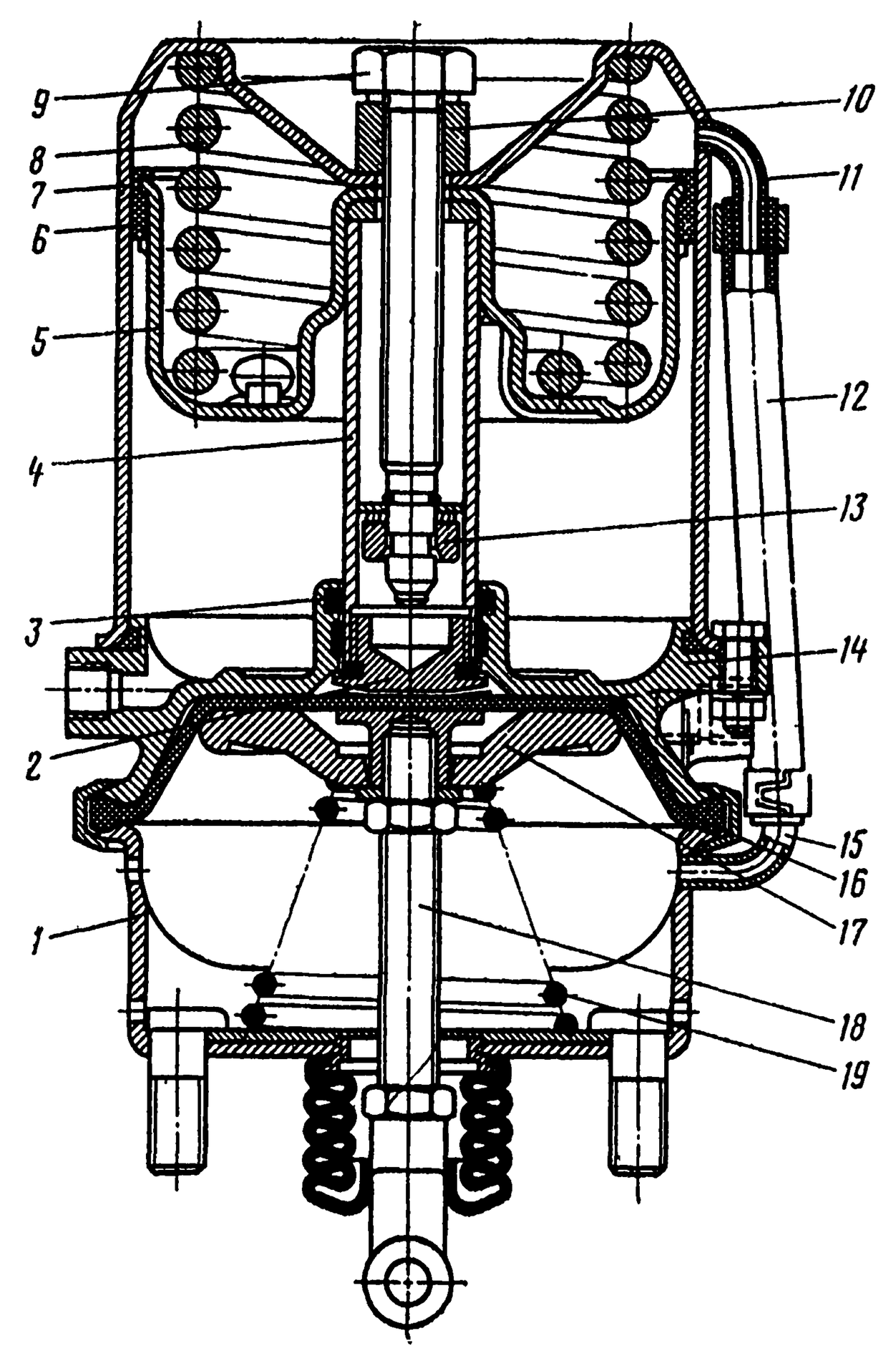
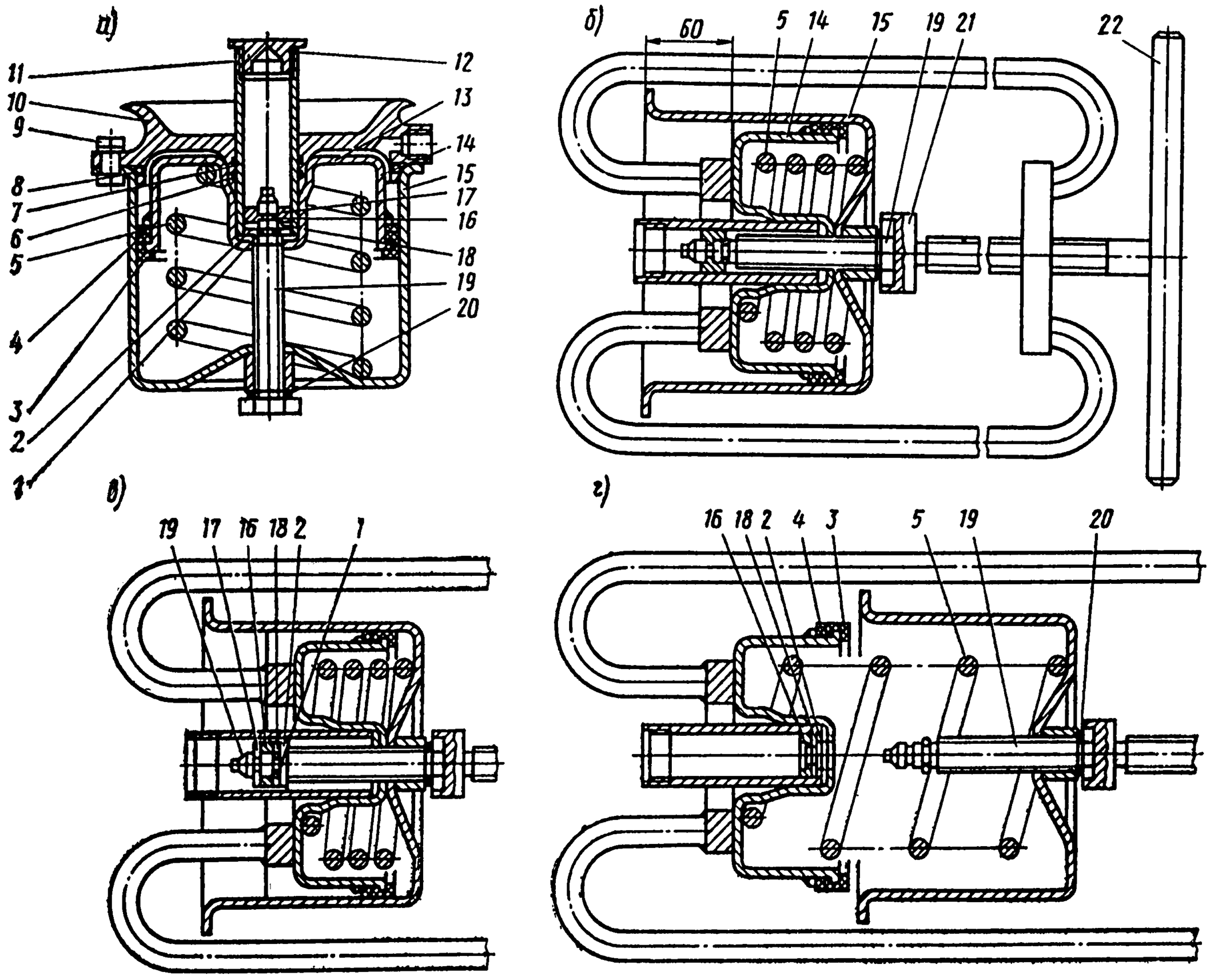


Рис. 15. а — тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором типа 20/20:
1 — корпус; 2 — толкатель; 3 — кольцо уплотнительное; 4 — труба; 5 — поршень; 6 — уплотнитель; 7 — цилиндр; 8 — пружина; 9 — винт; 10 — бобышка; 11, 15 — патрубки; 12 — шланг; 13 — упорное кольцо; 14 — фланец; 16 — диафрагма; 17 — диск; 18 — шток; 19 — возвратная пружина



б — разборка пружинного энергоаккумулятора:
1 — резиновое кольцо; 2 — опорная шайба; 3 — направляющее кольцо; 4 — уплотнитель; 5 — пружина; 6, 7, 8, 12 — уплотнительные кольца; 9 — гайка; 10 — фланец; 11 — толкатель; 13 — бобышка; 14 — поршень; 15 — цилиндр; 16 — упор; 17 — стопорное кольцо; 18 — подшипник игольчатый; 19 — винт; 20 — уплотнительная шайба; 21 — упор приспособления; 22 — рукоятка приспособления

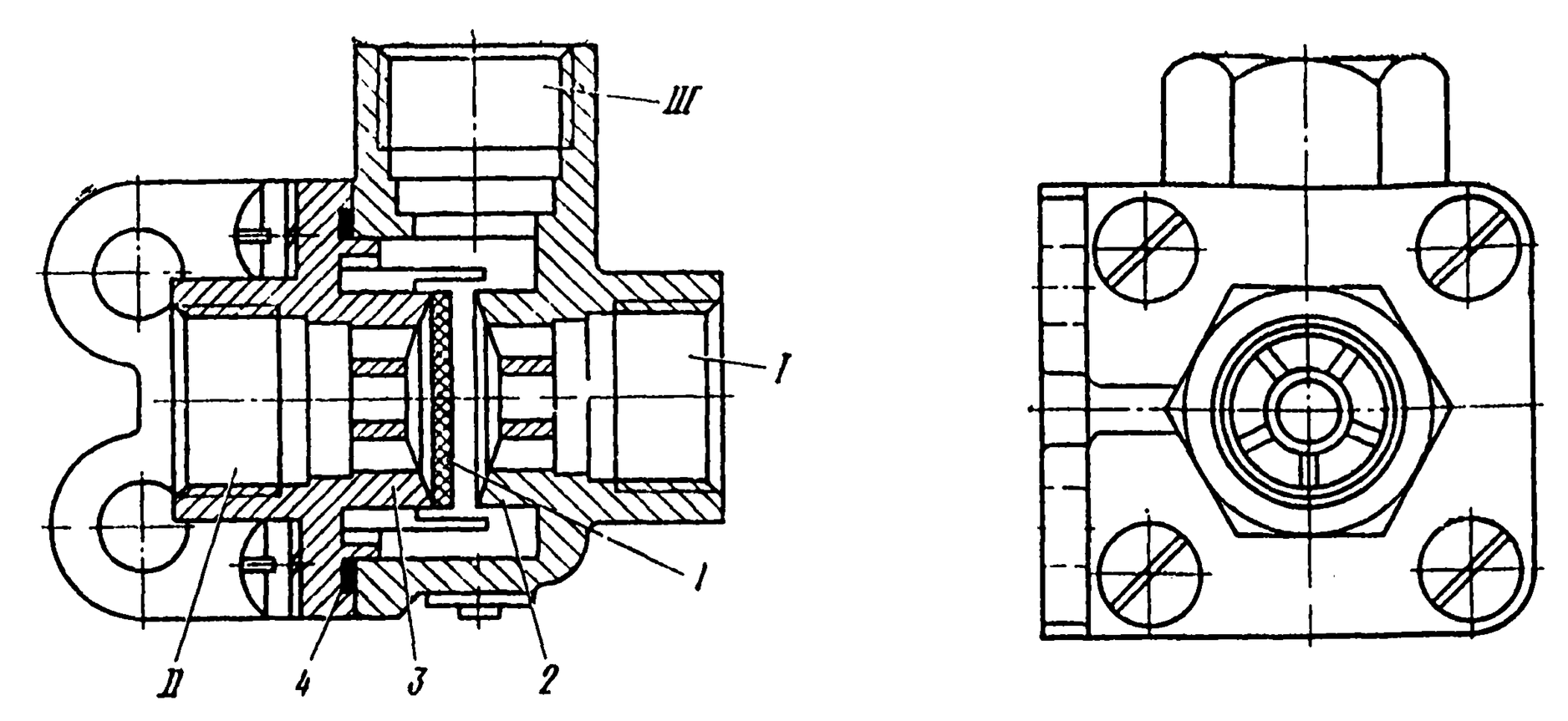


Рис. 16. Двухмагистральный перепускной клапан:
I — вывод к крану аварийного растормаживания; II — вывод к ускорительному клапану; III — вывод к цилиндрам энергоаккумуляторов; 1 — уплотнитель; 2 — корпус; 3 — крышка; 4 — кольцо уплотнительное

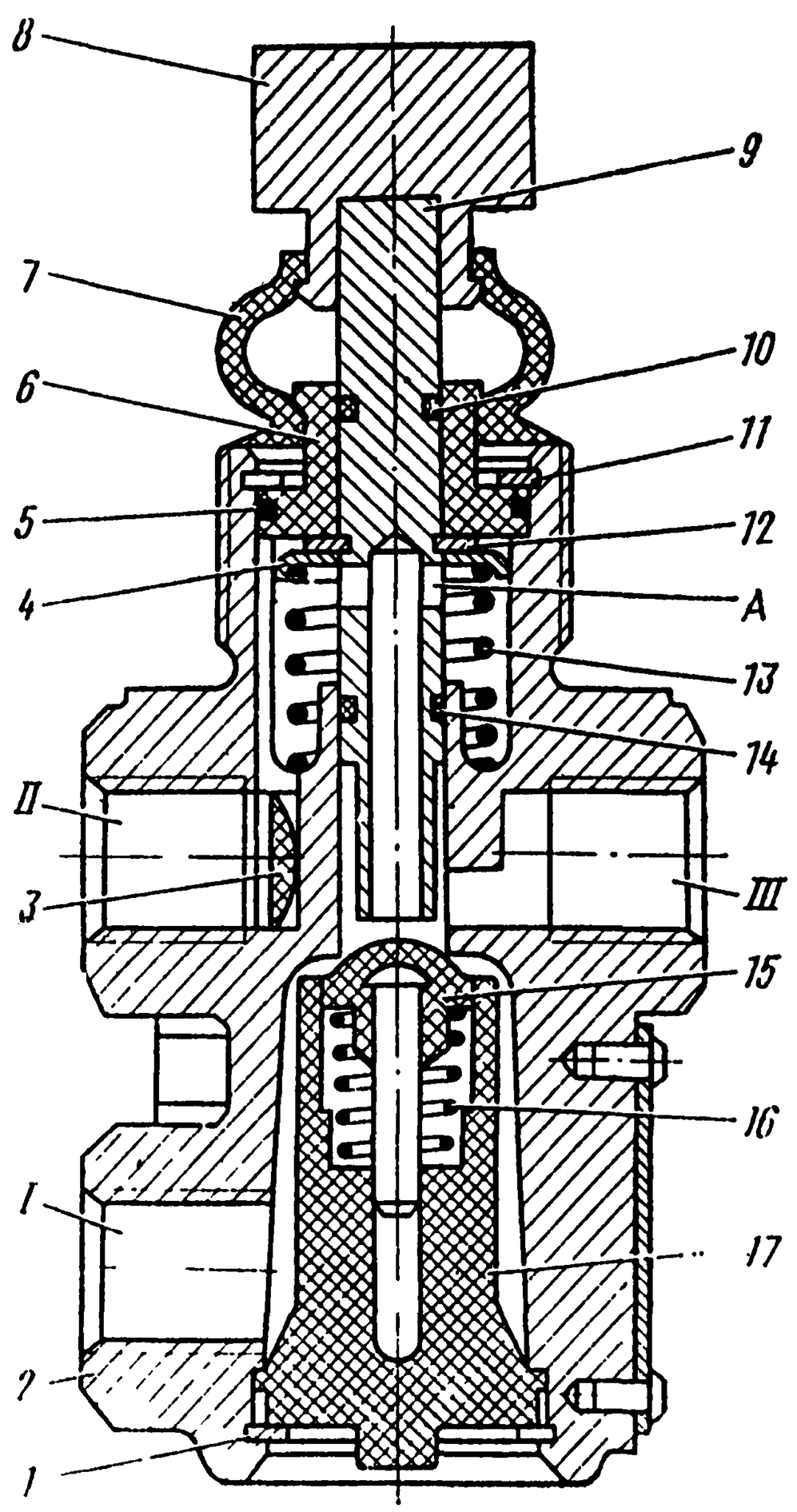


Рис. 17. Пневматический кран:
I — вывод к ресиверу; II — атмосферный вывод; III — вывод к пневматическим цилиндрам; 1, 11, 12 — упорные кольца; 2 — корпус; 3 — фильтр; 4 — тарелка пружины штока; 5, 10, 14 — уплотнительные кольца; 6 — втулка; 7 — защитный чехол; 8 — кнопка; 9 — толкатель; 13 — пружина толкателя; 15 — клапан; 16 — пружина клапана; 17 — направляющая клапана

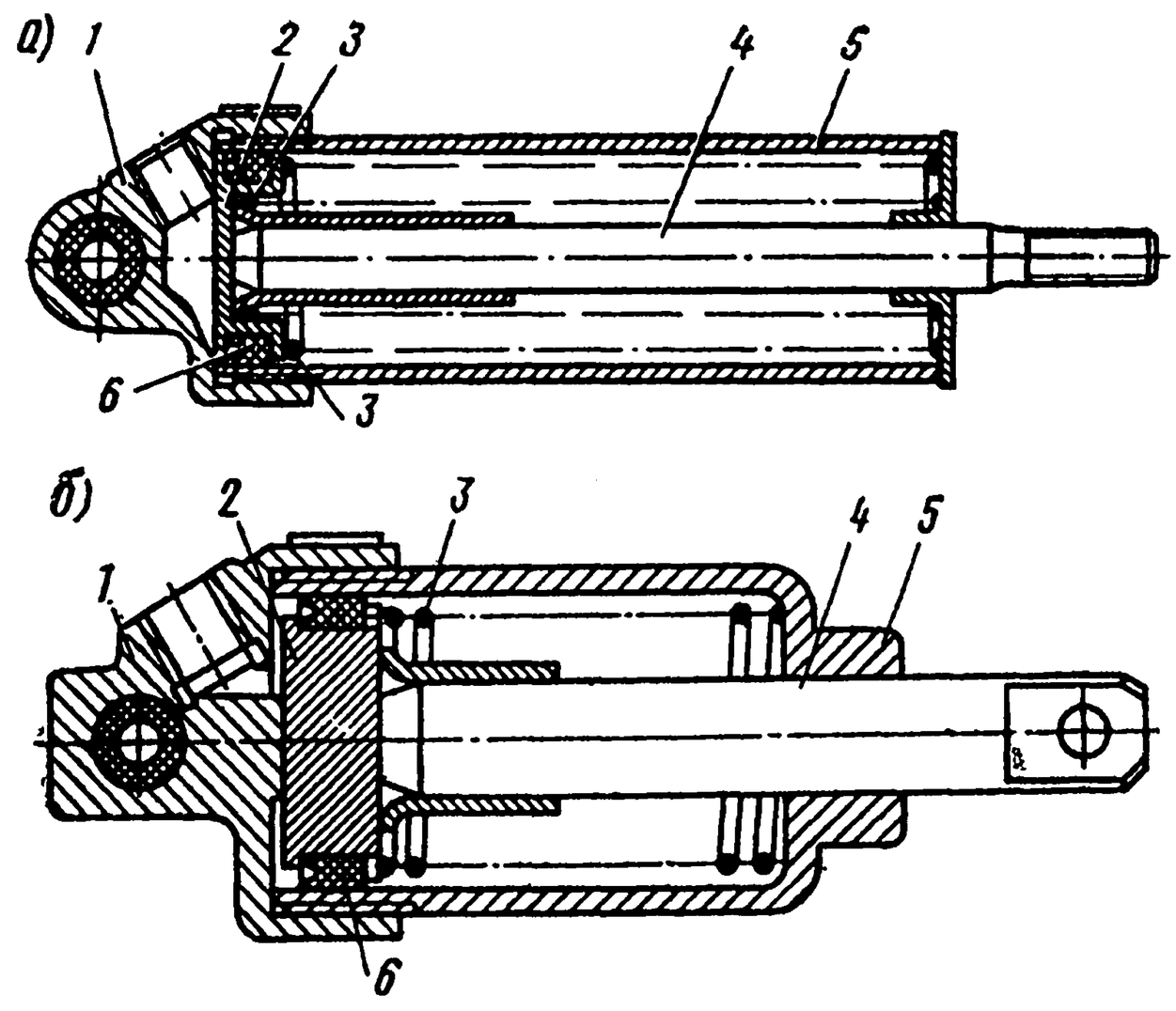


Рис. 18. Пневматические цилиндры привода:
а — заслонки механизма вспомогательного тормоза; б — рычага останова двигателя; 1 — крышка цициндра; 2 — поршень; 3 — возвратная пружина; 4 — шток; 5 — корпус; 6 — манжета

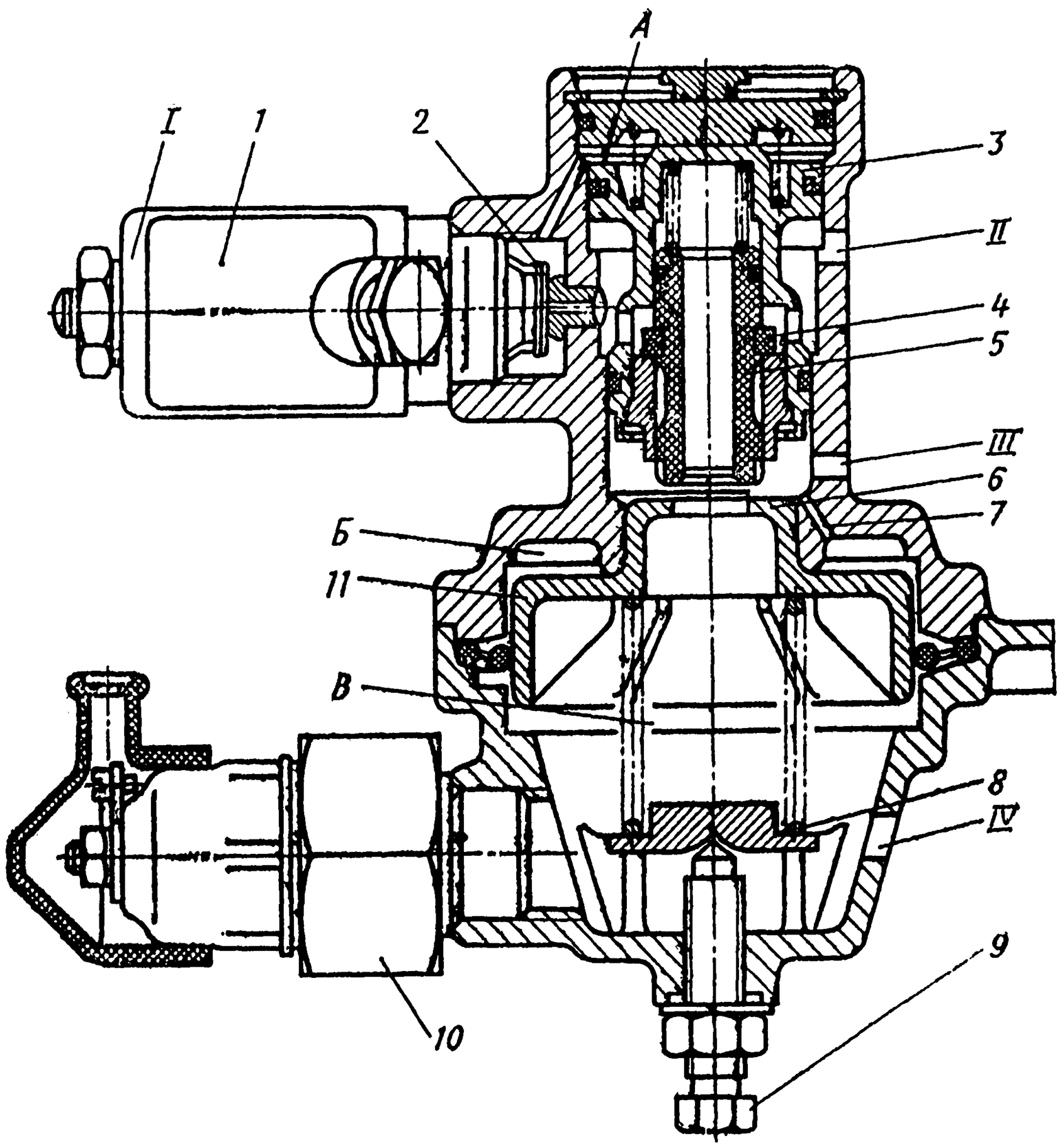


Рис. 19. Электромагнитный клапан:
I — атмосферный вывод клапана электромагнита; II — вывод к воздушному баллону; III — вывод к тормозным камерам; IV — вывод к воздухораспределителю; 1 — электромагнит; 2 — впускной клапан электромагнита; 3 — двухступенчатый поршень; 4 — впускной клапан; 5 — втулка клапана; 6 — выпускной клапан; 7 — канал; 8 — уравновешивающая пружина; 9 — регулировочный болт; 10 — выключатель с размыкающими контактами; 11 — следящий поршень

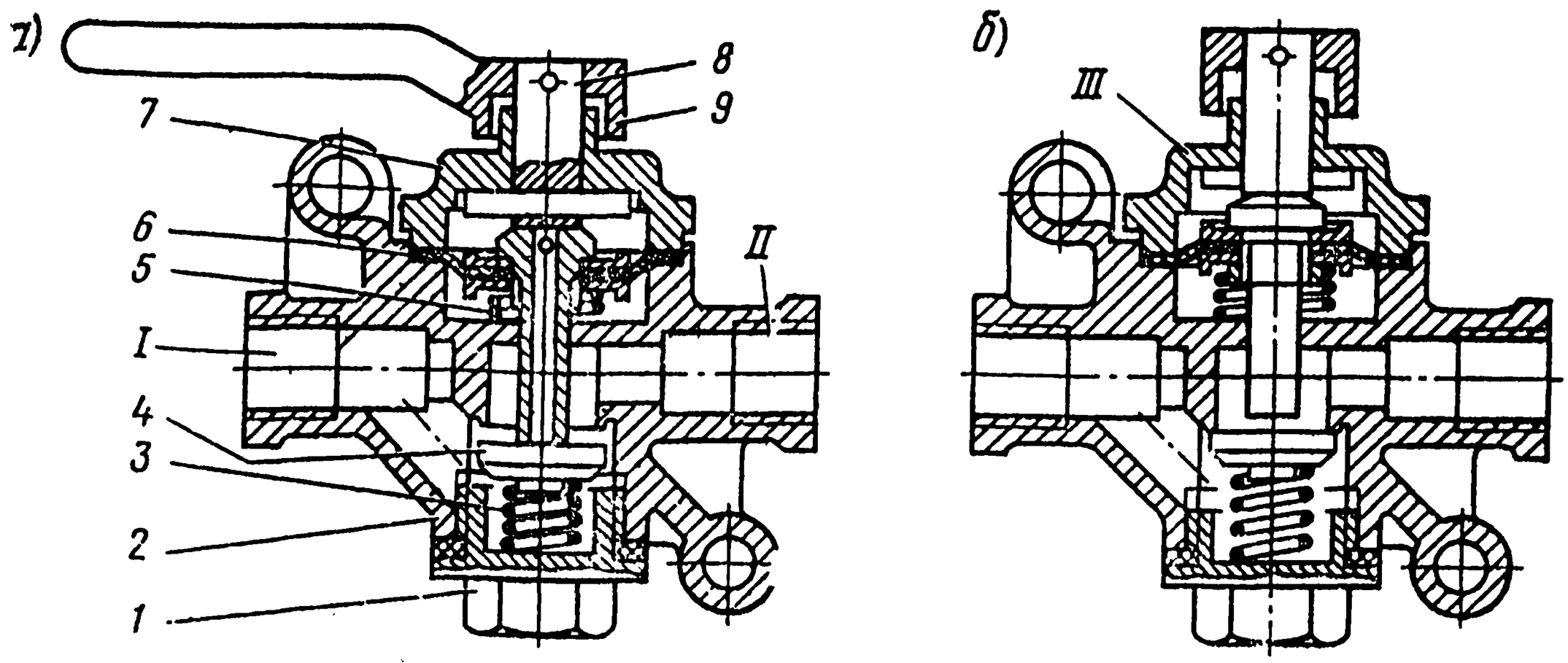


Рис. 20. Разобщительный кран:
а — кран открыт; б — кран закрыт; 1 — пробка; 2 — корпус; 3 — пружина клапана; 4 — клапан; 5 — пружина штока; 6 — шток с диафрагмой; 7 — крышка; 8 — толкатель; 9— рукоятка

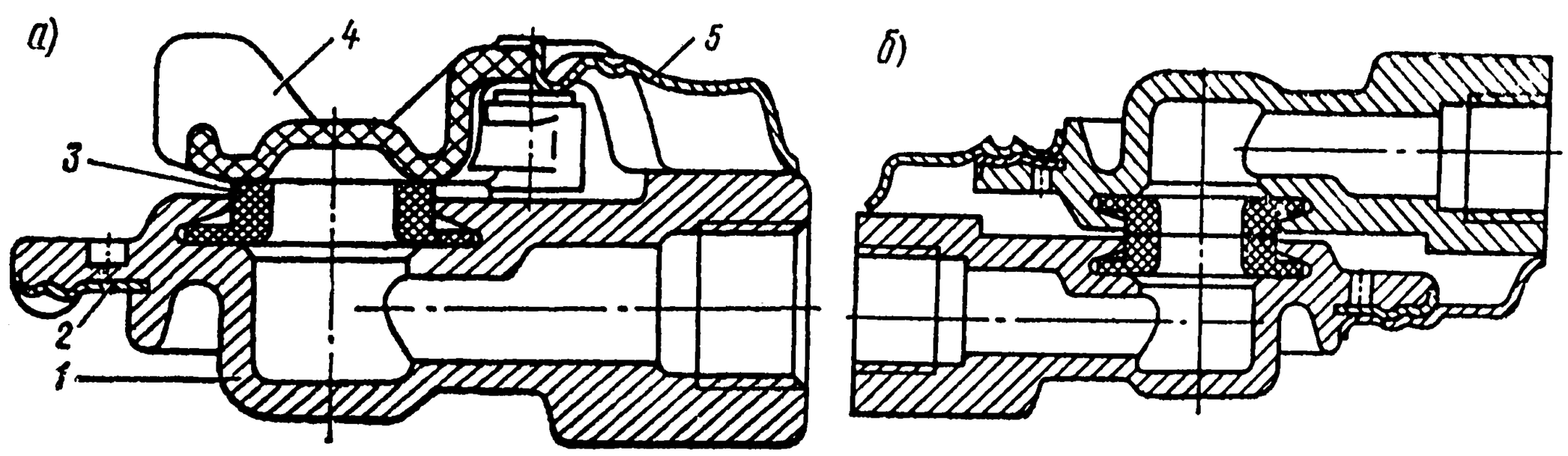


Рис. 21. Соединительная головка типа «Палм»:
а — соединительная головка; б — соединение головок тягача и прицепа; 1 — корпус; 2 — вставка; 3 — уплотнитель; 4 — крышка; 5 — фиксатор

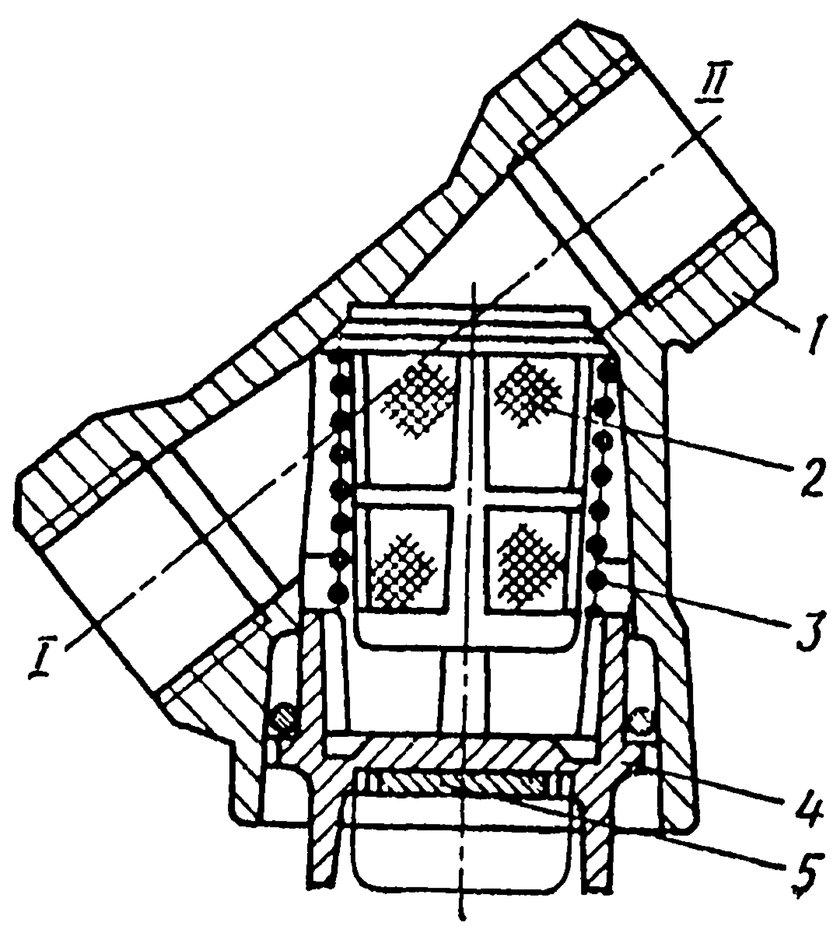


Рис. 22. Магистральный фильтр:
I и II — выводы; 1 — корпус; 2 — фильтрующий элемент; 3 — пружина; 4 — крышка с седлом; 5 — стопорная пластина

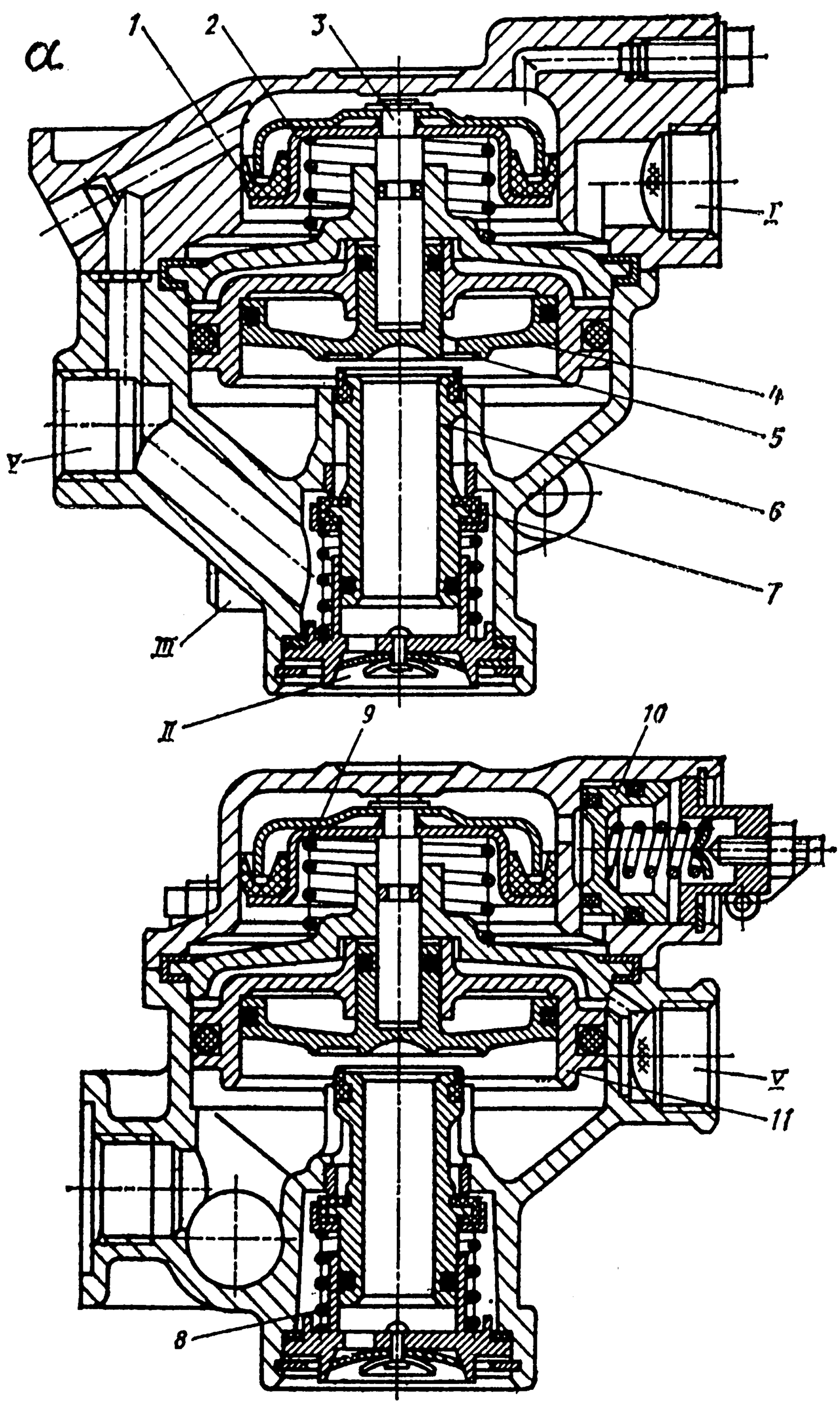
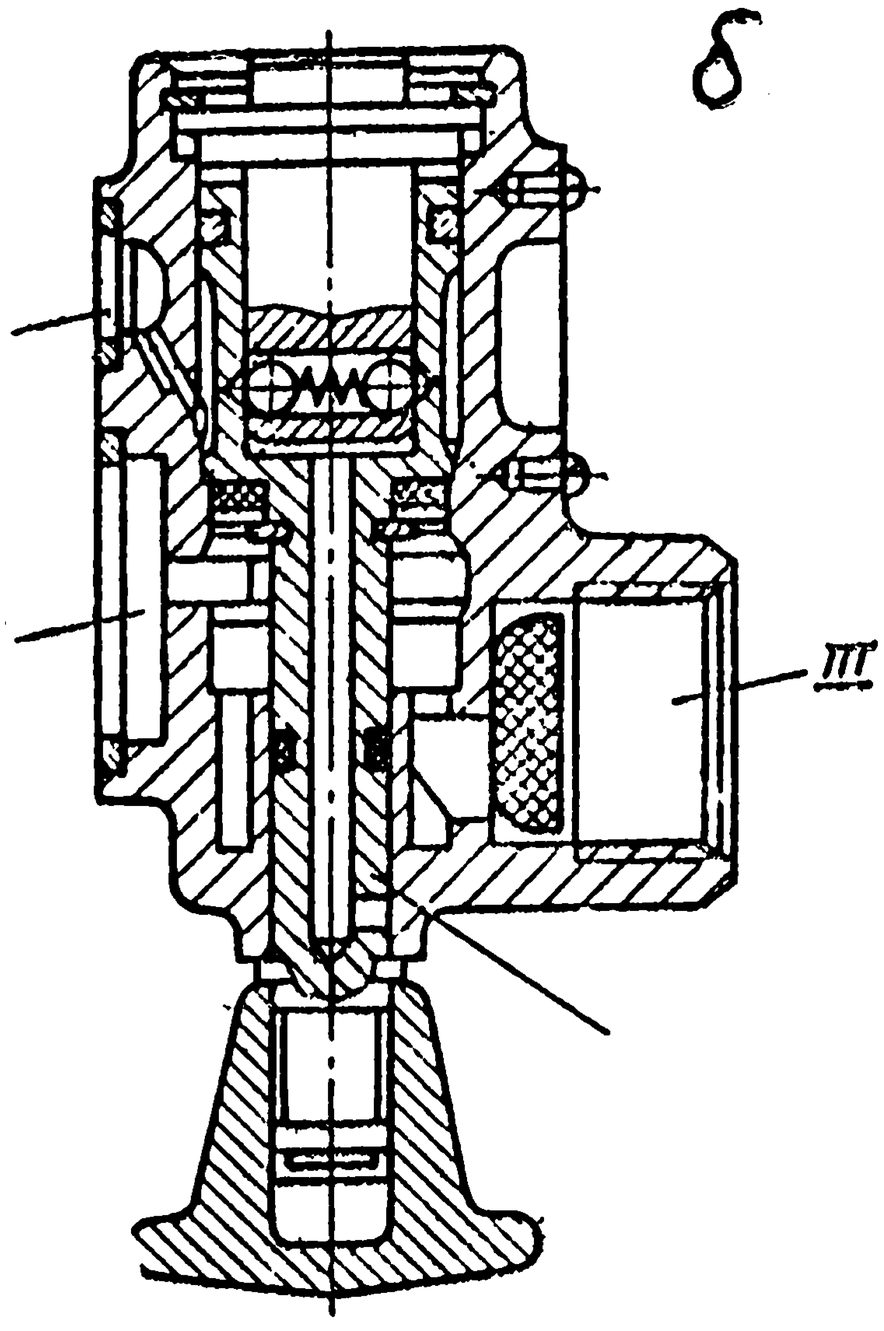


Рис. 23. Воздухораспределитель:
а — устройство: I — вывод в соединительную или питающую магистраль; II — вывод в атмосферу; III — вывод к тормозным камерам; IV — вывод к воздушному баллону; V — вывод в управляющую (тормозную) магистраль; 1 — манжета; 2 — поршень; 3 — шток; 4 — внутренний поршень; 5 — выпускной клапан; 6 — втулка клапана; 7 — впускной клапан; 8 — пружина; 9 — уравновешивающая пружина; 10 — уравнительный клапан; 11 — наружный поршень;



б — кран растормаживания: I — вывод к воздушному баллону; II — вывод к воздухораспределителю; III — вывод в соединительную или питающую магистраль; I — шток

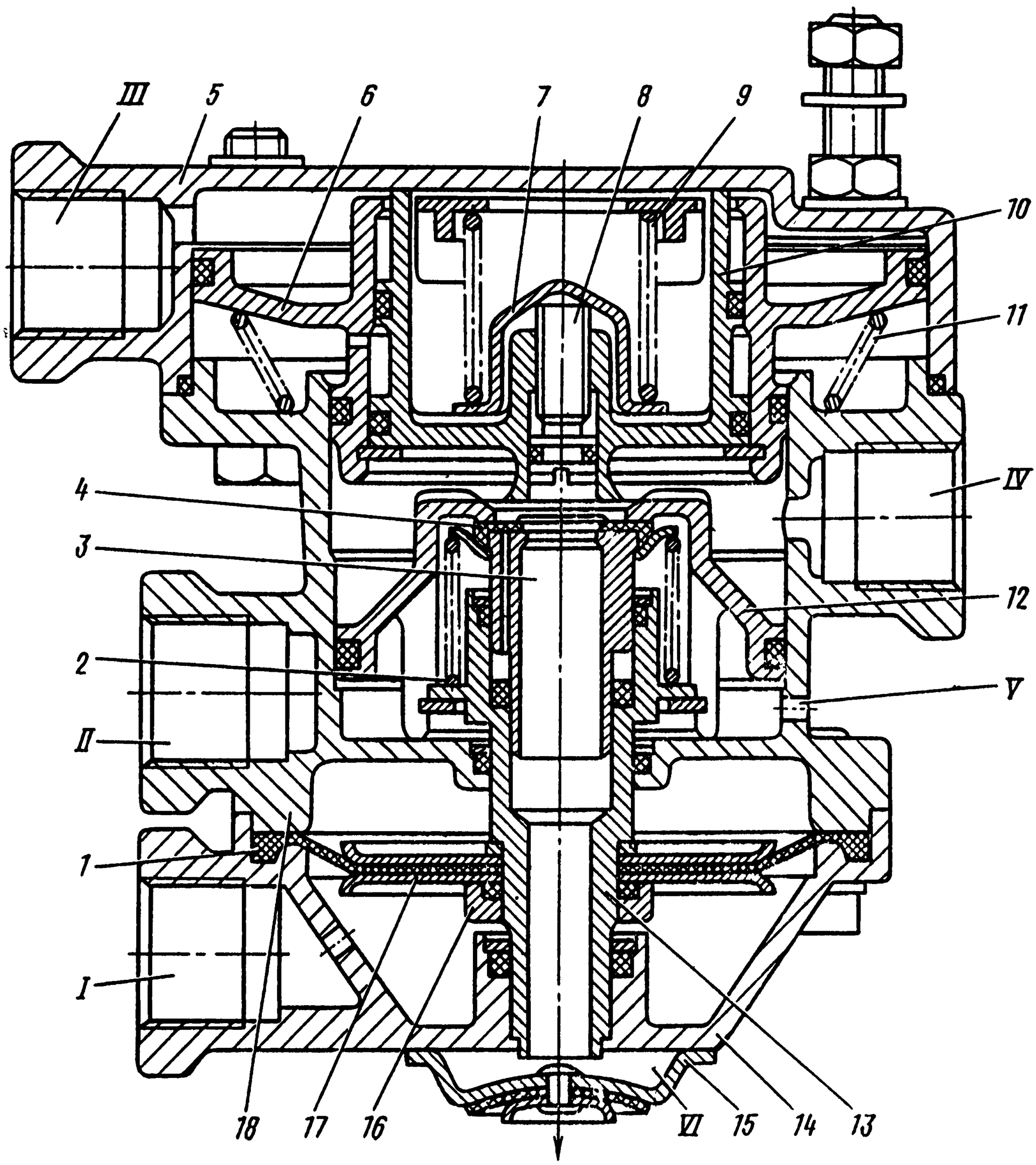


Рис. 24. Клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом:

I — вывод к нижней секции тормозного крана; II — вывод к крану управления стояночным тормозом; III — вывод к верхней секции тормозного крана; IV — вывод в тормозную магистраль прицепа; V — вывод к ресиверу; VI — атмосферный вывод; 1 — диафрагма; 2, 9, 11 — пружины; 3 — разгрузочный клапан; 4 — впускной клапан; 5 — верхний корпус; 6— верхний большой поршень; 7 — тарелка пружины; 8 — регулировочный винт; 10 — верхний малый поршень; 12 — средний поршень; 13 — нижний поршень; 14 — нижний корпус; 15 — выпускное окно; 16 — гайка; 17 — шайба диафрагмы; 18 — средний корпус

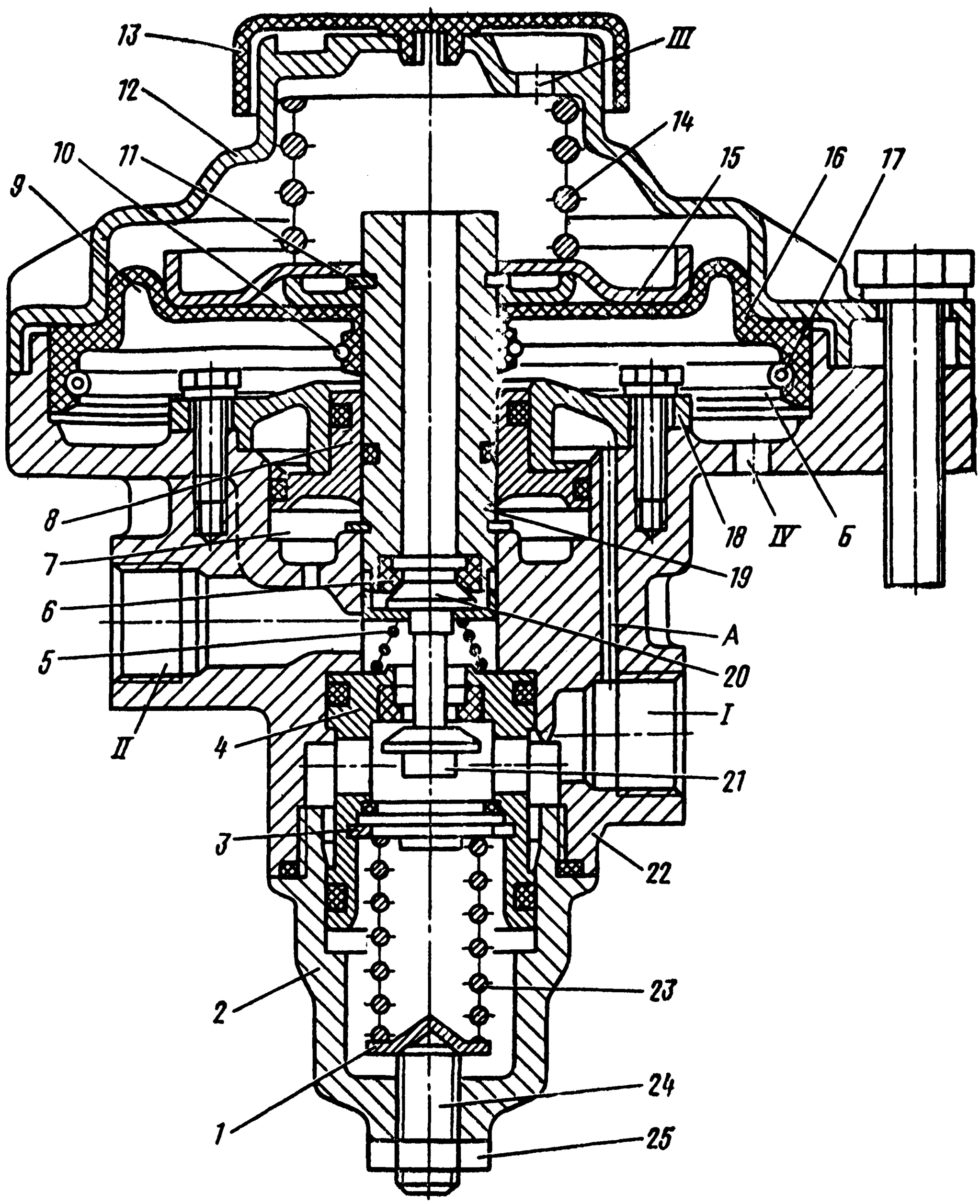


Рис. 25. Клапан управления тормозами прицепа с однопроводным приводом:

I — вывод к ресиверу; II — вывод в соединительную магистраль; III — вывод в атмосферу; IV — вывод к клапану управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом; 1 — тарелка пружины; 2 — нижняя крышка; 3, 11 —упорные кольца; 4 — нижний поршень; 5 — пружина клапана; 6 — седло выпускного клапана; 7 — следящая камера; 8 — ступенчатый поршень; 9 — рабочая камера; 10, 17 — кольцевые пружины; 12 — верхняя крышка; 13 — защитный колпачок; 14 — пружина диафрагмы; 15 — тарелка пружины диафрагмы; 16 — диафрагма; 18 — опора; 19 — толкатель; 20 — выпускной клапан; 21 — впускной клапан; 22 — корпус; 23 — пружина; 24 — регулировочный винт; 25 — контргайка

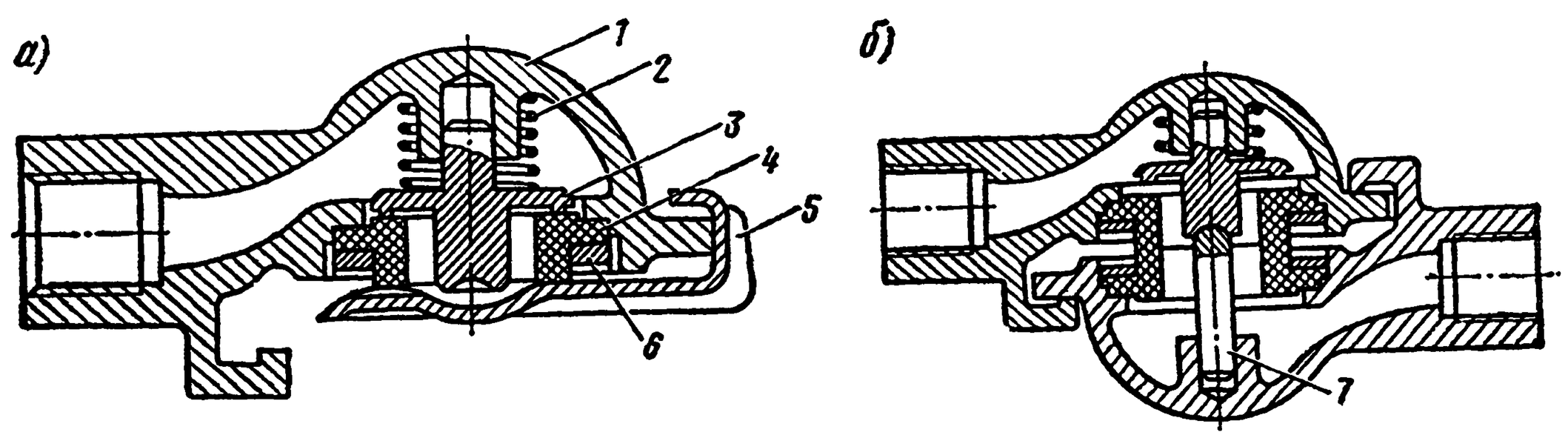


Рис. 26. Соединительная головка типа «А»:
а — соединительная головка; б — соединение головок типа «А» и «Б»;
1 — корпус; 2 — пружина клапана; 3 — клапан обратный; 4 — уплотнитель; 5 — крышка; 6 — гайка кольцевая; 7 — шток

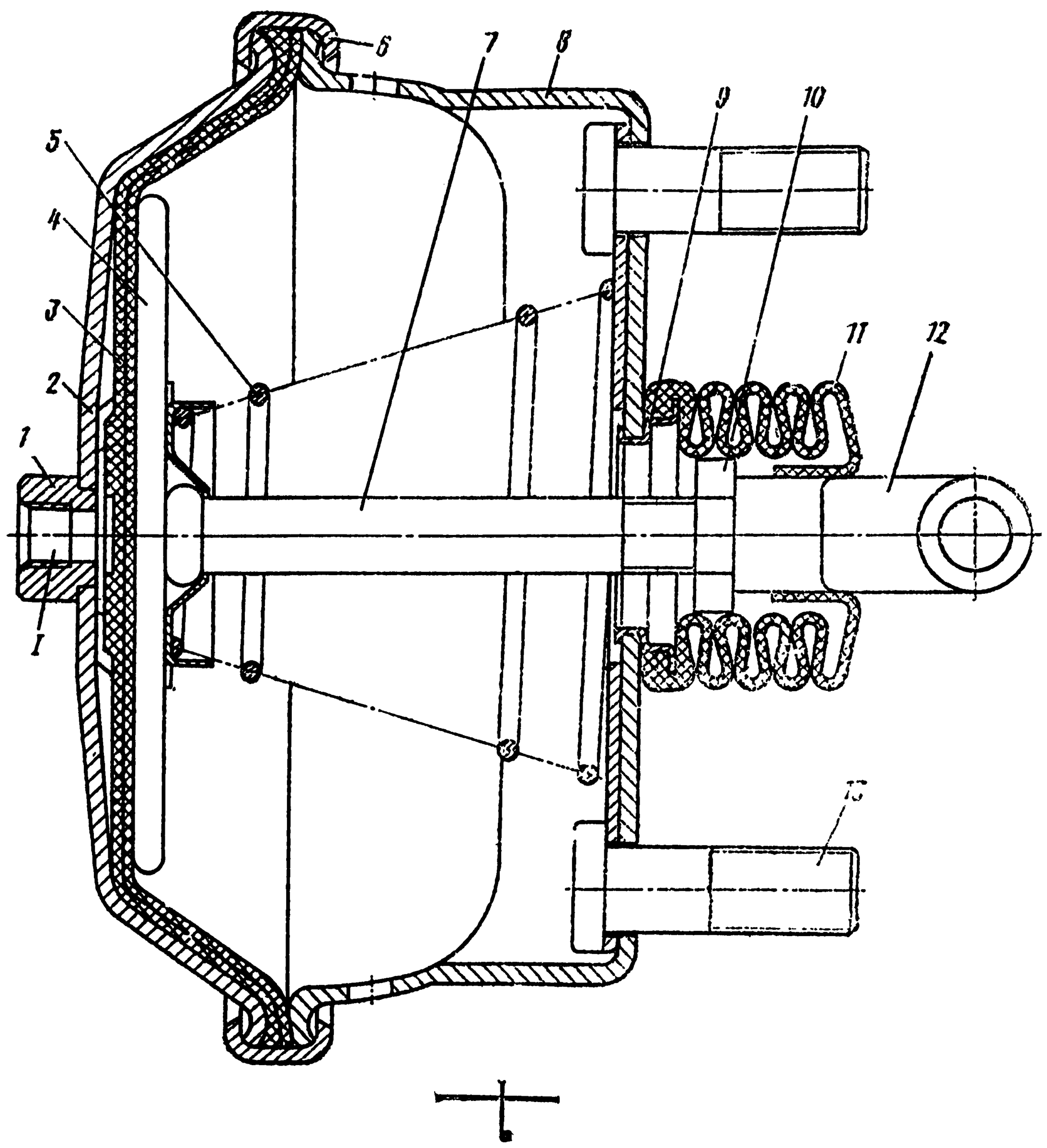


Рис. 27. Тормозная камера типа 24:
1 — вывод сжатого воздуха; 1 — бобышка; 2 — крышка; 3 — диафрагма; 4 — диск; 5 — пружина; 6 — хомут; 7 — шток; 8 — корпус; 9 — фланец; 10 — гайка; 11 — защитный чехол; 12 — вилка; 13 — болт

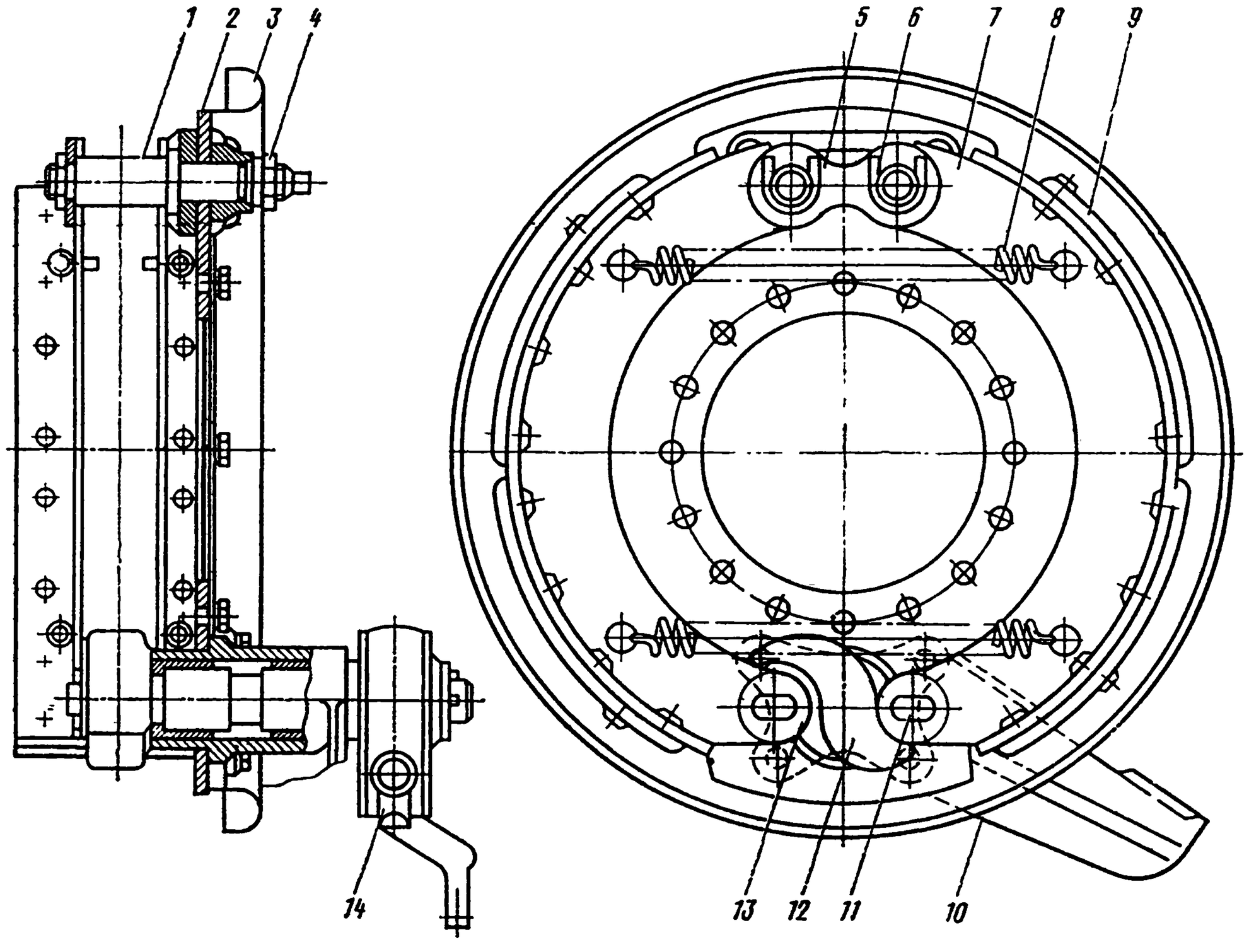


Рис. 28. Тормозной механизм:
1 — ось колодки; 2 — суппорт; 3 — щиток; 4 — гайка оси; 5 — накладка оси колодки; 6 — чека оси колодок; 7 — колодка тормоза; 8 — пружина; 9 — фрикционная накладка; 10 — кронштейн разжимного кулака; 11 — ось ролика; 12 — разжимной кулак; 13 — ролик; 14 — регулировочный рычаг

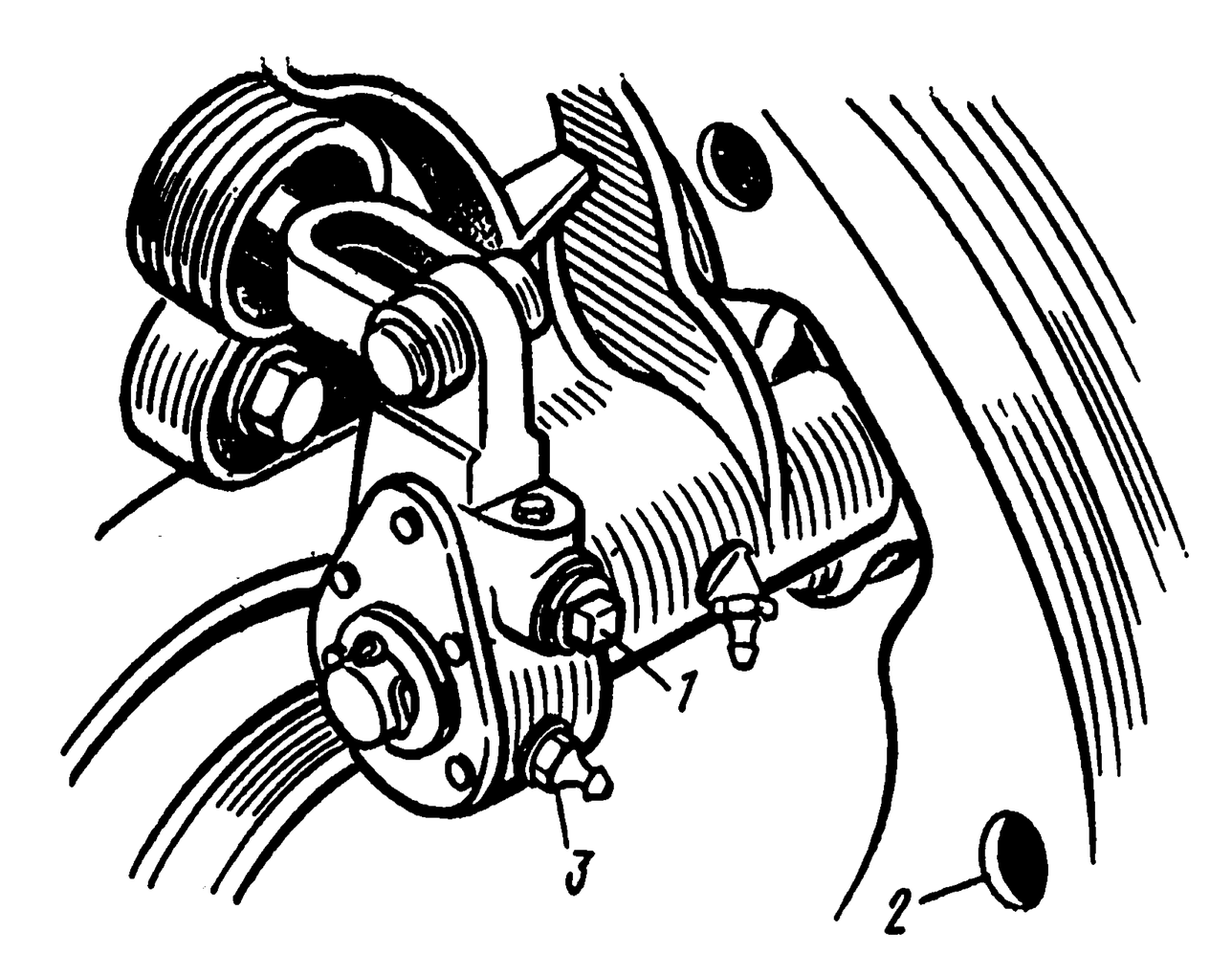


Рис. 29. Регулировочный рычаг тормозного механизма:
1 — ось червяка; 2 — окно для проверки зазоров; 3 — масленка

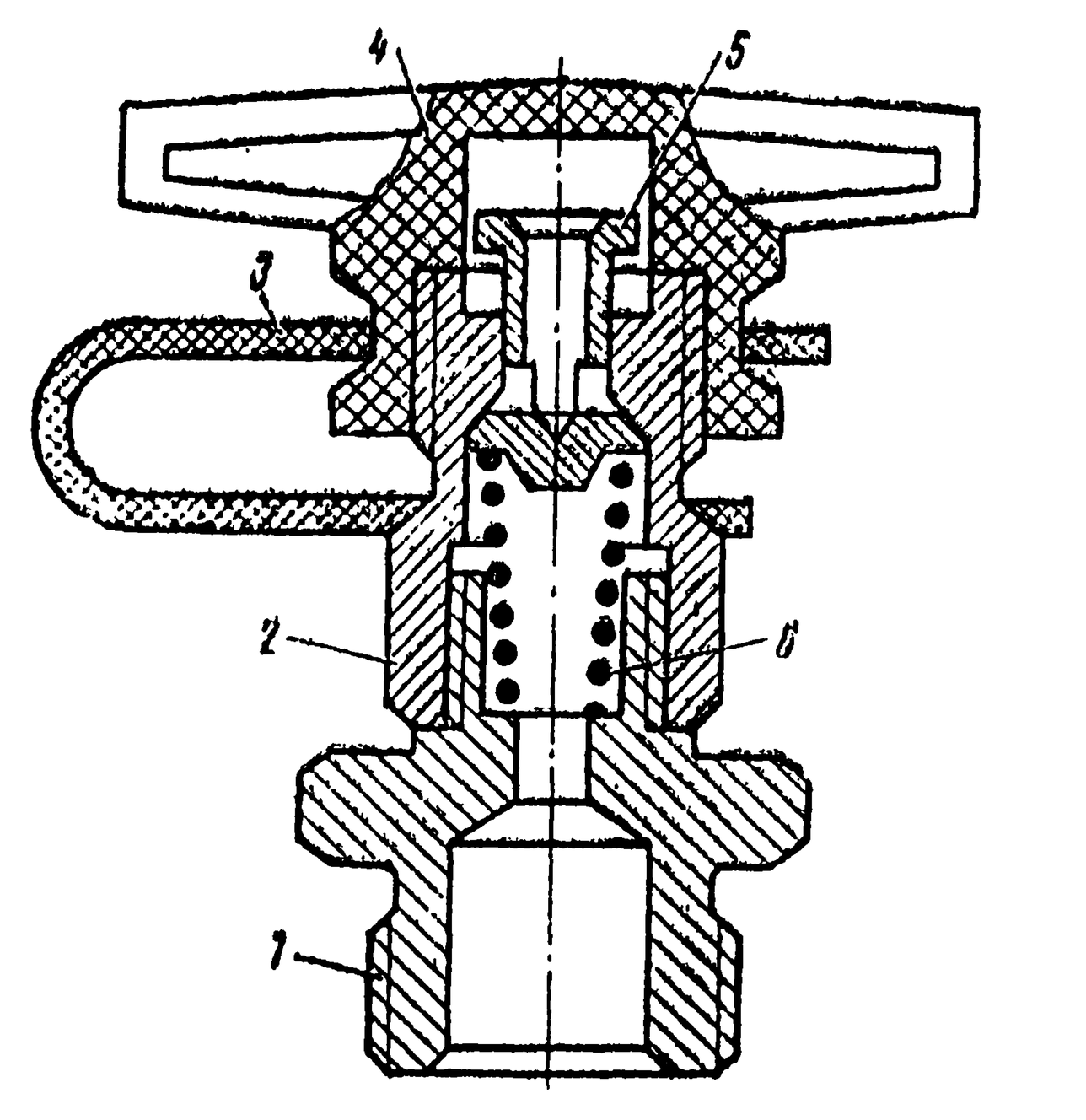


Рис. 30. Клапан контрольного вывода:
1 — штуцер; 2 — корпус; 3 — петля; 4 — колпачок; 5 — толкатель с клапаном; 6 — пружина

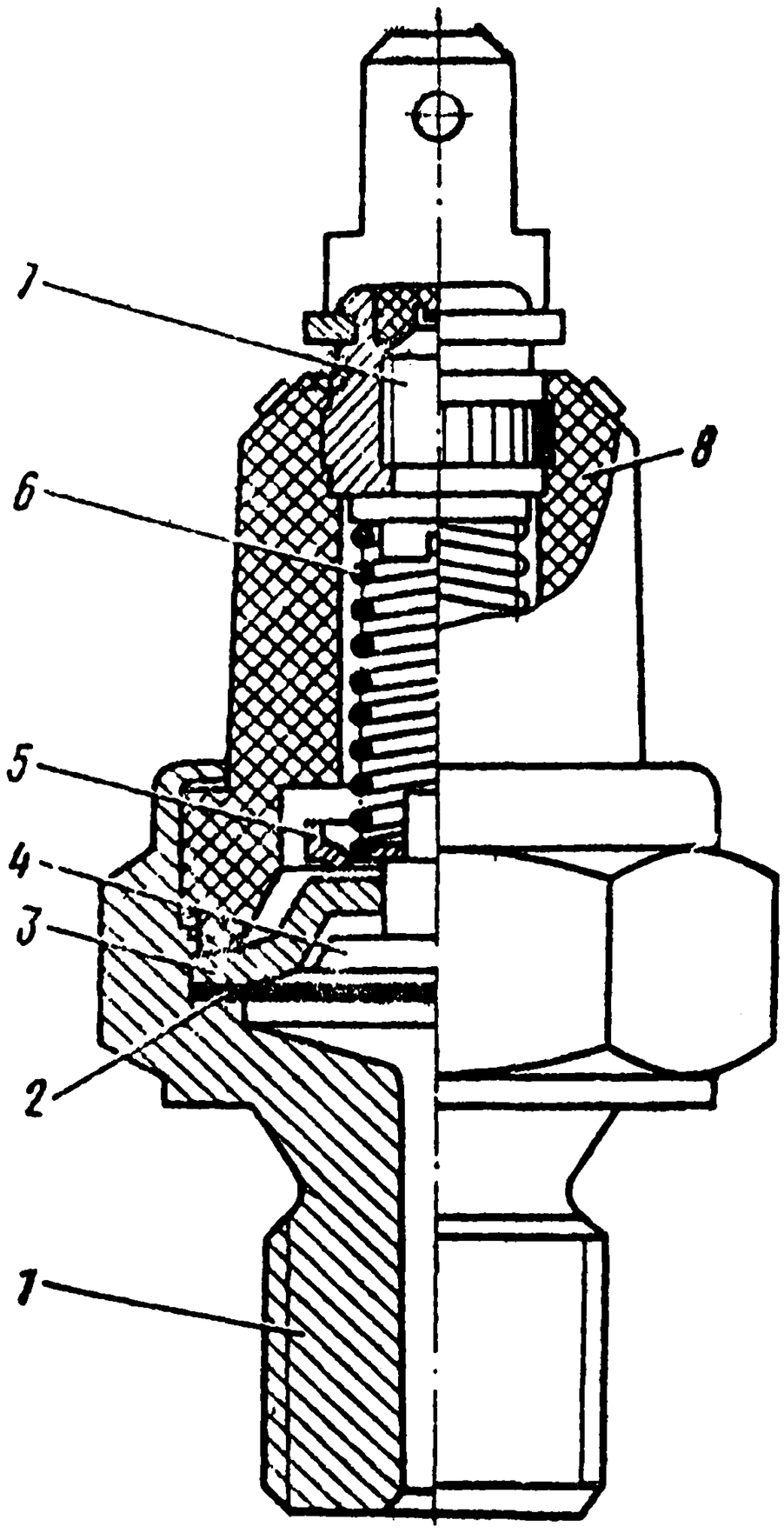


Рис. 31. Датчик падения давления:
1 — корпус; 2 — диафрагма; 3 — неподвижный контакт; 4 — толкатель; 5 — подвижный контакт; 6 — пружина; 7 — регулировочный винт; 8 — изолятор

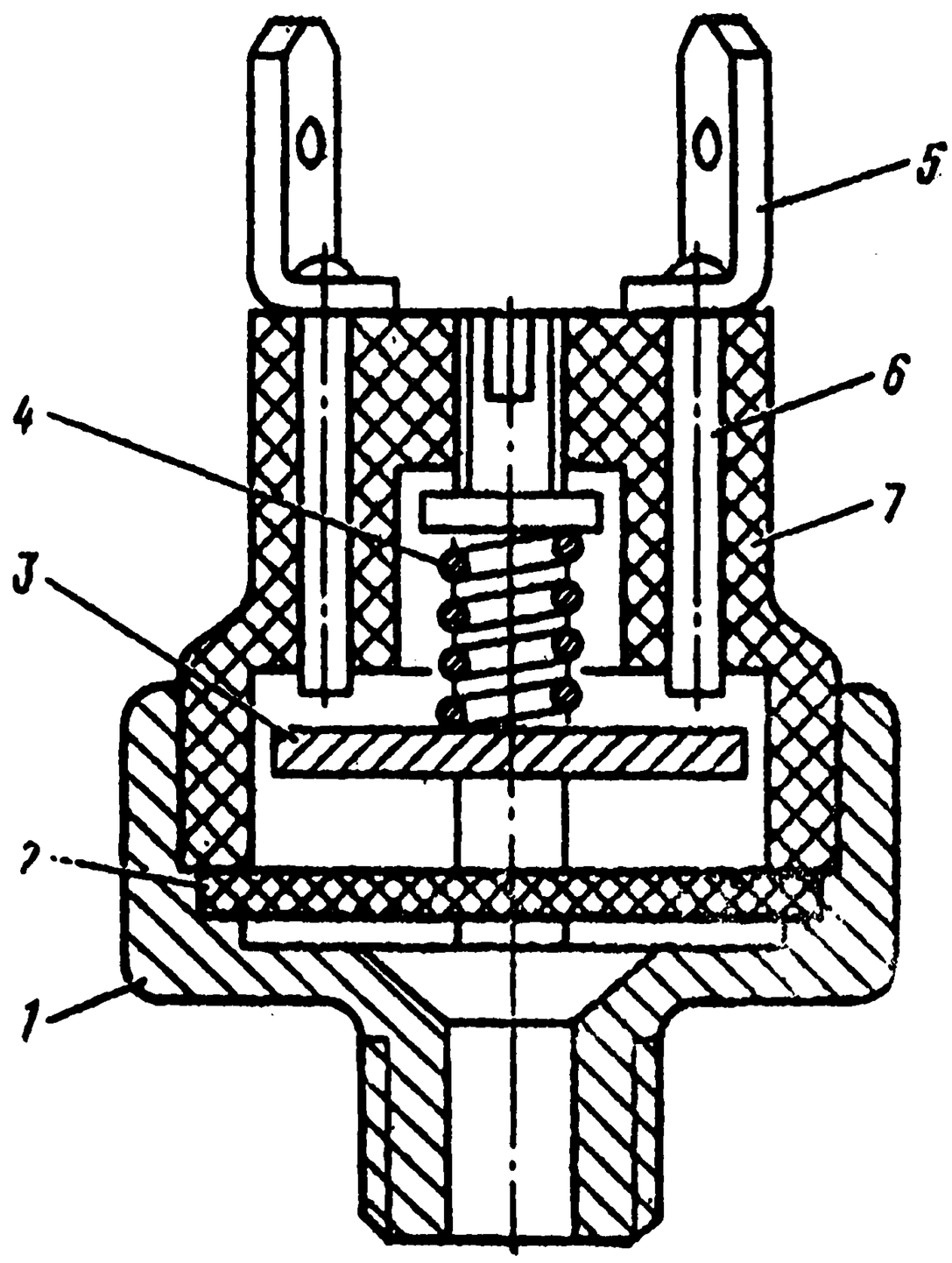


Рис. 32. Датчик включения стоп-сигнала:
1 — корпус; 2 — диафрагма; 3 — подвижный контакт; 4 — пружина; 5 — клемма неподвижного контакта; 6 — неподвижный контакт; 7 — крышка

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

1. Устройство и работа тормозных систем автомобилей КамАЗ . . 5

1.1. Питание пневмопривода 5
1.2 Рабочая тормозная система 9
1.3 Стояночная и запасная тормозные системы 13
1.4. Контур аварийного растормаживания 15
1.5. Вспомогательная тормозная система 17
1.6. Управление тормозами прицепа 20

2. Техническое обслуживание тормозных систем автомобилей КамАЗ . 25

2.1 Неисправности пневмопривода 25
2.1.1. Неисправности приборов питания пневмопривода . . . 25
2.1.2. Неисправности рабочей тормозной системы . . . 26
2.1.3. Неисправности пневмопривода стояночной тормозной системы и контура аварийного растормаживания 27
2.1.4. Неисправности вспомогательной тормозной системы . . 30
2.1.5. Неисправности пневмопривода тормозов прицепа . . . 31
2.2. Диагностирование пневмопривода тормозных систем . 34
2.3. Техническое обслуживание тормозного привода . . . 39

3. Неисправности и ремонт тормозной аппаратуры 41

3.1 Компрессор 41
3.2. Регулятор давления 48
3.3 Предохранитель от замерзания 52
3.4. Тройной защитный клапан 54
3.5 Двойной защитный клапан 56
3.6. Одинарный защитный клапан 58
3.7. Двухсекционный тормозной кран 59
3.8. Клапан ограничения давления 64
3.9. Регулятор тозмозных сил 66
3.10 Кран стояночного тормоза 70
3.11. Ускорительный клапан 73
3.12. Двухмагистральный клапан 76
3.13. Тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором . 77
3.14. Краны вспомогательного тормоза и аварийного растормаживания 80
3.15. Клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом 82
3.16. Клапан управления тормозами прицепа с однопроводным приводом 86
3.17. Воздухораспределитель прицепа 89
3.18. Электромагнитный клапан 94

Литература 98

Приложение 99

УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «КАМАЗ»

Ответственный за выпуск
А. Н. Истомин

Подписано в печать 11.09.89. Формат 60×84 1/16. Бумага типогр. № 2.
Высокая печать. Печ. л. 7,75. Тираж 10.000. Заказ 2147.

Цена 3 руб.

**Типография Ярославского политехнического института.
Ярославль, ул. Советская, 14 а.**

Учебно-производственная фирма КамАЗ»

КОМПЛЕКТ СЛАЙДОВ

по тормозным системам автомобилей «КамАЗ»

1. Питание пневмопривода.
2. Рабочий тормоз. Контур переднего моста.
3. Рабочий тормоз. Контур задней тележки.
4. Контур стояночного и запасного тормозов.
5. Контур аварийного растормаживания.
6. Контур вспомогательного тормоза.
7. Управление тормозами прицепа.
8. Пневмопривод тормозов прицепа.
9. Компрессор.
10. Регулятор давления: заполнение пневмопривода.
11. Регулятор давления: срабатывание разгрузочного устройства.
12. Регулятор давления: срабатывание предохранительного клапана.
13. Предохранитель против замерзания.
14. Тройной защитный клапан: разрез по выводам.
15. Тройной защитный клапан: заполнение основных и дополнительного контуров.
16. Тройной защитный клапан: обрыв магистрали основного контура.
17. Двойной защитный клапан.
18. Одинарный защитный клапан.
19. Двухсекционный тормозной кран: растормаживание.
20. Двухсекционный тормозной кран: торможение.
21. Клапан ограничения давления: растормаживание.
22. Клапан ограничения давления: торможение.
23. Установка регулятора тормозных сил.
24. Регулятор тормозных сил: растормаживание.
25. Регулятор тормозных сил: торможение груженого автомобиля.
26. Регулятор тормозных сил: торможение порожнего автомобиля.
27. Кран стояночного тормоза: растормаживание.

28. Кран стояночного тормоза: торможение.
29. Ускорительный клапан: растормаживание.
30. Ускорительный клапан торможение.
31. Кран аварийного растормаживания: растормаживание.
32. Кран аварийного растормаживания: торможение.
33. Двухмагистральный перепускной клапан.
34. Энергоаккумулятор: растормаживание стояночного тормоза.
35. Энергоаккумулятор: торможение рабочим тормозом.
36. Энергоаккумулятор: торможение стояночным тормозом.
37. Энергоаккумулятор: механическое растормаживание.
38. Регулировочный рычаг.
39. Приспособление для разборки энергоаккумулятора.
40. Клапан управления тормозами прицепа по двухпроводному приводу: растормаживание.
41. Клапан управления тормозами прицепа по двухпроводному приводу: торможение стояночным тормозом.
42. Клапан управления тормозами прицепа по двухпроводному приводу: торможение рабочим тормозом от верхней секции.
43. Клапан управления тормозами прицепа по двухпроводному приводу: торможение рабочим тормозом от нижней секции.
44. Клапан управления тормозами прицепа по однопроводному приводу: торможение.
45. Клапан управления тормозами прицепа по однопроводному приводу: растормаживание.
46. Воздухораспределитель: торможение по однопроводному приводу.
47. Воздухораспределитель: торможение по двухпроводному приводу.
48. Воздухораспределитель: растормаживание ручным краном.
49. Электромагнитный клапан: торможение вспомогательным тормозом.
50. Электромагнитный клапан: растормаживание вспомогательным тормозом.

В случае обнаружения брака фирма просит в недельный срок после получения выслать некачественные слайды для обмена по адресу: 150052, г. Ярославль, ул. Урицкого, 65-179. Директору УПФ «КамАЗ» Яресько П. С.

Рост. тип. им. Калинина Яр. упр. издата. Зак. 6195—89

3 p.