

Лекция №7. Организация и правила ремонта тормозного оборудования подвижного состава.

Основные положения при ремонте тормозного оборудования.

Основными нормативными документами по ремонту тормозного оборудования являются инструкции по ремонту (ЦВ-ЦЛ-732, ЦТ-533), приказ министерства транспорта №151 (Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава) и различные распоряжение ОАО РЖД.

Техническое обслуживание тормозного оборудования выполняется при ТО-1, ТО-2 и ТО-3 электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава.

Ремонт тормозного оборудования производится при текущих ремонтах ТР-1, ТР-2 и ТР-3 и капитальных ремонтах КР-1, КР-2 электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава.

При техническом обслуживании производится осмотр состояния, регулировку и испытание тормозного оборудования для предупреждения появления неисправностей и обеспечения бесперебойной и безаварийной работы между соответствующими видами технического обслуживания электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава.

Техническое обслуживание тормозного оборудования при ТО-1 электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава выполняется локомотивными бригадами.

Техническое обслуживание тормозного оборудования при ТО-2 поездных электровозов и тепловозов выполняется слесарями в специально обустроенных пунктах, как правило, в крытых помещениях, оснащенных необходимым оборудованием, приспособлениями, инструментом и неснижаемым технологическим запасом материалов и запасных частей. Техническое обслуживание тормозного оборудования при ТО-2 маневровых и вывозных тепловозов и электровозов, моторвагонного подвижного состава выполняется слесарями с участием локомотивной бригады, а при управлении локомотивом одним лицом - слесарями с участием машиниста.

Техническое обслуживание тормозного оборудования при ТО-3 электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава выполняется в основных локомотивных и моторвагонных депо высококвалифицированными слесарями.

Ремонт тормозного оборудования производится в автоматном отделении (участке) локомотивных и моторвагонных депо и на локомотиворемонтных заводах, за исключением воздухораспределителей, которые следует ремонтировать на контрольных пунктах автотормозов вагонных депо. Ремонт воздухораспределителей может быть организован в локомотивном депо в каждом отдельном случае только по решению руководителя дирекции.

Ремонт тормозного оборудования вагонов (далее – тормозное оборудование) производится в контрольных пунктах автотормозов (АКП) и (или) автоматных отделениях (АО). Ремонт тормозов при техническом обслуживании вагонов производится в пунктах технического обслуживания (далее - ПТО) на специально выделенных железнодорожных путях.

Ремонт приборов питания тормозов.

В плане ремонта приборов питания следует выделить два основных элемента, в основном подлежащих ремонту и определяющих работу приборов питания – это компрессор и главный резервуар. Так же следует отметить, что в плане обеспечения ремонта тормозного оборудования можно выделить два вида – это ремонт без съема оборудования и со съемом (это относиться и к другим тормозным приборам).

Ремонт компрессоров.

Ремонт без снятия тормозного оборудования.

Проводиться при текущих ремонтах локомотива. На тепловозах и дизель-поездах производится смена масла в картере компрессора. На электровозах и электропоездах отбирается проба масла для анализа в лаборатории. При замене масла картер промывается керосином, протирается, осматривается масляный фильтр, очищается сетка и корпус фильтра от загрязнений; очищается и осматривается узел шатунов. При наличии в картере стружки или обломков колец или других деталей очищается картер, выясняется причина их появления и устраняется неисправность. Далее проверяется состояние воздушных фильтров, сапуна, обратного клапана, маслопровода масляного насоса и его крепления, холодильника компрессора, креплений компрессора. Проверяется состояние и натяжение ремня привода вентилятора. Осматривается и испытываются предохранительные клапан. Предохранительные клапаны регулируются (за исключением предохранительных клапанов электропоездов) при отключенном регуляторе давления на рабочем месте в пневмосистеме тягового подвижного состава

при работающем компрессоре на давление срабатывания на $1,0 \text{ кгс/см}^2$ выше установленного для данной серии.

В клапанных коробках компрессоров на каждом текущем ремонте локомотивов (моторвагонного подвижного состава при ТР-1 через один) проверяется состояние всасывающих и нагнетательных клапанов. В случае выявления неисправностей клапаны разбираются, детали очищаются от нагара. Проверяется состояние деталей. Изломанные или имеющие трещины пластины и пружины, имеющие высоту менее 10 мм, заменяются. На собранной клапанной коробке компрессоров тепловозов проверяется легкость перемещения подвижных деталей разгрузочного устройства; при нижнем положении подвижных деталей пластины всасывающих клапанов должны быть плотно прижаты к упору клапана.

Ремонт компрессора.

После снятия компрессора с локомотива или моторвагонного подвижного состава, его очистки, разборки, промывки деталей керосином, обмера и осмотра неисправные детали заменяются, а вышедшие за пределы допусков ремонтируются.

Ремонт корпуса:

В начале картер обмывается керосином и обстукивается молотком. Проводится визуальный осмотр повреждений. Несквозные трещины длиной менее 50 мм разрешается восстанавливать холодной сваркой чугуна. Все неисправные детали – заменяются. В конце внутренняя поверхность окрашивается.

Ремонт цилиндра:

Цилиндры компрессора заменяются при наличии трещин, изломанных охлаждающих ребер более 15% их общего количества и достижения предельного износа внутреннего диаметра. Проверяется конусность и овальность цилиндра (Разница между диаметрами D1 и D2, рисунок 1).

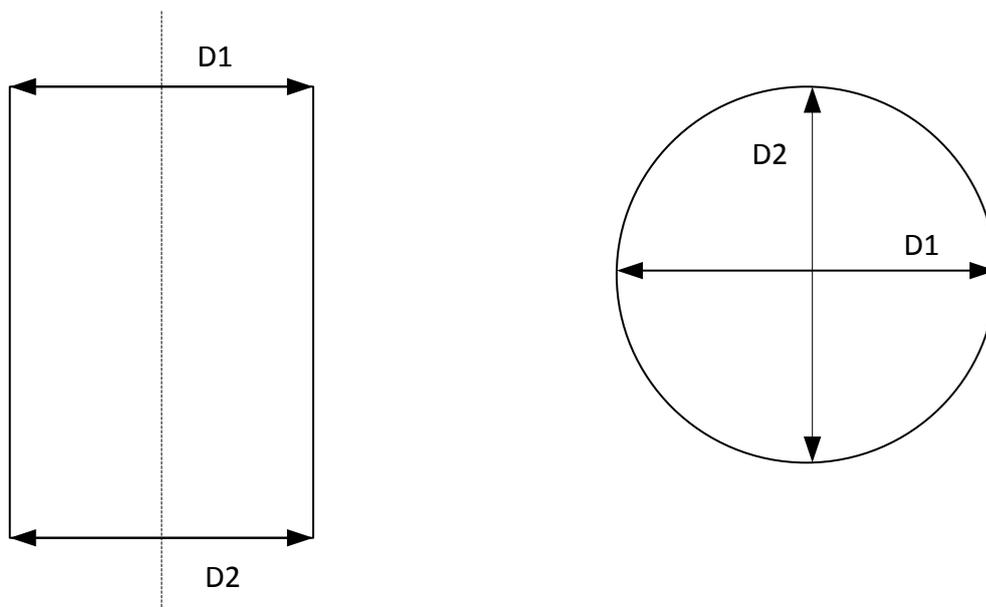


Рисунок 1. Конусность и овальность цилиндра.

при текущих ремонтах цилиндров разрешается:

- зачищать на рабочих поверхностях риски, следы задиров и забоин;
- оставлять на рабочей поверхности цилиндра низкого давления (ЦНД) без исправления задиры, риски и забоины глубиной не более 0,2 мм и длиной не более 100 мм если общая площадь указанных дефектов составляет не более 15 см² или не более двух отдельных рисок глубиной не более 0,3 мм и длиной не более 70 мм;
- оставлять на рабочей поверхности цилиндра высокого давления (ЦВД) без исправления задиры, риски и забоины глубиной не более 0,2 мм и длиной до 70 мм, если общая площадь их составляет не более 10 см², или не более двух отдельных рисок глубиной до 0,5 мм и длиной не более 50 мм.

Ремонт коленчатого вала:

Коленчатый вал при его демонтаже проверяется дефектоскопом и при выявлении трещин независимо от их количества и расположения заменяется. Внутренние каналы подвода смазки тщательно промываются и продуваются сжатым воздухом.

Ремонт шатуна и поршня:

Все детали заменяются при наличии трещин, забоин на черновых поверхностях глубиной более 1 мм, конусности и овальности. Втулки шатунов заменяются при наличии предельного зазора в сочленении или их ослабления в посадке. Втулки необходимо запрессовать с натягом 0,047-

0,003 мм. Перепрессовка втулок относительно торцов головки шатуна допускается не более 0,5 мм. Недопрессовка не допускается. После запрессовки проверяется совпадение масляного канала во втулке и шатуне. Поршневые пальцы и пальцы шатунов подвергаются дефектоскопированию.

После ремонта поршней и шатунов необходимо проверить:

- отсутствие перекоса поршня в цилиндре, зазор между поршнем и цилиндром;
- перед постановкой поршня в цилиндр - чистоту маслопроводящих отверстий;
- свободу перемещения колец в ручьях поршня при их плотном прилегании к стенкам ручья;
- прилегание новых колец перед их постановкой на поршень по рабочей поверхности цилиндров;
- правильность установки колец: замки колец на поршне должны быть смещены друг от друга на 120°; при неполной замене колец старые годные кольца устанавливаются в их же ручьи;
- дефектоскопом шатунные болты перед их постановкой.

Ремонт клапанной коробки:

Корпус клапанных коробок при среднем и капитальном ремонтах локомотивов подвергается гидравлическому испытанию давлением 15 кгс/см² в течение 5 мин. Неисправные детали – заменяются.

Ремонт главных резервуаров.

В соответствии с «Правилами надзора за воздушными резервуарами подвижного состава» № ЦТ-ЦВ-ЦП-581 главные резервуары в процессе эксплуатации подвергаются следующим видам технического освидетельствования:

- первичному - при вводе в эксплуатацию;
- периодическому - непосредственно в процессе эксплуатации;
- внеочередному - в случае нарушения технологического режима;
- аварийному - в случае аварий, вызвавших деформацию или повреждение резервуара.

Техническое освидетельствование (ТО) может быть частичным или полным.

Частичное ТО выполняется не реже одного раза в два года на очередных плановых ремонтах подвижного состава. Частичное ТО включает в себя проверку технической документации, наружный осмотр ГР, пропарку и промывку резервуара горячей водой. Задачей наружного осмотра является визуальное выявление механических и коррозионных повреждений ГР.

Полное ТО включает в себя объем частичного ТО и демонтаж резервуара для проведения гидравлических испытаний, которые проводятся только при удовлетворительных результатах наружного осмотра. Полное ТО выполняется не реже одного раза в четыре года на очередном ТР-2, ТР-3, КР-1, КР-2, в том числе и тогда, когда до очередного полного ТО остается менее полутора лет.

При проведении гидравлических испытаний давление должно контролироваться двумя манометрами одинакового типа, класса точности (не ниже 1,5), диапазона измерения и цены деления. Давление испытаний принимается равным рабочему плюс $5,0 \text{ кгс/см}^2$, а время испытания - не менее 10 минут.

Результаты гидравлических испытаний признаются удовлетворительными, если не обнаружено:

- течи, трещин в основном металле и сварных соединениях;
- падения давления по манометру за время, необходимое для выполнения контрольной операции.

Сведения об осмотре и испытаниях ГР заносятся в технический паспорт резервуара. На корпусе ГР краской ставят трафарет о дате и месте проведения частичного или полного ТО.

Ремонт кранов машиниста.

При ТР и ТР-1 ремонт кранов машиниста производится со снятием с локомотива в кабине №1 при нечётных ТР, в кабине №2 при чётных ТР. В кабине где кран не снимается ремонт крана производится без съема.

Ремонт крана машиниста без съема.

Перед осмотром деталей протереть их безворсовой салфеткой, из выемок золотника и стола золотника удалить старую смазку. На золотнике и столе золотника не должно быть забоин и рисок.

Резиновая манжета подлежит замене при её повреждении и потере эластичности, а также по истечении срока службы - 3 года после изготовления. Металлическое кольцо уравнильного поршня подлежит замене при потере упругости, наличии рисок, излома, зазора в замке более 1 мм. На притирочной поверхности клапана хвостовика уравнильного поршня забоины и риски не допускаются. Резиновые прокладки порванные, разбухшие, с истекшим сроком службы – 5 лет после изготовления – заменить.

Отвернуть пробку питательного клапана редуктора, вынуть клапан с пружиной из корпуса, протереть клапан и пружину и осмотреть их, проверить притирку клапана. Клапан с пружиной установить на место и пробку закрепить. Отвернуть гайки крепления редуктора, редуктор с

прокладкой снять, вынуть фильтр осмотреть его удалить грязь. Осмотреть прокладку, редуктор установить на место.

Пружину с изломанными витками заменить, на притирочной поверхности клапана и гнезде не должно быть рисок и забоин. Прокладку повреждённую, с истекшим сроком службы – 5 лет после изготовления – заменить.

Ремонт крана машиниста со съемом.

При ремонте со съемом производятся следующие операции:

Проверить надежность запрессовки втулок и ниппелей, измерить выработку или овальность поверхности под уравнильный поршень, осмотреть состояние конической уплотнительной поверхности втулки нижнего клапана, надежность крепления шпилек, а также состояние их резьбы. При наличии неисправностей проводят притирку, зенковку или замену неисправной детали.

Осмотреть клапаны и при наличии износа, забоин и рисок произвести проверку их специальной зенковкой, а выпускную уплотняющую поверхность - конической зенковкой. Произвести совместную притирку уплотняющих поверхностей втулки и нижнего клапана, а также уравнильного поршня.

Производится проверка состояния золотника и зеркала золотника. При необходимости замены золотника следует подбирать его конструкцию в соответствии с типом его зеркала. В противном случае заменять их комплексно, т. е. золотник с его зеркалом. Детали обрабатываются на шлифовальном круге.

Осматриваются стабилизатор и редуктор. Проверить состояние уплотнительных поверхностей клапанов редуктора, стабилизатора и их втулок. Неисправности устраняются притиркой и шлифовкой. Проверяются состояние пружин.

После ремонта производится испытание крана, на стенде, представленном в разделе «испытание воздухораспределителей».

При испытании крана машиниста проверяются следующие параметры:

- перемещение ручки крана машиниста между положениями (При давлении воздуха на золотник крана машиниста $8,0 \text{ кгс/см}^2$ перемещение ручки крана должно происходить под усилием не более 6 кгс, при этом точка приложения динамометра на ручке должна находиться на расстоянии 200 мм

от оси стержня золотника. Ручка через выступы и впадины фиксации положений должна перемещаться под усилием не более 8 кгс.);

- плотность крана машиниста (проверяется обмыливанием, при II, III и IV положении ручки крана машиниста в атмосферных отверстиях крана допускается образование мыльного пузыря с удержанием его не менее 5с.);

- плотность притирки золотника (В IV положении ручки крана машиниста при обмыливании отверстия к уравнительному резервуару и стабилизатору (без редуктора и стабилизатора крана машиниста, давление воздуха не менее 7,0 кгс/см²) допускается образование мыльного пузыря с удержанием его не менее 5 сек);

- чувствительность питания (Во II и IV положениях ручки крана машиниста при создании искусственной утечки из тормозной магистрали через отверстие диаметром 2 мм давление в магистрали не должно снижаться более чем на 0,15 кгс/см² до момента прихода в действие уравнительного поршня. После производства ступени торможения на 0,5 кгс/см² и постановки ручки крана машиниста в IV положение установившееся давление в уравнительном резервуаре должно поддерживаться с колебаниями не более ±0,1 кгс/см² в течение 3 мин. В III положении ручки крана машиниста и искусственной утечки из тормозной магистрали давление в магистрали не должно восстанавливаться.);

- время наполнения тормозной магистрали, уравнительного резервуара (Во II положении ручки крана машиниста время наполнения тормозной магистрали от 0 до 5,0 кгс/см² должно быть не более 4с, а время наполнения уравнительного резервуара в пределах 30-40 с. В I положении ручки крана машиниста время наполнения резервуара времени с 0 до 5,0 кгс/см² должно быть в пределах 20-30с.);

- темп служебного и экстренного торможения (При служебном торможении в V положении ручки крана машиниста время снижения давления в тормозной магистрали с 5,0 до 4,0 кгс/см² должно быть в пределах 4,5±0,5 с. В V положении ручки крана машиниста время снижения давления в уравнительном резервуаре с 5,0 до 4,5 кгс/см² должно быть в пределах 15—20 с. При экстренном торможении в VI положении ручки крана машиниста время снижения давления в тормозной магистрали с 5,0 до 1,0 кгс/см² должно быть не более 3 с.);

- время ликвидации сверхзарядного давления (Время снижения, давления в тормозной магистрали с 6,0 до 5,8 кгс/см² должно происходить за 80-110с. Снижение давления в измеряемых пределах должно быть равномерным и не иметь скачкообразного характера.);

- чувствительность уравнительного поршня (При снижении давления в уравнительном резервуаре на $0,15-0,2 \text{ кгс/см}^2$ должна произойти соответствующая разрядка тормозной магистрали.);

- плотность уравнительного резервуара (В IV положении ручки крана машиниста падение давления в уравнительном резервуаре (давление в тормозной магистрали $5,0 \text{ кгс/см}^2$) не должно превышать $0,1 \text{ кгс/см}^2$ в течение 3 мин.);

- завышение давления в тормозной магистрали (После разрядки уравнительного резервуара V положением на $1,5 \text{ кгс/см}^2$ и переводе ручки крана машиниста в IV положение завышение давления в тормозной магистрали не должно быть более $0,3 \text{ кгс/см}^2$ в течение 40 с.).

Ремонт приборов торможения.

Ремонт воздухораспределителей.

Воздухораспределители грузового типа.

Для воздухораспределителя усл. №483 ремонту подлежат только главная и магистральная часть, двухкамерный резервуар подлежит замене. Поступившие в ремонт магистральные и главные части должны быть снаружи очищены, для очистки рекомендуется способ струйной обмывки горячей водой (от 55 до $70 \text{ }^\circ\text{C}$) под давлением в специальных моечных установках. Допускается при сильных загрязнениях производить наружную обмывку магистральных и главных частей 5% раствором кальцинированной соды. После обмывки магистральные и главные части следует разобрать, все детали и узлы протереть технической салфеткой без ворса, дроссельные отверстия продуть сжатым воздухом, все детали и узлы осмотреть и проконтролировать, неисправные детали заменить на новые или отремонтированные.

После ремонта необходимо произвести испытания воздухораспределителя на правильность работы.

Испытание воздухораспределителя №483.

Стенд для испытания представлен на рисунке 2.

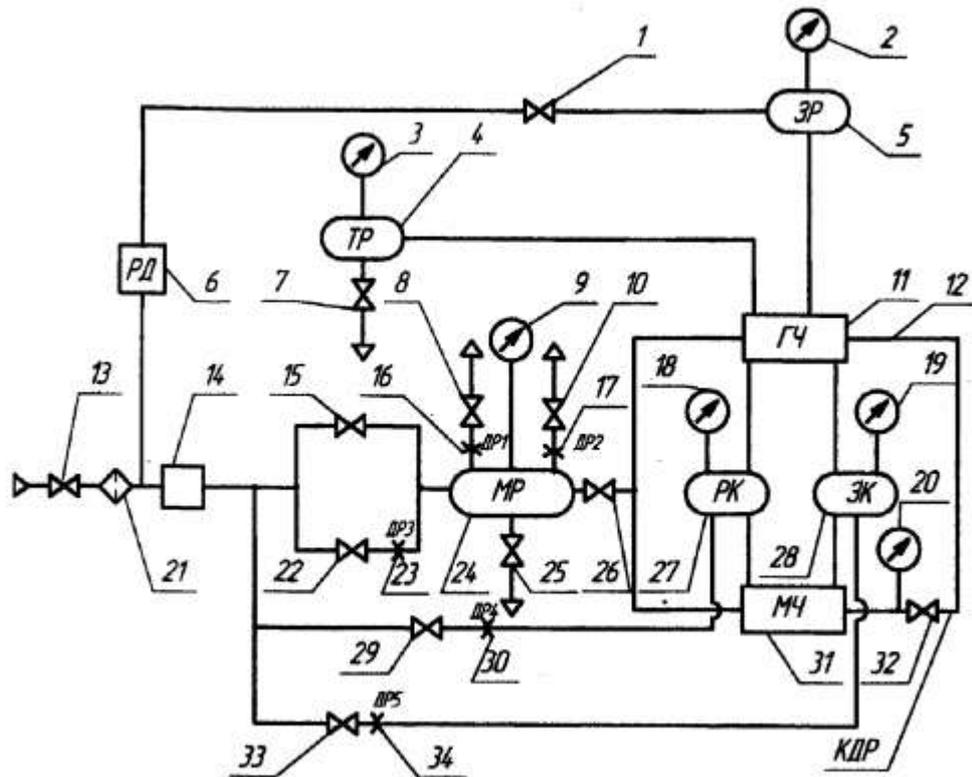


Рисунок 2. Стенд для испытаний грузовых воздухораспределителей.

Где 1,8,10,13,15,22,26,29,32,33 - разобщительные краны или устройства, заменяющие их; 2,3,9,18,19,20 - манометры; 4 - тормозной резервуар; 5 - запасный резервуар; 6 - редуктор; 7,25 - водоспускные краны; 11 - привалочный фланец для главной части воздухораспределителя; 12 - канал дополнительной разрядки; 14 - кран машиниста (блок управления); 16,17,23,30,34 - дроссели; 21 - фильтр для очистки воздуха; 24 - магистральный резервуар; 27 - рабочая камера; 28 - золотниковая камера; 31 - привалочный фланец для магистральной части воздухораспределителя

На этом стенде проводят следующие испытания:

- Определение времени зарядки;
- Проверка срабатывания клапана мягкости;
- Определение величины и темпа служебного торможения;
- Величину давлений в тормозном цилиндре при различных режимах силового торможения;
- Проверку различных вариантов отпуска.

Воздухораспределитель пассажирского типа.

При ремонте воздухораспределителя осматриваются все детали, манжеты, уплотнения отверстия и в случае неисправности – заменяются. Новые детали должны притираться и смазываться. После замены неисправных деталей воздухораспределители испытываются на стенде.

Испытание воздухораспределителя №292.

Стенд испытания воздухораспределителя представлен на рисунке 3

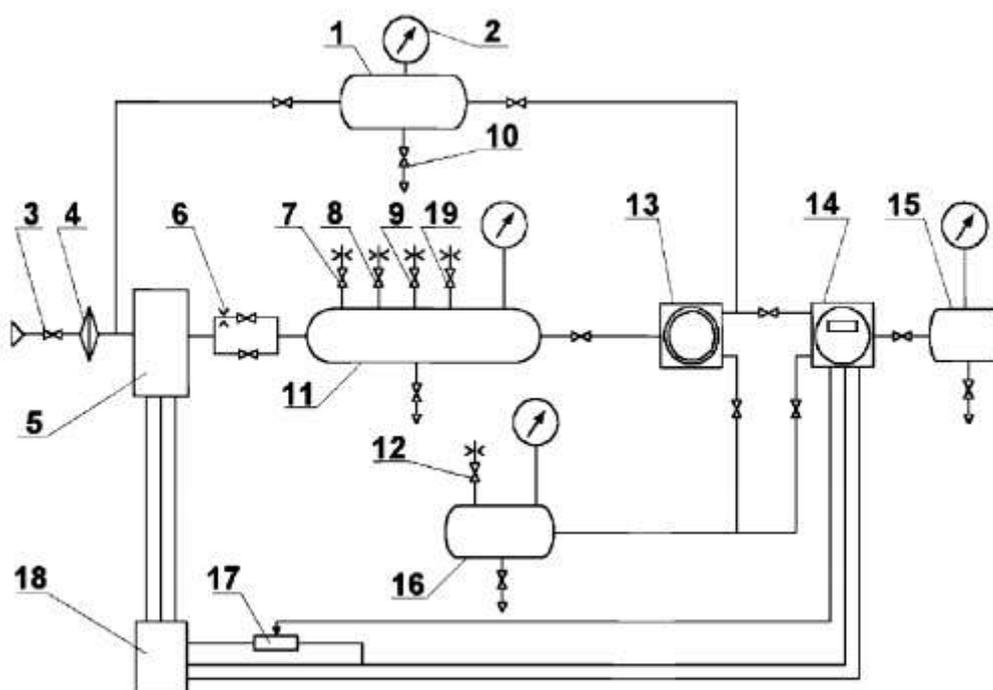


Рисунок 3. Стенд испытания пассажирских воздухораспределителей.

где 1 - запасный резервуар; 2 - манометр; 3 - разобшительный кран; 4 - фильтр; 5 - блок крана машиниста или заменяющее устройство; 6, 7, 8, 9, 12, 19 - дроссельные отверстия диаметром соответственно 0,8; 5; 8; 0,9; 1 и 2 мм; 10 - водоспускной кран; 11 - магистральный резервуар; 13, 14 - приваленные фланцы соответственно для воздухораспределителя и электровоздухораспределителя; 15 - рабочая камера; 16 - тормозной резервуар; 17-реостат; 18 - блок электропитания.

На этом стенде проводят следующие испытания:

- Определение времени зарядки запасного резервуара (повышение давления с 0,4 до 0,45 МПа (с 4,0 до 4,5 кгс/см²) должно произойти за время от 15 до 25 с.);
- Проверка плотности золотников;
- Определение величины и темпа служебного торможения;
- Определение времени отпуска после торможения;

- Проверка мягкости.

На данном стенде испытывается как пневматическая часть, так и электропневматическая.

При испытании электровоздухораспределителя определяются следующие параметры:

- плотность соединений и манжеты хвостовика питательного клапана;
- Чувствительность электровоздухораспределителя на торможение (проверяется малыми ступенями торможения);
- Чувствительность электровоздухораспределителя на питание тормозного цилиндра (резервуара) и плотность клапанов тормозного и отпускного вентилей (проверяется за счет создания утечек);
- Чувствительность электровоздухораспределителя на отпуск;
- Время наполнения тормозного цилиндра;
- Срабатывание клапанов электромагнитных вентилей. (При подаче на обмотки напряжения 30 В клапан тормозного вентиля должен открыться, клапан отпускного вентиля - закрыться, при этом давление в рабочей камере и тормозном цилиндре (резервуаре) должно повыситься).

Ремонт тормозных цилиндров.

Ремонт тормозного цилиндра необходимо производить с соблюдением следующих требований:

- У корпуса тормозного цилиндра и его деталей не допускаются трещины, отколы, изломы и срыв резьбы;
- Муфты и корпус тормозного цилиндра, имеющие трещины, заменяются, - задиры на рабочей поверхности корпуса зачищаются;
- Изношенные корпусные поверхности ограничителя и гаек более 0,6 мм наплавляются и протачиваются с сохранением конусности.
- Резиновая манжета при потере эластичности, разбухании, расслоении, разрывах, трещинах или просроченном сроке службы заменяется новой.
- Изгиб, износ резьбы и другие неисправности винта, нарушающие его функционирование, не допускаются;
- Износ резьбы вспомогательной гайки допускается до 1 мм, при большем износе гайка заменяется;

- Шариковый подшипник заменяется при наличии трещин на наружных кольцах и сепараторе, ржавчины, заусенцев или выкрашивания металла набеговых дорожках внутренних и наружных колец;
- Пружины при наличии изломов или трещин в витках, просадки допускаемой заменяются.

После ремонта тормозные цилиндры испытываются на стенде (рисунок 4)

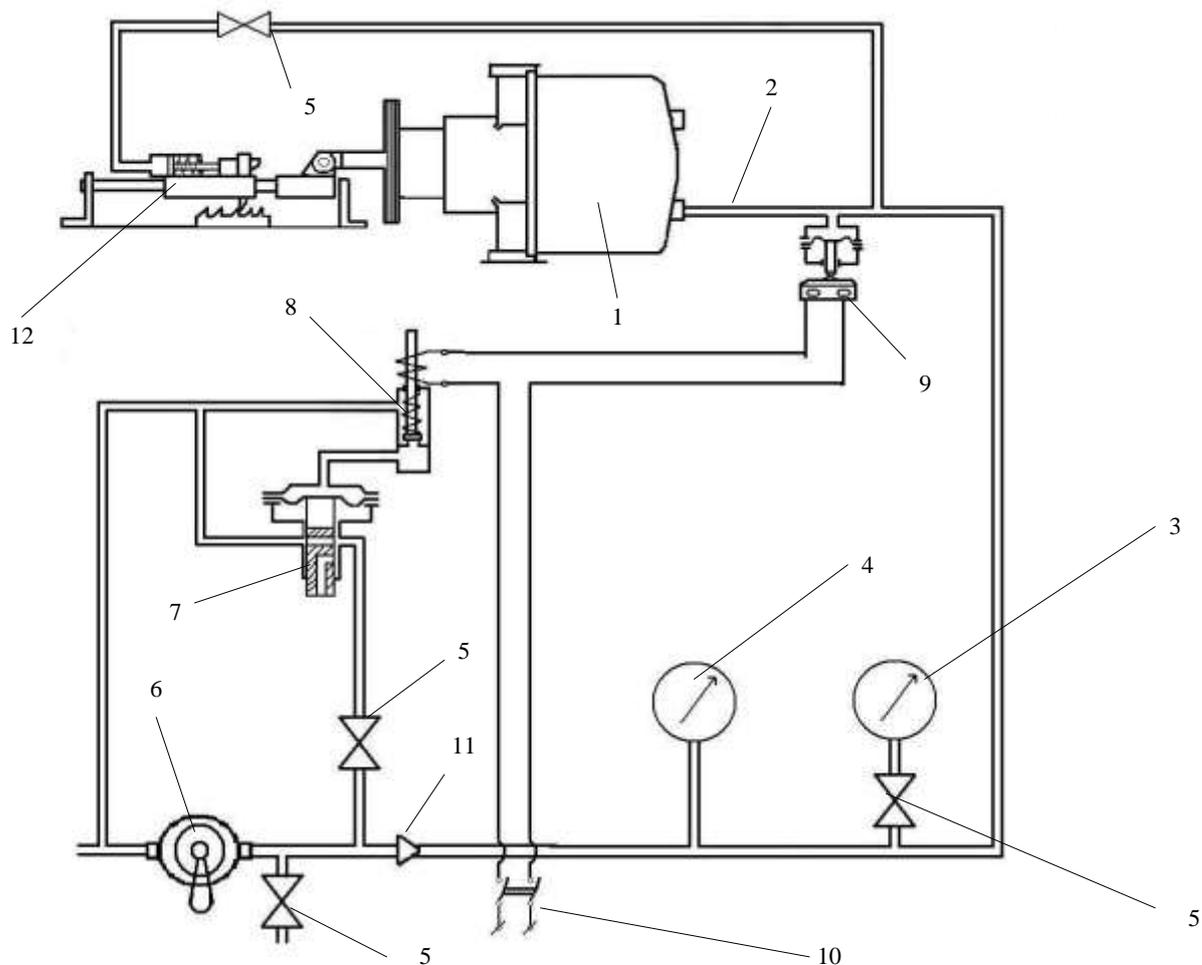


Рисунок 4. Стенд для испытания тормозных цилиндров

Где 1 - испытуемый ТЦ; 2 - трубопровод; 3, 4 - манометр; 5 - кран разобщительный ; 6-кран машинист; 7 - реле давления; 8 - электропневматический вентиль; 9 - датчик давления; 10 - выключатель источника тока напряжением 50 В; 11 - клапан выпускной одинарный; 12 - устройство для фиксации упора.

При проверке тормозного цилиндра проверяются следующие параметры:

- Герметичность цилиндра (Проверка герметичности цилиндра производится при полном выходе штока за 1 минуту давление не должно понижаться более чем на 0,01 МПа (0,1 кгс/см²).);

- величина давления сжатого воздуха в цилиндре при начале перемещения поршня при торможении, которая должна быть не 0,3 кгс/см²;

- Работа тормозного цилиндра при различных выходах штока.

На отремонтированном и принятом тормозном цилиндре должна стоять бирка. На бирке должны быть нанесены клеймо и дата ремонта (число, месяц и две последние цифры года).

Испытание дискового тормоза.

Испытание дискового тормоза производится на специализированной установке (рисунок 5).

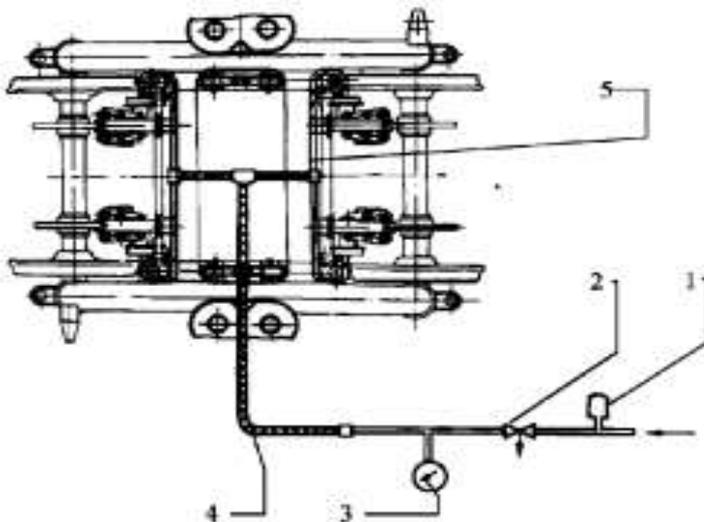


Рисунок 5. Испытание дискового тормоза.

Где 1 - влагоотделитель; 2 - разобщительный кран с атмосферным отверстием; 3 - манометр; 4 - шланг; 5 - воздухопровод на тележке

При испытании проверяются следующие параметры:

Герметичность соединений воздухопровода

Действие дискового тормоза (подается сжатый воздух давлением (0,4+0,02) МПа [(4+0,2) кгс/см²] в воздухопровод дискового тормоза. Накладки должны плотно прилегать к дискам. Выход тормозной накладки за рабочую поверхность тормозного диска не допускается. При выпуске воздуха накладки должны равномерно отходить от поверхности диска. Суммарный зазор между диском и накладками должен быть не более 6 мм.