

Трачук С.Н.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

ПМ 01 Обеспечение безопасной эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт железнодорожного подвижного состава (по видам подвижного состава железных дорог) (вагоны)»

МДК.01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт железнодорожного подвижного состава (вагоны)

Тема 1.7 Автоматические тормоза вагонов

для студентов специальности
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Тихорецк

2025

**«УТВЕРЖДАЮ»**
Заместитель директора
по учебной работе
 Н.Ю.Шитикова
«09» 09 2025 г.

Методические указания для выполнения лабораторных работ по ПМ 01 Обеспечение безопасной эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт железнодорожного подвижного состава (по видам подвижного состава железных дорог) (вагоны)», МДК.01.01. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт железнодорожного подвижного состава (вагоны), **теме 1.7 Автоматические тормоза вагонов**, специальность 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог, составлены в соответствии с рабочей учебной программой профессионального модуля ПМ.01 **Обеспечение безопасной эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт железнодорожного подвижного состава (по видам подвижного состава железных дорог) (вагоны)»**

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

С.Н.Трачук – преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

Рекомендовано цикловой комиссией № 6 «Специальности 23.02.06»

Протокол заседания № 1 от 01.09.2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
Лабораторная работа №1 «Определение конструктивных особенностей схемы расположения тормозного оборудования на вагонах»	6
Лабораторная работа № 2 «Определение конструктивных особенностей крана машиниста № 395»	9
Лабораторная работа № 3 «Определение конструктивных особенностей воздухораспределителя № 292»	13
Лабораторная работа № 4 «Определение конструктивных особенностей воздухораспределителя № 483»	17
Лабораторная работа № 5 «Определение конструктивных особенностей авторежима № 265А-1»	21
Лабораторная работа № 6 «Определение конструктивных особенностей тормозного цилиндра № 188Б, концевого крана № 4314, соединительного рукава Р17Б»	24
Лабораторная работа № 7 «Определение конструктивных особенностей электровоздухораспределителя № 305.000».	29
Лабораторная работа № 8 «Испытание воздухораспределителя № 292»	33
Лабораторная работа № 9 «Испытание воздухораспределителя № 483»	37
Лабораторная работа № 10 «Испытание авторежима № 265А-1»	41
Лабораторная работа № 11 «Определение конструктивных особенностей тормозной рычажной передачи»	44
Лабораторная работа № 12 «Испытание регулятора тормозной рычажной передачи № 675»	47
Лабораторная работа № 13 «Испытание электровоздухораспределителя № 305.000»	49
Лабораторная работа № 14 «Выполнение полного опробования тормозов грузового поезда»	54
Лабораторная работа № 15 «Выполнение полного опробования тормозов пассажирского поезда»	56
Лабораторная работа № 16 «Определение обеспеченности поезда тормозами»	58
Список литературы	60

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Задачей курса «Автоматические тормоза вагонов» является подготовка специалистов, хорошо знающих устройство, действие, обслуживание и ремонт тормозного оборудования подвижного состава, знакомых с новейшими научно-техническими достижениями в области тормозной техники.

Рабочей программой предусматривается изучение конструкции тормозных приборов, процессов, происходящих при торможении движущегося поезда, основных неисправностей и приёмов ремонта и обслуживания тормозного оборудования.

Для закрепления теоретических знаний и приобретения практических навыков и умений программой предусмотрены лабораторные занятия.

При выполнении лабораторных работ студенты должны изучить и практически освоить конструкцию, принцип действия и основные эксплуатационные свойства действующего тормозного оборудования, а также приобрести навыки в вопросах исследования работы отдельных тормозных систем.

Результаты, выполненных лабораторных работ, заносятся в рабочую тетрадь. Перед началом выполнения лабораторной работы преподавателем проверяется подготовленность студентов. Результаты такой проверки учитываются при проведении промежуточной аттестации в течении семестра и при сдаче зачетов по каждой работе.

Данная методическая разработка содержит материалы следующих лабораторных работ:

- Определение конструктивных особенностей схемы расположения тормозного оборудования на вагонах;
- Определение конструктивных особенностей крана машиниста № 395;
- Определение конструктивных особенностей воздухораспределителя № 292;
- Определение конструктивных особенностей воздухораспределителя № 483;
- Определение конструктивных особенностей авторежима № 265А-1;
- Определение конструктивных особенностей тормозного цилиндра № 188Б,

концевого крана № 4314, соединительного рукава Р17Б;

- Определение конструктивных особенностей электровоздухораспределителя № 305.000;

- Испытание воздухораспределителя № 292;

- Испытание воздухораспределителя № 483;

- Испытание авторежима № 265А-1;

- Определение конструктивных особенностей тормозной рычажной передачи;

- Испытание регулятора тормозной рычажной передачи № 675;

- Испытание электровоздухораспределителя № 305.000;

- Выполнение полного опробования тормозов грузового поезда;

- Выполнение полного опробования тормозов пассажирского поезда;

- Определение обеспеченности поезда тормозами.

Лабораторные работы проводятся в соответствии с инструкционными картами, разработанными для каждого урока, а также с обязательным соблюдением требований инструкции по технике безопасности при проведении лабораторных работ.

Лабораторная работа №1

Тема: Определение конструктивных особенностей схемы расположения тормозного оборудования на вагонах

Цель: Изучение схем расположения тормозного оборудования на грузовом и пассажирском вагонах

Оборудование: Пневматические приборы грузового и пассажирского вагонов.

ОБЩИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Тормозное оборудование подвижного состава разделяется на **пневматическое**, приборы которого работают под давлением сжатого воздуха и **механическое** - тормозная рычажная передача.

Пневматическое тормозное оборудование по своему назначению делится на следующие группы: приборы питания тормоза сжатым воздухом; приборы управления тормозами; приборы, осуществляющие торможение; воздухопровод и арматура тормоза.

При оборудовании подвижного состава электропневматическими тормозами к приборам питания добавляется источник электрической энергии (статический преобразователь, аккумуляторные батареи, электрические цепи управления и контроля и др.), а к приборам управления – контроллер, блок управления и контроля и др. Соответственно добавляется и арматура: коробки зажимов, соединительные рукава с электроконтактами, сигнальные лампы и др.

Тормозное оборудование вагонов

Пассажирские вагоны оборудованы электропневматическим тормозом с электровоздухораспределителем № 305-000 и воздухораспределителем № 292-001, смонтированными на камере, которая расположена на кронштейне тормозного цилиндра диаметром 14" (356 мм).

Тормозная магистраль диаметром 1 ¼" (32 мм) соединена отводом через тройник и разобщительный кран с воздухораспределителем, а также с камерой, тормозным цилиндром и запасным резервуаром объемом 78 л. Выпускной клапан, расположенный на запасном резервуаре или на трубе к нему, имеет поводковый привод, выведенный на обе стороны снаружи и внутрь вагона. Воздухопроводы между тормозной магистралью, воздухораспределителем, запасным резервуаром и тормозным цилиндром выполнены из труб диаметром 1" (25,4 мм) (от разобщительного крана до воздухораспределителя диаметром 32 мм).

На тормозной магистрали расположены концевые краны и соединительные рукава № 369А с электрическими контактами, подвешиваемые на изолированные подвески. Линейные электрические провода электропневматического тормоза проложены в стальной трубе и подведены к соединительным рукавам через концевые двухтрубные коробки №316. От средней трехтрубной коробки № 317 отходит провод к камере электровоздухораспределителя.

В каждом пассажирском вагоне имеются не менее трех стоп-кранов, два из которых расположены в тамбурах вагонов.

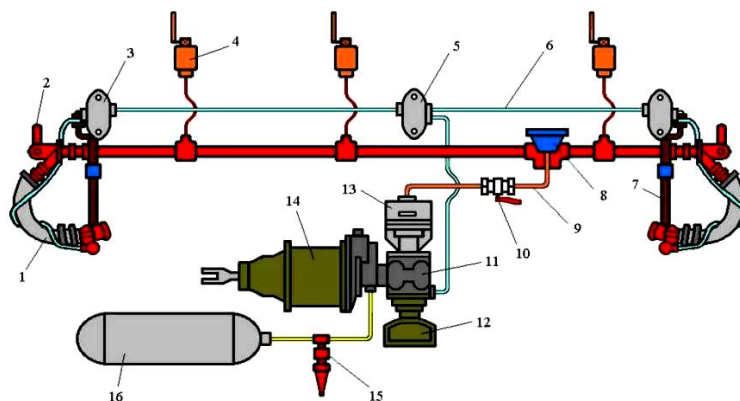
Грузовые вагоны оборудованы магистральным воздухопроводом диаметром 1 ¼"(32мм)с концевыми кранами клапанного типа №190 и соединительными рукавами №P17.

Двухкамерный резервуар, укрепленный на раме вагона, соединен с магистральным воздухопроводом отводом диаметром 19 мм через разобщительный кран и тройник. Трубами диаметром 19 мм резервуар соединен также с запасным резервуаром и тормозным цилиндром. К резервуару крепятся магистральная и главная части воздухораспределителя № 483. Между воздухораспределителем и тормозным цилиндром подключен грузовой авторежим № 265А-1 (если он установлен). При наличии в тормозном оборудовании вагонов авторежима рукоятки переключателя грузовых режимов у воздухораспределителя снимают. Разобщительный кран диаметром ¾" № 372 служит для включения и выключения воздухораспределителя.

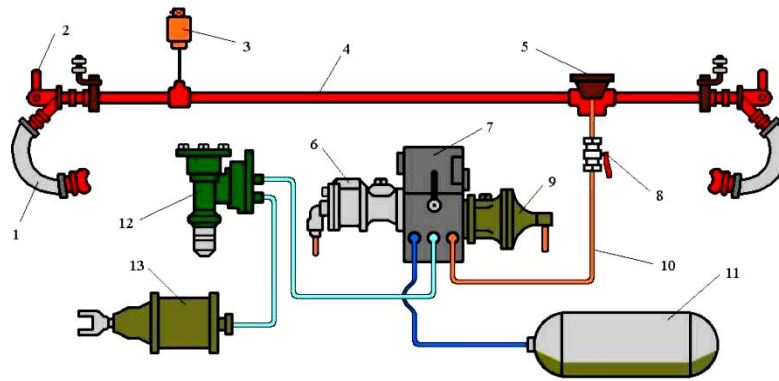
На четырехосных вагонах объем запасного резервуара составляет 78 л при тормозном цилиндре диаметром 14" (356 мм). Восьмиосные вагоны имеют аналогичную схему тормозного оборудования, все они имеют стояночный тормоз; запасный резервуар применяется объемом 135 л (или два резервуара 78 и 55 л), тормозной цилиндр — диаметром 16" (406 мм). Рефрижераторные вагоны оборудованы по аналогичной схеме, но без авторежима.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1. Ознакомиться с расположением тормозного оборудования на подвижном составе на учебном полигоне.
2. Дать пояснения к схеме расположения тормозного оборудования пассажирского вагона



3. Дать пояснения к схеме расположения тормозного оборудования грузового вагона



4. Пояснить назначение тормозных приборов на подвижном составе

- 1) Воздухораспределитель
- 2) Запасной резервуар
- 3) Тормозной цилиндр
- 4) Разобщительный кран
- 5) Соединительный рукав

5. Сделать вывод - отразить достигнута ли цель, поставленная в данной лабораторной работе

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие типы тормозов применяются на подвижном составе?
2. Чем отличается пневматический и электропневматический тормоз?
3. Какой тормоз называется автоматическим?
4. Какой тормоз называют прямым действующим?
5. Назначение воздухораспределителя на подвижном составе.
6. Как называется воздухопровод, проложенный вдоль всего состава; для чего он служит?
7. Для чего на пассажирском подвижном составе вдоль каждого локомотива и вагона проложены электрические провода?
8. Перечислите и поясните тормозные процессы.

Лабораторная работа № 2

Тема: Определение конструктивных особенностей крана машиниста № 395

Цель: Усвоение порядка разборки и сборки крана машиниста, практическое ознакомление с конструкцией его деталей и принципом работы. Усвоение рабочих положений ручки крана на секторе

Оборудование: Кран машиниста № 394, специальный стол, слесарные тиски и слесарный инструмент, обтирочный материал

ОБЩИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Кран машиниста усл. №395.

Краны машиниста усл. №395 имеют штепсельные разъемы усл. №395-420. Контроллер крана машиниста нормально работает при номинальном напряжении постоянного тока 75В (допускаемый диапазон 20—80 В) и токовой нагрузке 0,05—0,5 А. Все детали кранов усл. №395, кроме корпуса контроллера крана усл. № 395-000-3, включая золотники, взаимозаменяемы. Краны машиниста усл. №395-000-2, 395-000 с двумя микропереключателями и усл. №395-000-4 с тремя применяются на пассажирских локомотивах. Кран машиниста усл. № 395-000-5 с двумя микропереключателями, включенными по схеме, отличной от схемы крана усл. № 395-000, применяется на электро - и дизель-поездах, а кран машиниста усл. №395-000-3 с одним микропереключателем — на грузовых локомотивах. В положении VЭ кранов машиниста усл. № 395-000-2, 395-000-4 и 395-000-5 происходит возбуждение тормозных вентилей электровоздухораспределителей и аналогично положению VA разрядка уравнительного резервуара через отверстие диаметром 0,75 мм темпом 0,5 кгс/см² (с 5 до 4,5 кгс/см²) за 15—20 с. Контроллер крана машиниста усл. № 395-000-2 (рисунок 1) состоит из диска 3, прикрепленного к кронштейну крышки 2 двумя винтами 4, двух переключателей 8, кулачка 13, четырехжильного кабеля 16 и крышки 6, соединенной с диском 3 винтами 7. На квадрат стержня 1 надеты ручка 15 и кулачок 13, закрепленные сверху гайкой 5.

Контроллер крана машиниста усл. №395-000



Рисунок 1 - Контроллер крана машиниста усл. №395-000.

Переключатель 8, прикрепленный к диску винтами 9, имеет микропереключатель 20 типа Д-301, панель 22, держатель 19 на оси 23 и однорядный шарикоподшипник 17 на оси 18. Усилие от кулачка контроллера на кнопку микропереключателя 20 передается через шарикоподшипник 17, держатель 19 и плоскую пружину 21. С 1979 г. прямая пружина 21 на двух заклепках диаметром 2 мм заменена фасонной на двух винтах диаметром 3 мм. Через гайку 10 пропущен кабель 16, укрепленный резиновым кольцом 11, зажатый втулкой 14 между гайкой 10 и шайбой 12. Кроме того, переключатели между собой соединены перемычкой 24. Винтами на панели 22 можно регулировать включение и выключение микропереключателей 20 контроллера. На рисунке 2 показана схема монтажа проводов переключателей 6 контроллера и вилки 5 штепсельного

разъема усл. № 354. Провод 1 немаркированный, 2 — маркированный красной краской, 3 — зеленой и 4 — черной.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1. Подготовка рабочего места. Разложить инструмент и обтирочный материал.

Подготовить кран машиниста и плакаты. Подготовленный для разборки кран закрепить.

2. Разборка и исследование конструкции редуктора.

Последовательность разборки редуктора. Отвернуть заглушку, вынуть пружину и возбудительный клапан; отвернуть винт и вынуть центрирующие шайбы с пружиной; вывернуть корпус нижней части, опорную шайбу и диафрагму; отвернуть гайки и снять верхний корпус с прокладкой.

Уяснить назначение деталей и ознакомиться с их конструкцией, определить материал, из которого они изготовлены, уяснить назначение и расположение отверстий в привалочном фланце верхнего корпуса.

3. Разборка и исследование конструкции стабилизатора.

Последовательность разборки стабилизатора. Отвернуть заглушку, вынуть пружину и клапан; ослабить контргайку, вывернуть винт и вынуть пружину; вывернуть втулку, вынуть упорную шайбу и диафрагму; отвернуть гайки и снять корпус с прокладкой.

Уяснить назначение деталей и ознакомиться с их конструкцией, определить материал, из которого они изготовлены, уяснить назначение и расположение отверстий, каналов и камер.

4. Разборка крана и исследование его конструкции.

Последовательность разборки

а) Верхняя часть — отвернуть гайку стержня и винты крепления диска, снять кулачок, ослабить винт и снять ручку крана; разобрать ручку (отвернуть винт, вынуть фиксатор и пружину); отвернуть гайки и снять крышку со стержнем; вынуть из крышки стержень с пружиной и снять шайбу; снять золотники и прокладку;

б) средняя часть — снять со шпилек зеркало крана и вынуть обратный клапан;

в) нижняя часть — снять прокладку; вынуть уравнильный поршень; отвернуть цоколь, вынуть шайбу, пружину и клапан; вынуть фильтр.

Уяснить назначение деталей и ознакомиться с их конструкцией, определить материал, из которого они изготовлены; уяснить назначение отверстий и выемок на золотнике и зеркале.

5. Пояснить

- ✂ порядок подвода труб от питательной и тормозной магистрали;
- ✂ для чего и сколько на крышке верхней части имеется углублений;
- ✂ порядок смазки золотника и стержня;
- ✂ особенности конструкции деталей, обеспечивающих правильную сборку крана;

- ✎ какая взаимосвязь между ручкой крана и золотником.
- ✎ назначение редуктора и стабилизатора крана;
- ✎ почему давление в уравнительном резервуаре и тормозной магистрали при поездном положении одинаковое;
- ✎ порядок регулировки давления в уравнительном резервуаре.

6. Сборка крана машиниста

Операции при сборке выполнять в обратной последовательности разборки.

8. Сделать вывод - отразить достигнута ли цель, поставленная в данной лабораторной работе.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие краны машиниста применяются на подвижном составе?
2. Из каких узлов состоит кран машиниста усл. №394 и усл. №395?
3. Назначение редуктора крана машиниста усл. №394.
4. Назначение стабилизатора крана машиниста усл. №394.
5. В чём заключается отличие между кранами усл. №394, №394-2 и №395?
6. Назначение контроллера крана машиниста усл. №395?
7. Сколько положений имеет ручка крана машиниста усл. №394-2? Перечислите их.
8. Что такое зарядное давление?
9. В какое положение нужно перевести ручку КМ, чтобы сохранить необходимое давление в тормозных цилиндрах?
10. В каком положении ручки КМ воздух из уравнительного резервуара и полости над уравнительным поршнем уходит в атмосферу, уравнительный поршень перемещается вверх и сообщает тормозную магистраль с атмосферой?

Лабораторная работа № 3

Тема: Определение конструктивных особенностей воздухораспределителя № 292

Цель: Усвоение порядок разборки и сборки воздухораспределителя № 292-001, практическое ознакомление с конструкцией его деталей и принципом работы

Оборудование: Воздухораспределитель № 292-001, специальный стол или верстак с тисками, инструмент и обтирочный материал.

ОБЩИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Воздухораспределители являются основной частью автоматического пневматического тормоза и обеспечивают зарядку запасного резервуара и специальных камер из тормозной магистрали; наполнение тормозных цилиндров из запасного резервуара при понижении давления в тормозной магистрали и выпуск воздуха из тормозных цилиндров в атмосферу при повышении давления в тормозной магистрали.

Пассажирский подвижной состав оборудован электропневматическим тормозом с резервным пневматическим ВР № 292.

ВР № 292 обеспечивает скорость распространения тормозной волны при экстренном торможении 190 км/ч и при служебном 120 км/ч, плавность торможения в поездах различной длины, выравнивание зарядки ЗР по длине поезда до 20 вагонов; возможность более длительной выдержки ручки крана машиниста в I положении без перезагрузки ЗР головных вагонов; быстрое и надежное срабатывание тормозов в поезде независимо от его длины; плавное торможение в длинносоставных поездах; возможность включения пассажирских вагонов в грузовые поезда.

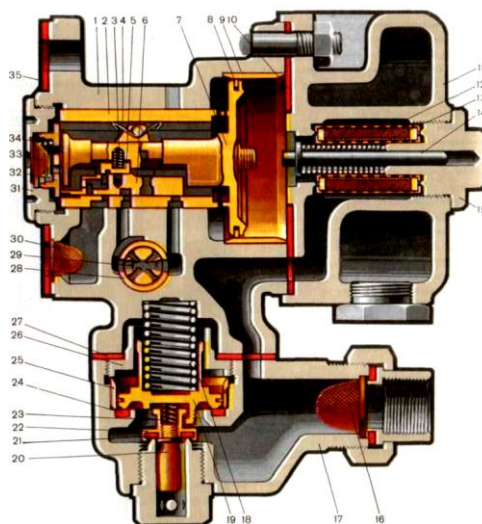


Рисунок 1 Воздухораспределитель усл. № 292-001

У воздухораспределителя усл. № 292-001 корпус 1 магистральной части соединяется через резиновую прокладку 10 с корпусом 11 крышки, через прокладку 27 — с корпусом 17 ускорителя экстренного торможения и через прокладку 35 — с фланцем тормозного цилиндра или специального кронштейна.

В корпус 1 запрессованы три втулки: 2 — золотниковая, 9 — магистрального поршня, 28 — переключательной пробки. Во втулке 9 перемещается магистральный поршень 7, уплотненный металлическим пружинящим кольцом 8.

Хвостовик поршня 7 обхватывает золотники главный 6 и отсекательный 5. Между главным золотником и гнездом хвостовика поршня имеется зазор около 7 мм. Главный золотник прижимается к зеркалу втулки пружиной 4, расположенной на двухступенчатом штифте в его ушках.

Отсекательный золотник прижимается к зеркалу главного золотника пружиной 3. второй торец которой упирается 8 хвостовик магистрального поршня. С левой от поршня стороны в корпус 1 ввернута заглушка 31 со сквозным отверстием. Эта заглушка служит упором для буферной пружины 34, опирающейся другим концом на буферный стакан 32.

При движении поршень 7 торцом хвостовика упирается в стакан 32 раньше, чем коснется своим притертым пояском золотниковой втулки 2.

Для очистки воздуха, поступающего в золотниковую камеру из запасного резервуара через отверстие в заглушке 31, установлен сетчатый колпачок 33. Примерно такие же колпачки 30 и 16 помещены в тормозном и магистральном каналах корпуса.

Во втулку 28 вставлена коническая переключательная пробка 29, на хвостовике которой винтом закреплена ручка. Эта ручка может иметь три положения: наклонное под углом SO' в сторону магистрального отвода при следовании вагона в длинносоставных поездах, вертикальное при следовании в поездах нормальной длины и наклонное под углом 45° в сторону привалочного фланца тормозного цилиндра, когда ускоритель экстренного торможения выключается

В полости корпуса 11 крышки образована камера дополнительной разрядки объемом 1 л, а также размещены буферный стержень 14 с пружиной 13, заглушка 15 и фильтр 12.

Внутри корпуса 17 ускорителя экстренного торможения запрессована поршневая втулка 25, а в гнездо корпуса вклеено резиновое кольцо 24, в которое упирается ускорительный поршень 19 под действием пружины 18.

Поршень, уплотненный металлическим кольцом, перемещается во втулке 25 и направляющей 26, ввернутой в корпус на резьбе.

Срывной клапан 22 ускорителя экстренного торможения снабжен уплотнением 21 и направляющим хвостовиком 20. Клапан

прижимается к седлу пружиной 23, а буртом входит в паз поршня. При этом между буртом и горизонтальной стенкой паза имеется осевой зазор около 3,5 мм.

С 1964 г. вместо деталей 25 и 26 применяется втулка с направляющей, а поршень 19 уплотняется резиновой манжетой.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1 Подготовка рабочего места. Разложить инструменты и обтирочный материал. Подготовить воздухораспределитель, плакаты и схемы. Подготовленный узел для разборки закрепить

2 Разборка и исследование конструкции ВР №292- 001

Последовательность разборки крышки. Вывернуть направляющую заглушку и вынуть фильтр, буферный стержень и пружину, отвернуть гайки, снять крышку и прокладку.

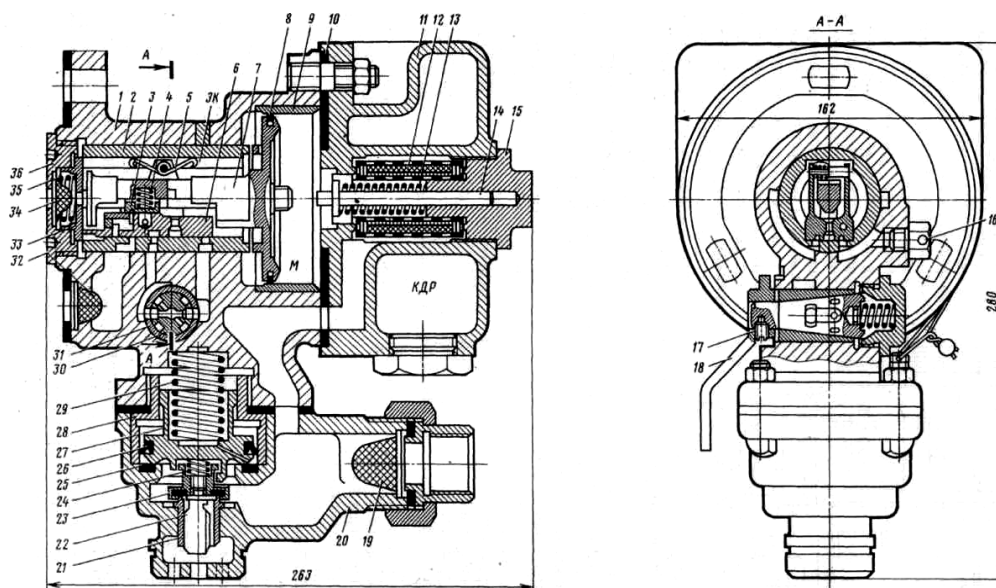
Последовательность разборки магистральной части. Вывернуть заглушку, вынуть сетчатый колпачок, буферную пружину и стакан; с помощью штопора вынуть магистральный поршень с золотником; выбить двухступенчатый штифт из ушков главного золотника и разобрать золотники; вывернуть винт и снять ручку переключательной пробки; вывернуть заглушку, вынуть пружину и переключательную пробку.

Последовательность разборки ускорителя экстренного торможения. Отвернуть гайки и снять ускоритель; снять прокладку и вынуть пружину, втулку, поршень с пружиной и клапаном, вывести из полукольцевого паза поршня буртик клапана и вынуть пружину; вывернуть из срывного клапана направляющий хвостовик, вывернуть седло клапана.

Исследование конструкции. Уяснить конструктивные особенности деталей, определить, из какого материала они изготовлены, отыскать калиброванные отверстия во втулке магистрального поршня, притирочном поясе поршня, переключательной пробке, на рабочей поверхности главного и отсекающего золотников, уяснить их назначение.

Усвоить положения ручки переключателя режимов.

3. Дать пояснения к схеме



4. Пояснить

- ✎ особенности расположения золотников - главного и отсекающего;
- ✎ назначение отсекающего золотника;
- ✎ назначение переключательной ручки;
- ✎ назначение камеры дополнительной разрядки КДР;
- ✎ в каком случае срабатывает ускоритель экстренного торможения.

5. Сборка воздухораспределителя

Операции при сборке выполнять в обратной последовательности разборки.

- 6. Сделать вывод** - отразить достигнута ли цель, поставленная в данной лабораторной работе.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какой тормоз называется автоматическим?
2. Какой тормоз называют непрямодействующим?
3. Назначение воздухораспределителя на подвижном составе.
4. Как называется воздухопровод, проложенный вдоль всего состава; для чего он служит?
5. Перечислите и поясните тормозные процессы.
6. Какой эффект дает срабатывающий ускоритель экстренного торможения?
7. Благодаря чему обеспечивается быстрое и надежное срабатывание тормозов пассажирского поезда?
8. В чем отличие процесса зарядки и отпуска тормозов головного и хвостового вагона пассажирского поезда?

Лабораторная работа № 4

Тема: Определение конструктивных особенностей воздухораспределителя № 483

Цель: Усвоение порядок разборки и сборки воздухораспределителя № 483М, практическое ознакомление с конструкцией его деталей и принципом работы

Оборудование: Воздухораспределитель № 483М, специальный стол или верстак с тисками, инструмент и обтирочный материал.

ОБЩИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В комплект воздухораспределителя усл.№ 483М входят: главная часть, магистральная часть и двухкамерный резервуар

Двухкамерный резервуар содержит фильтр 34, рабочую (РК) и золотниковую (ЗК) камеры, к нему подведены трубопроводы от тормозной магистрали (ТМ) через разобщительный кран, запасного резервуара (ЗР) и тормозного цилиндра (ТЦ). На корпусе 36 двухкамерного резервуара расположена рукоятка переключателя режимов торможения (на рисунке не показана): порожнего, среднего и груженого. На двухкамерный резервуар крепятся главная и магистральная части, в которых сосредоточены все рабочие узлы прибора.

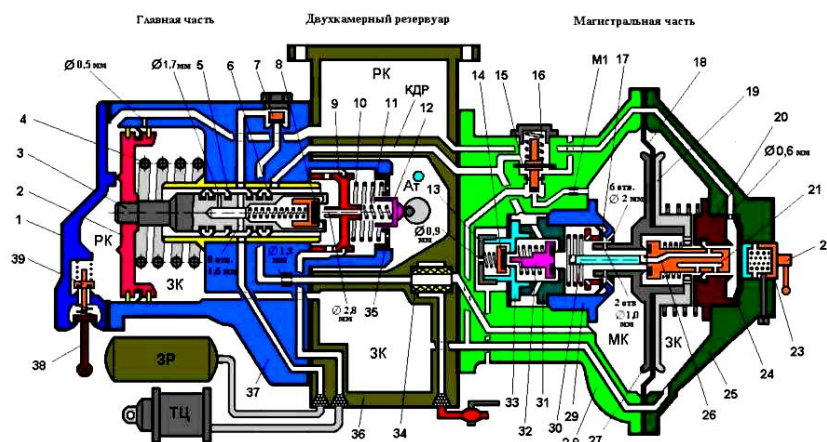


Рисунок 1 Воздухораспределитель усл.№ 483М

Магистральная часть состоит из корпуса 28 и крышки 25, в которой расположен узел переключения режимов работы (отпуска): равнинного и горного. Этот узел включает в себя рукоятку 22 с подвижной упоркой 23 и диафрагму 24, прижатую двумя пружинами к седлу 20 с калиброванным отверстием диаметром 0,6 мм. На равнинном режиме работы **ВР** усилие пружин на диафрагму 24 составляет $2,5 - 3,5 \text{ кгс/см}^2$, на горном режиме - $7,5 \text{ кгс/см}^2$. В корпусе магистральной части расположены: магистральный орган, узел дополнительной разрядки и клапан мягкости.

Магистральный орган включает в себя резиновую магистральную диафрагму 18, зажатую

между двумя алюминиевыми дисками **19** и **27** и нагруженную возвратной пружиной. В хвостовике левого диска **27** расположены два отверстия диаметром по 1 мм и толкатель **30**, а в торцевой части правого диска **19** - три отверстия диаметром по 1,2 мм (или два отверстия диаметром по 2 мм). Магистральная диафрагма делит магистральную часть на две камеры: магистральную (**МК**) и золотниковую (**Ж**). В полости дисков расположен нагруженный пружиной плунжер **2**, который имеет сквозной осевой канал **26** диаметром 2 мм и три радиальных канала диаметром по 0,7 мм каждый. Седлом плунжера является левый диск магистральной диафрагмы.

Узел дополнительной разрядки содержит атмосферный клапан **14** с седлом **33**, клапан дополнительной разрядки **32** с седлом **31** и манжету **17** дополнительной разрядки с седлом **29**. Манжета **17** дополнительной разрядки выполняет функции обратного клапана. Все клапаны прижаты пружинами к своим седлам. В заглушке **13** атмосферного клапана расположено отверстие диаметром 0,9 мм (до модернизации **ВР** - 0,55 мм), в седле **31** клапана дополнительной разрядки имеется шесть отверстий, через которые полость за клапаном сообщена с каналом дополнительной разрядки (**КДР**), в седле **29** манжеты дополнительной разрядки расположены шесть отверстий диаметром по 2 мм каждое.

Клапан мягкости **16** нагружен пружиной и имеет в средней части резиновую диафрагму **15**. В канале клапана мягкости (между торцевой частью клапана и **МК**) расположен ниппель с калиброванным отверстием диаметром 0,9 мм (до модернизации **ВР** – 0,65 мм). Полость под диафрагмой клапана мягкости постоянно сообщена с атмосферой.

Главная часть состоит из корпуса **37** и крышки **1**. В крышке расположен отпускной клапан **39** с поводком **38**. В корпусе расположены главный и уравнильный органы, обратный клапан **7** и калиброванное отверстие диаметром 0,5 мм.

Главный орган включает в себя нагруженный пружиной **4**, главный поршень **2** с полым штоком **3**. Внутри полого штока расположен нагруженный пружиной тормозной клапан **8**, седлом которого является торцевая часть полого штока. В полом штоке имеется также одно отверстие диаметром 1,7 мм и восемь отверстий диаметром по 1,6 мм каждое (или четыре отверстия по 3 мм). Шток уплотнен шестью резиновыми манжетами **5** и **6**.

Уравнильный орган включает в себя уравнильный поршень **9**, нагруженный большой **10** и малой **11** пружинами. Затяжка большой пружины регулируется резьбовой втулкой **35** с атмосферными отверстиями, воздействие малой пружины на уравнильный поршень изменяется с помощью подвижной упорки **12**, связанной с рукояткой переключения режимов торможения. Уравнильный поршень имеет в диске два отверстия для сообщения тормозной камеры (**ТК**) с каналом **ТЦ** и сквозной осевой атмосферный канал диаметром 2,8 мм.

Между главной частью и двухкамерным резервуаром расположен ниппель с отверстием диаметром 1,3 мм.

Модернизированный **ВР** усл.№ 483.000 М имеет в седле **29** манжеты дополнительной

разрядки канал диаметром 0,3 мм, через который **МК** постоянно сообщена с полостью «**П1**» за манжетой дополнительной разрядки. Верхний радиальный канал плунжера смещен вправо по отношению к его нижним радиальным каналам с целью повышения чувствительности **ВР** к отпуску и ускорения начала отпуска в хвостовой части поезда. Расположение верхнего радиального канала плунжера выбрано таким образом, чтобы при движении магистральной диафрагмы в отпусчное положение (вправо), **РК**, полость «**П**» (полость слева от диафрагмы **24** переключателя режимов отпуска) и **МК** через этот канал и канал диаметром 0,3 мм сообщались бы между собой раньше, чем сообщатся **РК** и **ЗК** через нижние радиальные каналы плунжера.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1 Подготовка рабочего места. Разложить инструменты и обтирочный материал. Подготовить воздухораспределитель, плакаты и схемы. Подготовленные для разборки узлы закрепить.

2 Разборка и исследование конструкции ВР № 483М

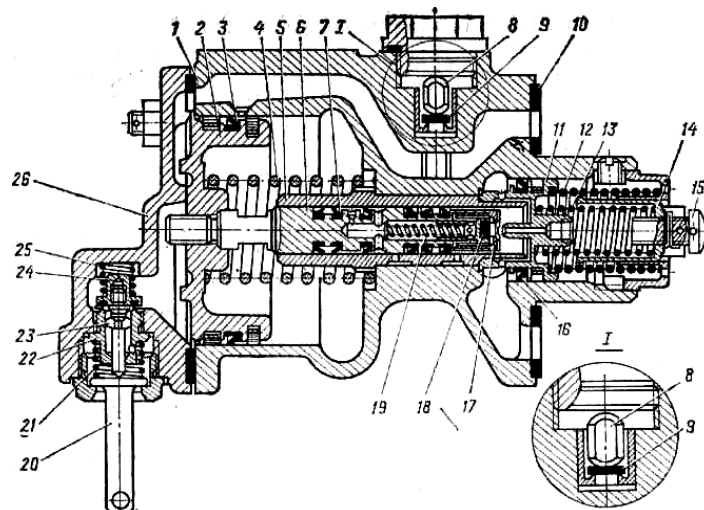
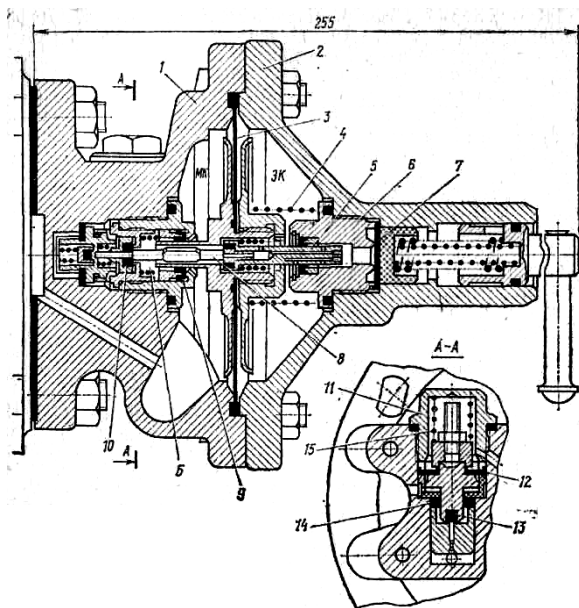
Последовательность разборки магистральной части. Нажав на упорку, вывернуть фиксатор и вынуть упорку с пружиной; отвернуть гайки, снять крышку, вынуть диафрагму в сборе и толкатель; вывернуть корпус сальника, вынуть резиновую диафрагму и колпачок, вывернуть из корпуса седло, вынуть клапана с пружиной; отвернуть гайки, снять корпус и прокладку. Закрепив в тиски шайбу плунжера, отвернуть шайбу толкателя, вынуть плунжер с пружиной.

Уяснить назначение и особенности конструкции деталей.

Последовательность разборки главной части. Вывернуть седло стержня, вынуть стержень и пружину; вывернуть седло отпускового клапана, вынуть клапан и пружину; вывернуть направляющую клапана (резинное уплотнение клапана можно не вынимать), отвернуть гайки, снять крышку и прокладку; навернуть специальный штопор на резьбу штока и вынуть главный поршень со штоком из корпуса (манжеты и фетровое кольцо рекомендуется не снимать); вывернуть шток из диска поршня (манжеты не снимать), вывернуть седло тормозного клапана, вынуть клапан и пружину, собрать шток; вывернуть заглушку, вынуть пружину и обратный клапан; отвернуть гайки и снять корпус главной части; вывернуть винт из упорки большой пружины, вывернуть упорку и вынуть большую пружину, малую упорку и пружину; вынуть уравнильный поршень (манжету и фетровое кольцо не снимать).

Уяснить назначение и ознакомиться с конструкцией деталей.

3. Дать пояснения к схемам



4. Поясните

- ✎ расположение и назначение переключателя грузовых режимов торможения;
- ✎ чем отличается процесс зарядки на равнинном и горном режиме;
- ✎ что произойдет если давление в тормозной магистрали понижать темпом мягкости (до 0,03 МПа/мин), затем темп разрядки повысить до 0,1 МПа/мин;
- ✎ чем отличается процесс отпуска на равнинном и горном режиме.

5. Сборка воздухораспределителя

Операции при сборке выполнять в обратной последовательности разборки.

6. Сделать вывод - оразить достигнута ли цель, поставленная в данной лабораторной работе.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение воздухораспределителя на подвижном составе.
2. Для чего в магистральной части ВР №483М имеется отверстие ($\phi=0,9\text{мм}$)
3. Для чего в главной части ВР №483М имеется отверстие ($\phi=2,8\text{мм}$)
4. Сколько режимных переключателей расположено на ВР №483М, где, каково их назначение
5. Пояснить условия установки грузовых режимов

Лабораторная работа № 5

Тема: Определение конструктивных особенностей авторежима № 265А-1

Цель: *Закрепить теоретический материал, изучить устройство авторежима, принцип его действия и размещение на вагоне.*

Оборудование: авторежим в сборе, специальный стол или верстак с тисками, инструмент и обтирочный материал.

ОБЩИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Автоматический регулятор грузовых режимов торможения усл. № 265 (грузовой авторежим, или просто авторежим) (рисунок 1) предназначается для автоматического регулирования силы нажатия тормозных колодок в соответствии с загрузкой вагона.

Авторежим устанавливается на хребтовой балке рамы вагона (между боковыми стенками балки или с ее наружной стороны) вблизи пятника. Авторежим соединяется трубой 1 диаметром $\frac{3}{4}$ " с воздухораспределителем, трубой 2 такого же диаметра — с тормозным цилиндром. Подвижная часть авторежима — вилка — опирается на балку 4, закрепленную на тележке. Когда вагон не загружен, расстояние между нижней частью корпуса авторежима и балкой 4 наибольшее. По мере загрузки вагона это расстояние уменьшается вследствие прогиба рессор тележек и становится наименьшим при полной загрузке вагона.

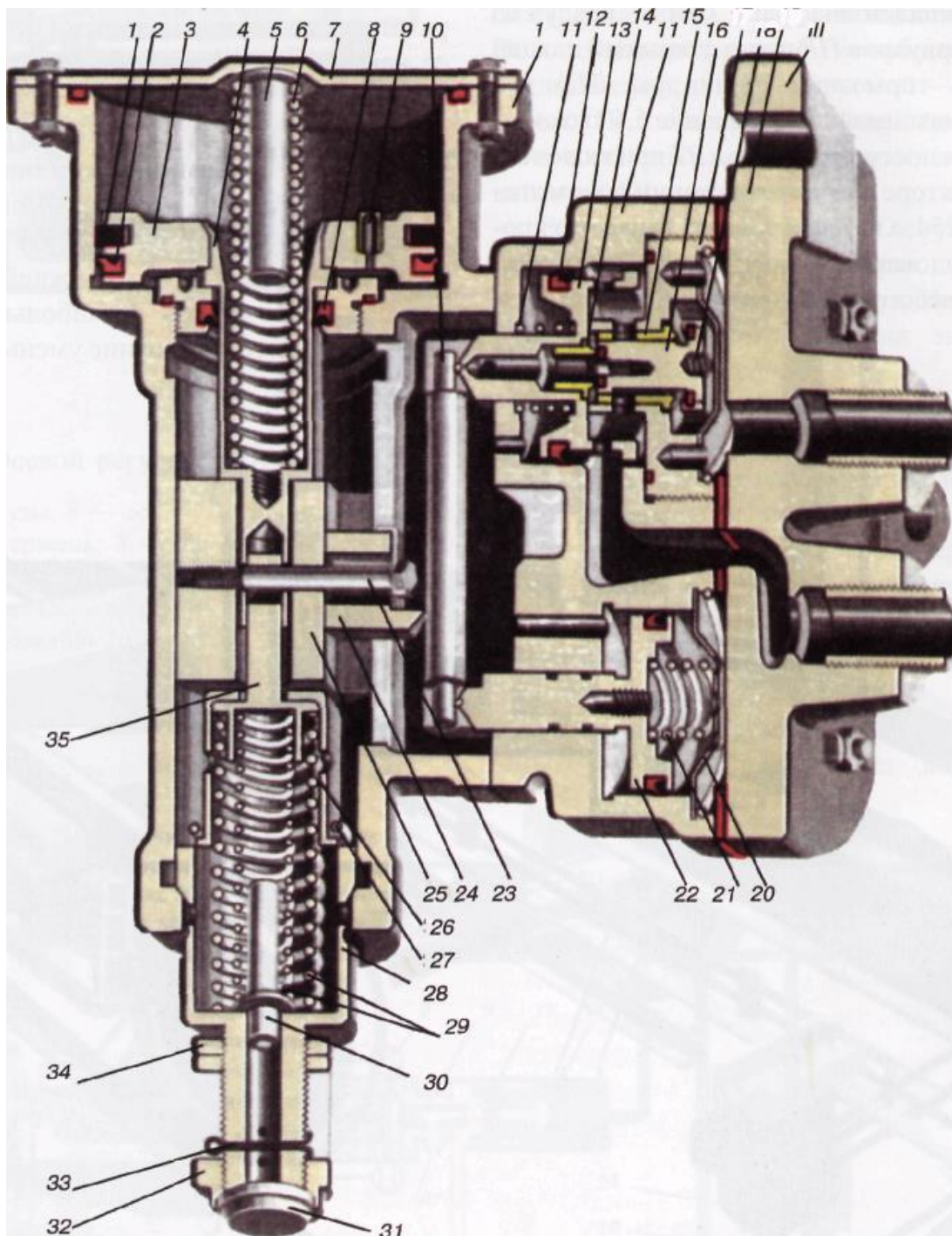
На такой зависимости прогиба рессор от веса вагона и основан принцип действия авторежима.

Устройство. Авторежим состоит из трех основных частей (рис.1): демпферной части, пневматического реле и кронштейна.

Демпферная часть собрана в корпусе, имеющем две цилиндрические полости — верхнюю и нижнюю. В верхней полости расположен демпферный поршень 3 с полым штоком 4. Поршень снабжен уплотняющей резиновой манжетой 2 и смазывающим фетровым кольцом 1. В диск поршня запрессован ниппель 9 с дроссельным отверстием. Полость над поршнем закрыта крышкой 7, полость под поршнем уплотнена манжетой 8. Внутри штока вставлена пружина 6 со стержнем 5, препятствующим ее перекоосу.

В нижней цилиндрической части корпуса помещены вилка 28 и ползун 25. Вилка имеет вид стакана с прорезью, куда входит ползун. На стержень вилки навернута гайка 32, закрепленная контргайкой 34 и шплинтом 33. В гайку завальцован упор 31, который соприкасается с опорной плитой на балке, связанной с рамой тележки вагона.

Внутри вилки размещены две пружины 29, направляющий стержень 30, стакан 26 и фиксирующее кольцо 27. Хвостовик направляющей 55 входит в осевое отверстие штока 4. В паз ползуна вставлен сухарь 24, закрепленный винтом 23. В приливе корпуса демпферной части помещен рычаг 10, опирающийся на выступ сухаря 24.



1 - фетровое кольцо; 2, 8, 12 - резиновые манжеты; 3 - демпферный поршень; 4 - полый шток; 5, 30 - стержни; 6, 11, 18, 21, 29 - пружины; 7, 20 - крышки; 9- ниппель с дроссельным отверстием диаметром 0,5 мм; 10 - рычаг; 13 - поршень с полым штоком; 14 - седло; 5 - втулка; 16 - двухседельчатый клапан; 17 - гильза; 19 - корпус кронштейна; 22 - поршень; 23 - винт; 24 - сухарь; 25- ползун; 26 - стакан; 27- фиксирующее кольцо; 28 - вилка; 31- упор; 32- гайка; 33 - шплинт; 34 - контргайка; 35— направляющая; 36 – плита

Рисунок 1 - Автоматический регулятор грузовых режимов торможения усл. №265А

В корпусе пневматического реле имеются две полости. В нижней полости расположены поршень 22 с уплотняющей резиновой манжетой и пружина 21, удерживающая поршень в крайнем левом положении при отпущенном состоянии тормоза. Хвостовик поршня опирается на концевую часть рычага 10. В верхней полости реле размещен поршень 13 с манжетой 12 и седлом 14. Слева от поршня находится пружина 11, которая удерживает его в крайнем правом положении до упора в торец гильзы 17 при отпущенном состоянии тормоза.

В гильзу запрессована втулка 15, которая служит одновременно направляющей и седлом для двухседельного клапана 16, поджатого пружиной 18.

Оба поршня пневматического реле закрыты крышками 20, закрепленными пружинными кольцами. Корпус 19 кронштейна крепится тремя болтами на раме вагона.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1 Подготовка рабочего места. Разложить инструменты и обтирочный материал. Подготовить авторежим усл. №265А1, плакаты и схемы. Подготовленный для разборки узел закрепить

- 2 Показать авторежим усл. №265А1 в разрезе.
- 3 Пронумеровать и ввести обозначение деталей.
- 4 Изучить назначение каждой из деталей в общем устройстве.
- 5 Изучить принцип действия авторежима в каждом из тормозных процессов.
- 6 **Сделать вывод** - отразить достигнута ли цель, поставленная в данной лабораторной работе

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Найти на рисунке сухарь и ответить, каково ее назначение.
2. Найти на рисунке демпферный поршень и ответить, каково его назначение.
3. Найти на рисунке ползун и ответить, каково его назначение.
4. Найти на рисунке вилку и перечислить его составляющие.
5. Найти на схеме клапан и ответить, каково его назначение.
6. Пояснить принцип действия авторежима в режиме торможения.
7. Пояснить принцип действия авторежима в режиме перекрыши.
8. Пояснить принцип действия авторежима в режиме отпуска.

Лабораторная работа № 6

Тема: Определение конструктивных особенностей тормозного цилиндра № 188Б, концевого крана № 4314, соединительного рукава Р17Б

Цель: Ознакомиться с устройством и конструкцией тормозного цилиндра № 188Б, концевого крана № 4314, соединительного рукава Р17Б

Оборудование: тормозной цилиндр № 188Б, концевой кран № 4314, соединительный рукав Р17Б, специальный стол или верстак с тисками, инструмент и обтирочный материал.

ОБЩИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Тормозной цилиндр.

Тормозные цилиндры предназначены для передачи усилия сжатого воздуха, поступающего в них при торможении, системе тяг и рычагов, посредством которых осуществляется прижатие тормозных колодок к колесам.

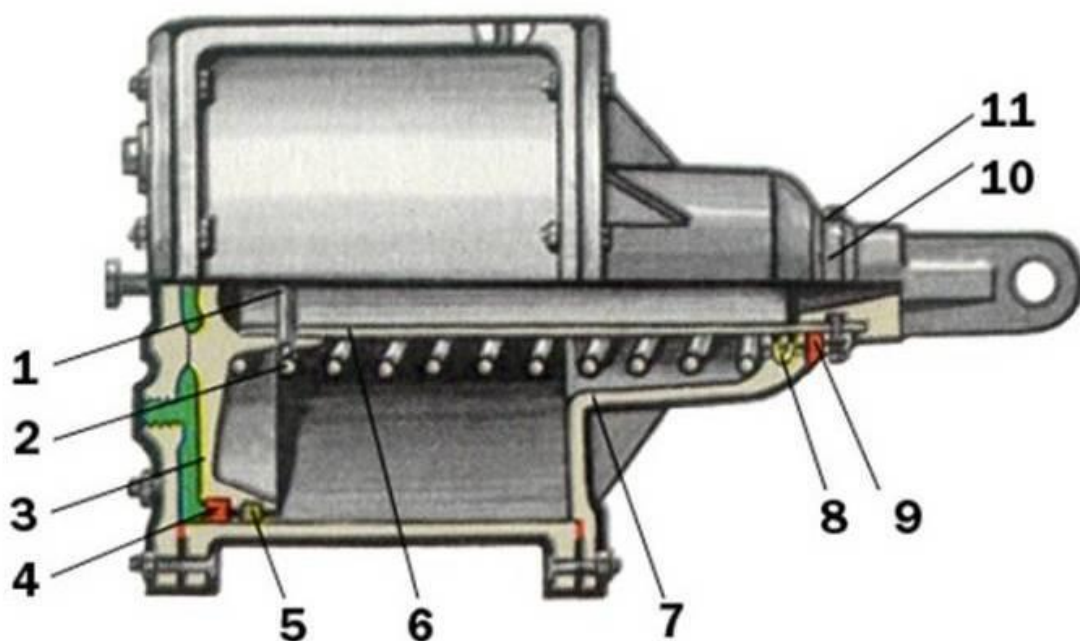


Рисунок 1 - Тормозной цилиндр усл. №188Б

Тормозной цилиндр усл. №188Б диаметром 356 мм (14") снабжен штоком (6), который жестко связан с поршнем (3) при помощи пальца (1). Резиновая манжета (4) удерживается в канавке поршня за счет своей упругости. Войлочное смазочное кольцо (5) прижимается к поверхности цилиндра распорной пластинчатой пружиной. В горловине передней крышки (7) расположен сетчатый фильтр (8). Резиновая шайба (9) защищает полость горловины от проникновения пыли. Упорное кольцо (10), закрепленное болтами (11), позволяет снимать крышку вместе со штоком, поршнем и пружиной (2).

Концевой кран 4314.

Кран представляет собой запорное устройство клепанного типа.

В закрытом положении клапан 3 садится на седло штуцера 2, ручка 8 располагается перпендикулярно к продольной оси крана, плечо кривошипа 4 упирается во внутреннюю стенку корпуса, ограничивая поворот ручки, а палец кривошипа переходит за продольную ось клапана 3, препятствуя самооткрыванию крана. Манжета при этом прижимается к седлу штуцера сжатым воздухом и пружиной, обеспечивая герметичность затвора крана.

В открытом положении клапан прижимается к седлу корпуса под действием сжатого воздуха, уплотнение клапана обеспечивает герметичность затвора крана в открытом положении. В корпусе 1 выполнено отверстие для фиксации втулки 5 с помощью оси 9. Между корпусом и штуцером установлена уплотняющая прокладка 10.

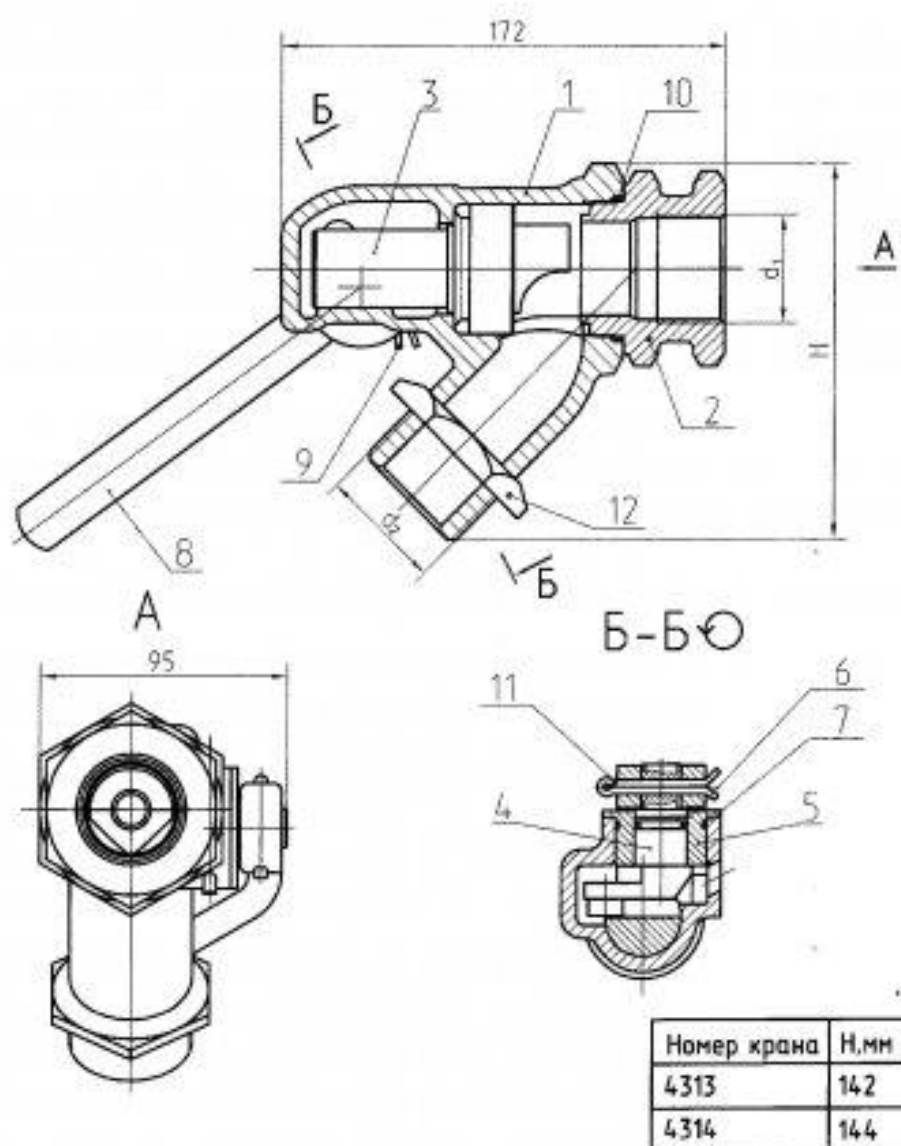


Рисунок 1

Рисунок 2 – Концевой кран № 4314

Разборка концевого крана 4314 (рисунок 3):

- свинтить контргайку 6 с резьбового отростка корпуса крана 2;
- вывинтить штуцер 5 из корпуса крана 2;
- снять прокладку 4 со штуцера 5;
- удалить шплинт 12 и снять ручку 9;
- удалить ось 7 из корпуса 2;
- извлечь из корпуса 2 втулку 8 (рекомендуется специальный съемник Р-0042), кривошип 3 и клапан 1.

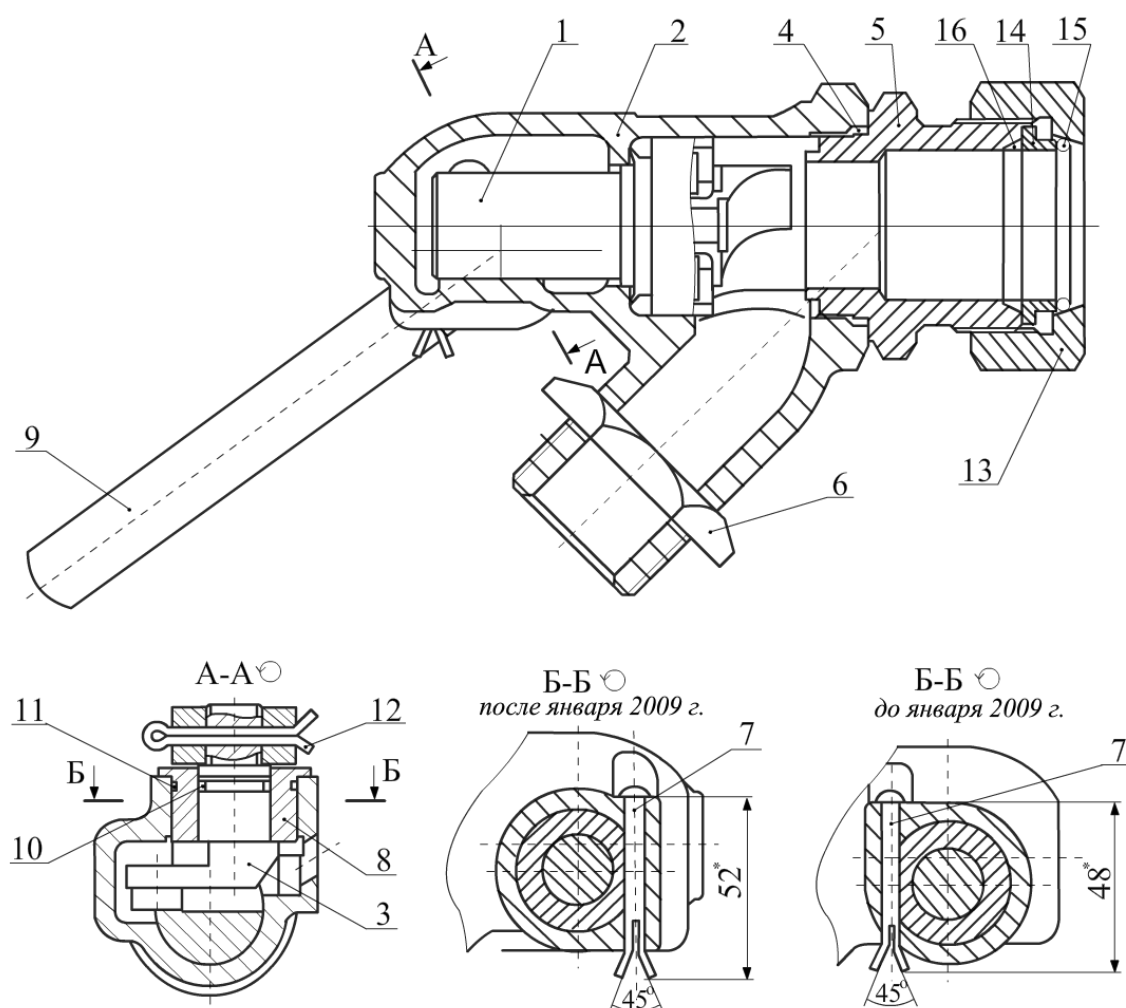


Рисунок 3 – Разборка и сборка концевого крана 4314

Сборка концевого крана 4314.

- во время сборки крана, на трущиеся поверхности «металл-металл», на резьбовые соединения, а также на внутренние обработанные поверхности должна быть нанесена слоем смазки ЖТ-79Л или ПЛАСМА-Т5;
- надеть новое кольцо 10 на кривошип 3;
- надеть новое кольцо 11 на втулку 8

- надеть новую прокладку 4 на штуцер 5;
- вставить в корпус 2 новый клапан 1;
- вставить кривошип 3, с предварительно установленным на него уплотнением в корпус 2, шип кривошипа поместить в паз клапана 1;
- надеть на кривошип 3 втулку 8, с предварительно установленными на нее уплотнениями и вставить втулку до упора в корпус 2;
- зафиксировать втулку 8 в корпусе 2, вставив в отверстие в корпусе новую ось 7, выступающие из отверстия концы оси 7 развести на угол не менее 45°;
- надеть ручку 9 на квадрат кривошипа 3 таким образом, чтобы ручка была направлена перпендикулярно к оси крана в положении «закрыто» и была направлена в противоположную сторону от резьбового отростка, предназначенного для крепления соединительного рукава;
- перевести ручку крана из положения «открыто»;
- завернуть штуцер 5 до упора в корпус 2;
- проверить работоспособность звена «кривошип 3 - клапан 1» перемещением ручки 9 в положение «закрыто» и «открыто». Заедание ручки не допускается.

Рукав Р17б.

Рукав Р17б (рисунок 4) предназначен для использования в тормозной системе подвижного ж/д, для эластичного быстроразъемного соединения воздушных магистралей составных единиц подвижного состава с возможностью автоматического саморасцепления от воздействия усилия растягивания.

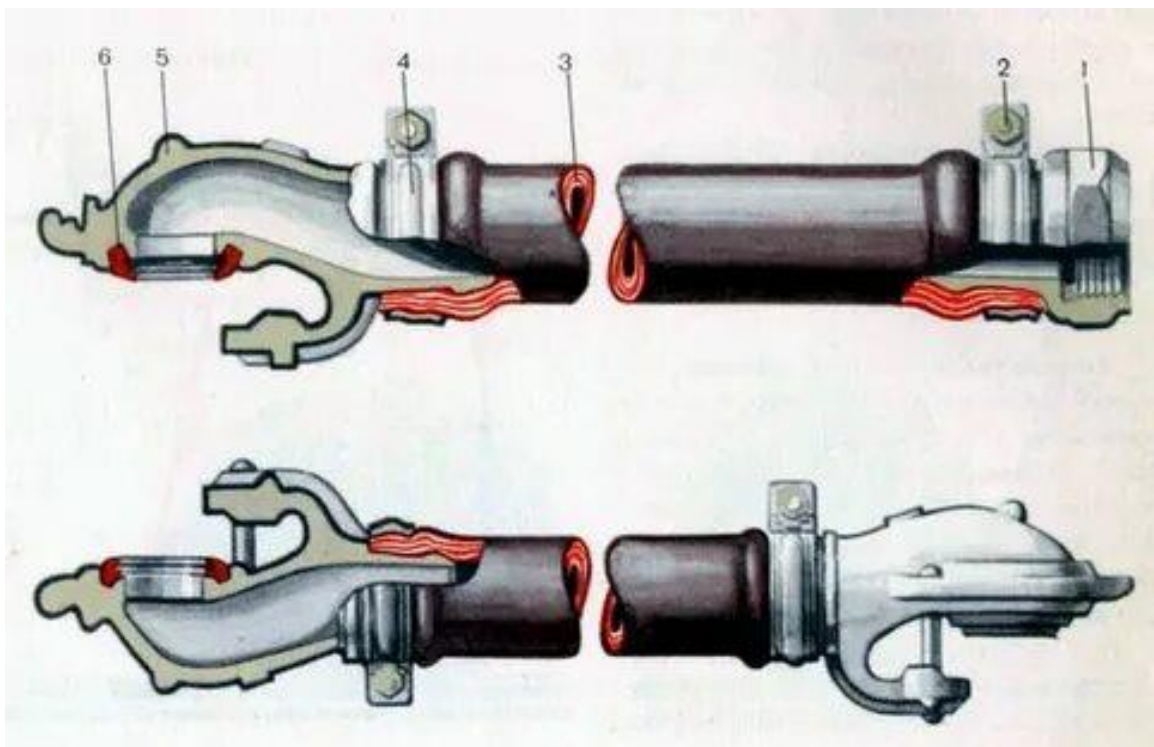


Рисунок 4 – Соединительный рукав Р17б

Рукава соединительные Р176 соответствуют климатическому исполнению УХл1 по ГОСТ 15150 и обеспечивают работоспособность при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 60 градусов(С°) и кратковременно (до 4-х часов) до плюс 80 градусов. Рукава герметичны при давлении сжатого воздуха 1,0 (10)МПа (кгс/см²). Рукава Р176 соединенные между собой, должны разъединяться по головкам соединительным при воздействии растягивающего усилия. Максимальное растягивающие усилия при отсутствии давления сжатого воздуха не должно превышать 800Н (81,5 кгс). Соединительная арматура рукавов изготовлена из чугуна с микроструктурой ферритной или ферритно -перлитной.

Рукав состоит из резино – текстильной трубки (ГОСТ 1335-84), головки типа 1а или 1б, наконечника типа 1а или 1б, хомутиков (все элементы по ГОСТ 2593-2014), уплотнительного кольца ГОСТ 38-72.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1 Подготовка рабочего места. Разложить инструменты и обтирочный материал. Подготовить тормозной цилиндр № 188Б, концевой кран № 4314, соединительный рукав Р17Б, плакаты и схемы. Подготовленный для разборки узел закрепить

- 2 Произвести разборку и сборку тормозного цилиндра
- 3 Пронумеровать и ввести обозначение деталей
- 4 Произвести разборку и сборку концевого крана
- 5 Пронумеровать и ввести обозначение деталей
- 6 Изучить конструкцию соединительного рукава
- 7 Пронумеровать и ввести обозначение деталей
- 8 **Сделать вывод** - отразить достигнута ли цель, поставленная в данной лабораторной работе

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Пояснить назначение тормозного цилиндра
2. Для чего в тормозном цилиндре предназначен манжет?
3. Пояснить назначение концевого крана
4. Перечислить основные различия кранов №4314 и № 190
5. Пояснить назначение соединительного рукава
6. Пояснить назначение уплотнительного кольца

Лабораторная работа №7

Тема: Определение конструктивных особенностей электровоздухораспределителя № 305.000

Цель: Усвоение порядок разборки и сборки. Исследование конструкции и принципа работы электровоздухораспределителя № 305-000, практическое ознакомление с конструкцией его деталей и принципом работы

Оборудование: электровоздухораспределителя № 305-000, специальный стол или верстак с тисками, инструмент и обтирочный материал.

ОБЩИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Электровоздухораспределитель усл. № 305-000 применяется в пассажирских поездах с локомотивной тягой, оборудованных электропневматическими тормозами по двухпроводной электрической схеме.

Электровоздухораспределитель усл. № 305-000 состоит из четырех основных частей: рабочей камеры 26, электрической части с корпусом 10, пневматического реле с корпусом 14 и переключающего клапана 32.

Рабочая камера 26 предназначена для установки на ней электровоздухораспределителя и воздухораспределителя. Полость ее объемом 1,5 л является управляющим резервуаром пневматического реле. Корпус камеры имеет четыре фланца.

К одному из фланцев через прокладку 25 крепится электровоздухораспределитель усл. № 305-000. На этом фланце также размещена контактная колодка 24 с тремя электрическими контактами 23. С противоположной стороны имеется фланец (на рисунке не виден), к которому на шпильках 34 крепится воздухораспределитель усл. № 292-001. На фланце, расположенном внизу, укрепляется переключающий клапан 32. Четвертый фланец 33 служит для подсоединения к тормозному цилиндру.

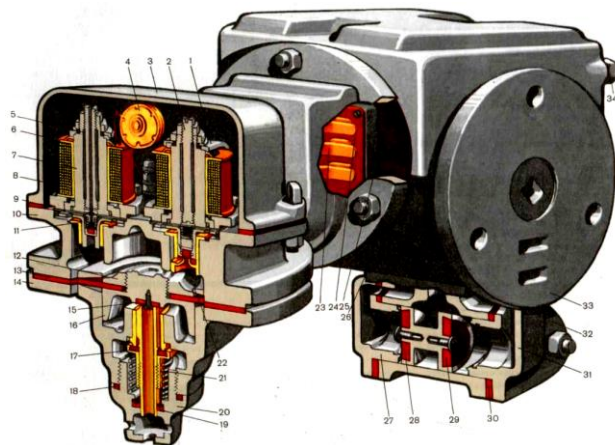


Рисунок 1 - Электровоздухораспределитель усл. № 305-000

Электрическая часть является возбуждательным органом электровоздухораспределителя. Изменение давления сжатого воздуха в рабочей камере, а следовательно, и действие прибора осуществляется в зависимости от возбуждения током катушек 8 электромагнитных вентилях. Корпус 10 электрической части имеет три фланца, из которых боковой предназначен для привалки к камере 26, а нижний — для крепления пневматического реле. На верхнем фланце под крышкой 3 расположены электромагнитные вентили, выпрямительный клапан 4 и собрана электрическая цепь прибора.

Катушки вентилях тормозного ТВ и отпускного 0В соединены по схемам, показанным на рисунке вверху. Колодка на рабочей камере имеет три зажима, соответствующие трем контактам на панели электровоздухораспределителя.

В системе двухпроводного электропневматического тормоза с прибором усл. № 305-000 к нижнему зажиму 1 подключается отвод от линейного провода. Остальные два зажима 2 и 3 не используются и являются резервными. На вагонах электропоездов, где применяется прибор усл. № 305-001, в системе четырехпроводного электропневматического тормоза используются все три зажима, при этом в прибор не ставится выпрямительный клапан ВС.

Катушки 8 вентилях укреплены на каркасах 6 и сердечниках 7. В конструкции электромагнитов предусмотрена регулировка величины напряжения отпадания (10 В) и притягивания (30 В) якорей вентилях без отъема катушек с помощью винтов 2 и 5. Вращением этих винтов достигается изменение воздушного зазора между магнитопроводом катушки (ярмо 1, сердечник 7 и зажимной фланец) и якорями 11 и 22 в притянутом состоянии. Детали обоих электромагнитов взаимозаменяемы, за исключением винтов 2 и 5, которые различаются тем, что винт 5 отпускного вентиля имеет сквозной осевой канал для прохода воздуха. Фланцы электромагнитов уплотняются металлическими диафрагмами 9 и паронитовыми прокладками.

Пневматическое реле является рабочим органом электровоздухораспределителя, осуществляющим наполнение тормозного цилиндра сжатым воздухом и выпуск его в атмосферу в зависимости от изменения давления в рабочей камере. Реле состоит из корпуса 14 с клапанно-диафрагменным устройством. Гибкая резиновая диафрагма 13 зажата по краям между фланцами корпусов электрической части и реле, а в центре — между верхним 12 и нижним 16 зажимами. Последний является и корпусом атмосферного резинового клапана 15, который прикреплен винтом

Питательный клапан 17 прижимается к своему седлу пружиной 21. Полость корпуса, в которой расположен питательный клапан, уплотнена резиновой прокладкой 18 и манжетой 19. В нижней крышке 20 имеется семь атмосферных отверстий.

Переключательный клапан 32 предназначен для подключения тормозного цилиндра к каналам электровоздухораспределителя или воздухораспределителя в зависимости от того, какое осуществляется управление тормозами — электрическое или пневматическое. Части 27 и 31 установлены на прокладках 30. Площади обоих уплотнений — 28 со стороны

воздухораспределителя и 29 со стороны электровоздухораспределителя— одинаковые, поэтому перемещение клапана из одного положения в другое происходит при незначительной разнице давлений воздуха на него с той и другой стороны.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1 Подготовка рабочего места. Разложить инструменты и обтирочный материал. Подготовить электровоздухораспределитель, плакаты и схемы. Подготовленный для разборки узел закрепить

2 Разборка и исследование конструкции ЭВР № 305-000

Последовательность разборки электрической части.

Отвернуть гайки, вынуть болты и снять крышку; отвернуть гайки и отсоединить провода катушек вентиля на клемнике, отвернуть винты и снять селеновый выпрямитель, отвернуть болты и снять вентили с корпуса; разобрать отпускной вентиль (отвернуть контргайку и гайку, снять стопорную шайбу, ярмо, пружинную шайбу и катушку, вывернуть регулировочный винт из сердечника). Таким же порядком разобрать тормозной вентиль. Вынуть из корпуса диафрагмы, якоря, клапаны и пружины.

Ознакомиться с устройством деталей, установить различие в устройстве вентилях, отыскать калиброванные отверстия в диафрагме и седле;

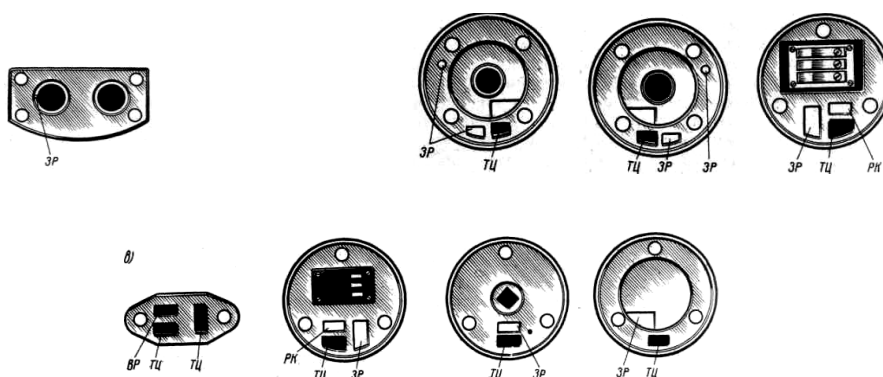
Последовательность разборки пневматического реле. Отвернуть цоколь, вынуть шток с питательным клапаном и пружину; отвернуть гайки, снять корпус с резиновой диафрагмой, вынуть диафрагму, отвернуть гайку на стакане, снять диафрагму.

Уяснить конструктивные особенности деталей и соединения камер;

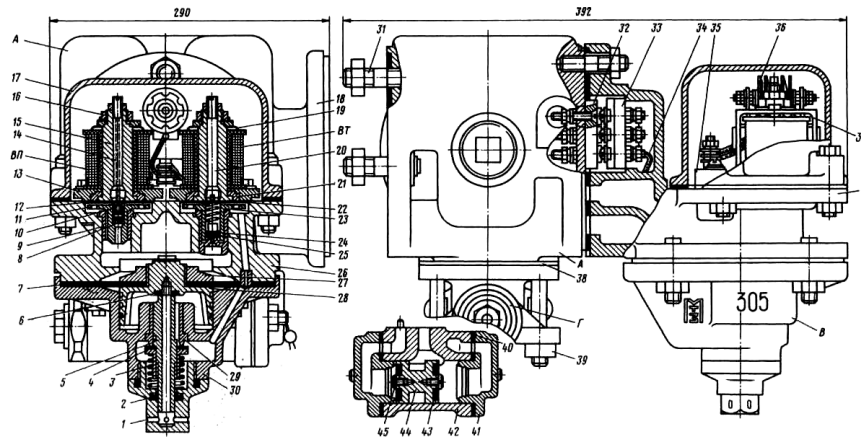
Последовательность разборки переключательного клапана. Отвернуть гайки, вынуть болты и снять крышку, вынуть из корпуса переключательный клапан (резиновые уплотнения рекомендуется не снимать).

Уяснить его назначение и особенности конструкции деталей.

3. Пояснить назначение фланцев



4. Дать пояснения к схеме



5. Поясните:

- ✎ чем отличаются тормозной вентиль и отпускной вентиль (перекрышки);
- ✎ как регулируется величина тока отпадания и притягивания якорей;
- ✎ что произойдет если на зажимы ЭВР подается постоянный ток напряжением 50 В:
«плюс» - в рабочий провод, «минус» - на корпус;
- ✎ назначение селенового выпрямителя;
- ✎ что необходимо сделать для получения ступенчатого отпуска.
- ✎ обеспечивает ли электровоздухораспределитель автоматичность действия тормоза и почему?

6. Сборка электровоздухораспределителя

Операции при сборке выполнять в обратной последовательности разборки.

7. Сделать вывод - отразить достигнута ли цель, поставленная в данной лабораторной работе

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какой тормоз называется электропневматическим?
2. Является ли электропневматический тормоз автоматическим и почему, что обеспечивает свойство автоматичности в пассажирском поезде??
3. Каким образом обеспечивается непрерывность электрической цепи управления электропневматическим тормозом?
4. Перечислите и поясните тормозные процессы. При каком процессе необходимо возбуждение обоих электромагнитных вентилях ЭВР?
5. Назначение переключающего клапана ЭВР.
6. Каким образом осуществляется замыкание между собой рабочего и контрольного проводов в хвосте поезда?

Лабораторная работа № 8

Тема: Испытание воздухораспределителя № 292

Цель: Изучить регулировку воздухораспределителя пассажирского типа усл. № 292-001 или № 292М. Практически усвоить испытание воздухораспределителя пассажирского типа усл. № 292-001.

Оборудование: макет воздухораспределителя пассажирского типа усл. № 292-001; действующий стенд для испытания воздухораспределителя пассажирского типа усл. № 292-001; инструмент и обтирочный материал.

Краткие теоретические сведения

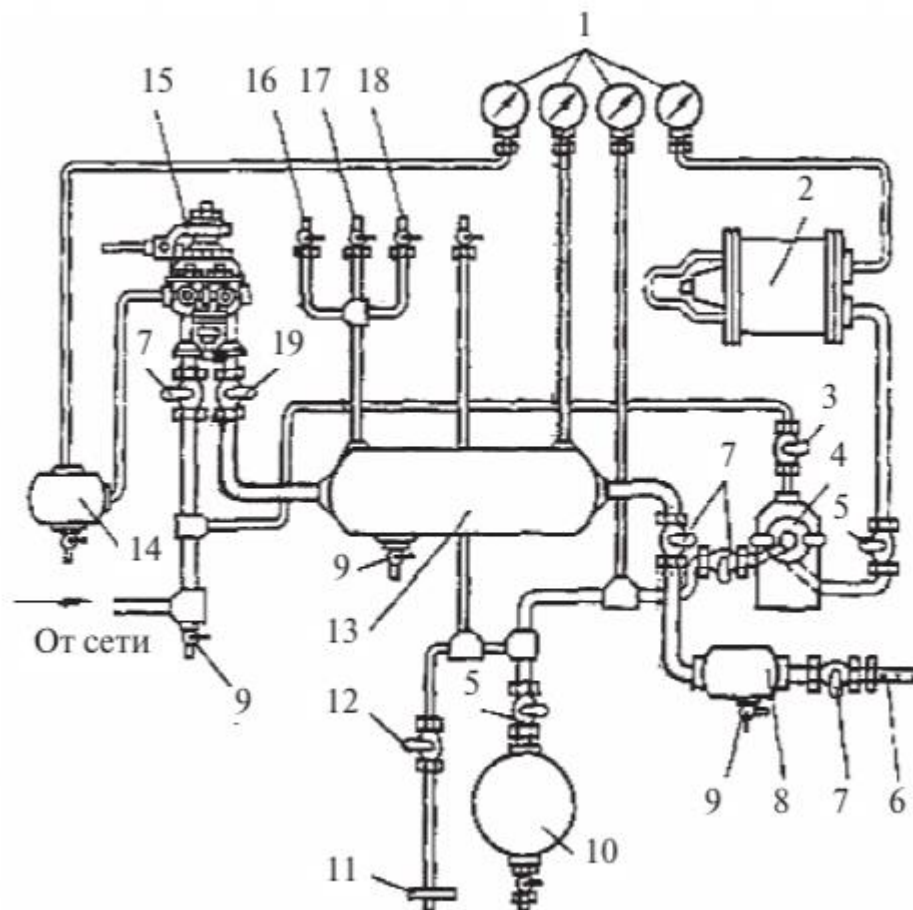
Отремонтированные или замененные детали собирают в узлы и производят их испытание. на металлические детали перед сборкой наносят тонкий слой смазки. после испытания узлов воздухораспределитель собирают и испытывают на стенде. при испытании узлов воздухораспределителя проверяют плотность кольца, магистрального поршня в трех положениях отпуском, среднем и крайнем тормозном.

Плотность считают достаточной, если в каждом из этих положений поршня падение давления воздуха с 0,5 до 0,4 Мпа в резервуаре объемом 8 л происходит за время не менее 70 с. Усилие перемещения магистрального поршня должно быть без золотника не более 30 н, с отсекательным золотником 45 н, а с двумя золотниками (из положения перекрыши) не более 60 н. плотность притирки переключательной пробки и запрессовки втулки проверяют обмыливанием при снятой ручке. допускается образование мыльного пузыря между втулкой и пробкой, удерживающегося не менее 10 с между втулкой и корпусом магистральной части пропуск воздуха не допускается.

После сборки воздухораспределителя, его испытывают на стенде (рисунок 1) испытание воздухораспределителя № 292-001 производят в следующей последовательности и проверяют:

- время зарядки запасного резервуара объемом 78 л до давления 0,12 и 0,48 Мпа;
- чувствительность к торможению;
- чувствительность к отпуску;
- отсутствие самопроизвольного срабатывания на экстренное торможение;
- время наполнения тормозного цилиндра воздухом при экстренном торможении;
- время отпуска после экстренного торможения до давления в тормозном цилиндре 0,04 Мпа;
- мягкость действия.

После испытания на воздухораспределителе закрепляют пломбу и бирку с клеймом установленной формы. На привалочный фланец ставят предохранительный щиток.



1 — манометры; 2 — тормозной цилиндр; 3 — кран; 4 — пневматический прижим; 5 — кран; 6 — шланг; 7, 19 — краны; 8 — резервуар; 10 — запасный резервуар; 11 — шумоглушитель; 12 — кран; 13 — магистральный резервуар; 14 — уравнивательный резервуар; 15 — кран машиниста; 16, 17 и 18 — краны

Рисунок 1 - схема стенда для испытания воздухораспределителя № 292-001

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1. Вычертить схему испытательного стенда;
2. Составить спецификацию его деталей;
3. Результаты испытаний внести в таблицу;
4. Описать неисправности ВР усл. № 292 - 001, причины их возникновения и способы устранения.
5. Описать нестандартные ситуации при ремонте и испытании, самопроизвольный отпуск тормозов. Ваши действия.
6. Описать вывод о проделанной работе.

Таблица №1 - Результаты испытания ВР усл.№ 292 - 001.

Наименование и способ проверки	Технические условия	Результаты испытания
1.Время зарядки запасного резервуара объемом 78 л - при поездном положении ручки крана машиниста замерить время наполнения запасного резервуара с 4,0 до 4,5 кгс/см при начальном давлении в нем после ступени торможения 3,8-3,9 кгс/см ²	время зарядки запасного резервуара с 4,0 до 4,5 кгс/см должно быть в пределах 15-25 с	
2.Чувствительность на торможение - перевести ручку крана машиниста в V положение, снизить давление в ТМ на 0,3 кгс/см ² , затем перевести ручку крана машиниста в IV положение с выдержкой в нем 1 мин	давление в тормозном цилиндре должно быть 0,4 - 0,1 кгс/см	
3.Чувствительность на отпуск - после ступени торможения снижением давления в ТМ на 0,3 кгс/см ² и последующим повышением давления в ТМ через отверстие диаметром 0,8 мм	- время отпуска при снижении давления в ТЦ до 0,4 кгс/см ² , в запасном резервуаре до 0,5 кгс/см ² должно быть не более чем 70 с	
4.Отсутствие самопроизвольного срыва на экстренное торможение - при снижении давления в ТМ с 5,0 до 3,5 кгс/см ² чрез отверстие диаметром 5 мм	самопроизвольного срыва на экстренное торможение не должно быть	
5.Время наполнения тормозного цилиндра при экстренном торможении - снизить давление в ТМ темпом 0,5 кгс/см ² в 1 с через отверстие диаметром 8 мм за 5 - 8 с через отверстие для короткосоставного режима, 10-16с для длинносоставного режима	Время наполнения ТЦ при экстренном торможении - для короткосоставного режима время должно быть 5 - 8 с; - для длинносоставного режима время должно быть 10 - 16 с.	
6.Время отпуска после экстренного торможения - после экстренного торможения (VI положение ручки крана машиниста) ручку крана перевести во II положение и засечь время снижения давления в ТЦ до 0,4 кгс/см при короткосоставном, длинносоставном режимах и выключенном ускорителе	Время отпуска после экстренного торможения - при короткосоставном режиме время отпуска 9 - 13 с; - при длинносоставном режиме и выключенном ускорителе время отпуска 19 - 24 с.	
7.Мягкость действия - снижать давление в ТМ с 5,0 до 4,5 кгс/см в течение 70 с через отверстие диаметром 0,9 мм	воздухораспределитель не должен срабатывать на торможение	

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 Зачем выполняют предварительное испытание узлов воздухораспределителя?
- 2 Какие проверки выполняют при испытании воздухораспределителя?
- 3 Как проверяется мягкость действия воздухораспределителя на стенде?
- 4 Какие работы выполняют после испытания воздухораспределителя?

Лабораторная работа № 9

Тема: Испытание воздухораспределителя № 483

Цель: Изучить регулировку воздухораспределителя грузового типа усл. № 483

Практически усвоить испытание воздухораспределителя грузового типа

Оборудование: макет воздухораспределителя грузового типа усл. № 483; действующий стенд для испытания воздухораспределителя грузового типа усл. № 483; инструмент и обтирочный материал.

Краткие теоретические сведения

Ремонт, сборку и испытание воздухораспределителей производят по узлам — отдельно магистральную и отдельно главную части. Магистральная часть. седла клапанов вывертывают только торцовыми ключами. диафрагмы и манжеты с подрезами и надрывами заменяют новыми. Резиновые уплотнения на клапанах зачищают на абразивном бруске или шлифовальной шкурке без нарушения перпендикулярности по отношению к направляющей части клапана (проверяют на просвет под угольник). для этого клапаны вставляют в специальные оправки или в патрон сверлильного станка. в плунжере проверяют и продувают дроссельные отверстия. Браковочные допуски на отверстия установлены $+0,05$ и $-0,03$ мм. в местах постановки заглушек пропуск воздуха не допускается. Фрикционное кольцо в сборе на хвостовике диска в магистральной части № 270-1000 должно иметь размер по наружному диаметру $14,7—15,0$ мм и вместе с диафрагмой перемещаться под усилием $10—15$ н. в плунжере узла диафрагмы магистральной части № 483-010 отверстие диаметром $0,3$ мм с 1981 г. не сверлят. на хвостовике алюминиевого диска проверяют наличие двух отверстий а диаметром по $1,0$ мм. Риски и задиры на хвостовике диска и плунжера следует зачистить мелкой наждачной бумагой. глубокие продольные риски не допускаются. При сборе узла клапанов надо обратить внимание на правильность постановки манжеты и наличие подъема клапана. Для этого при снятом колпачке нажимают толкателем на клапан, и он должен отжимать от седла клапан с пружиной. в колпачке отверстие может быть диаметром $0,55$ или $0,9$ мм. пружина в рабочем состоянии имеет усилие около 20 н. не надо путать ее с пружиной клапана мягкости, которая имеет усилие около 35 н. Колпачок крепят до соприкасания с металлом и прокладкой (допускается прокручивание прокладки).

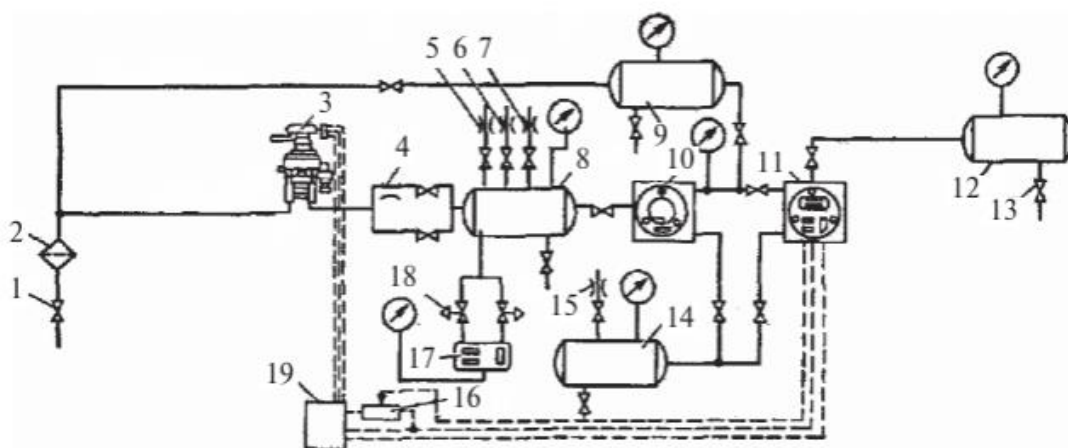
Если торцовая поверхность колпачка имеет выпуклую форму (из-за сильного крепления), необходимо торец зачистить по высоте на $0,5$ мм. перед сборкой в корпусе надо прочистить и продуть атмосферный канал, канал дополнительной разрядки к клапану мягкости и отверстие диаметром $0,65$ мм в дросселе магистрального канала. После этого завертывают в корпус узел клапанов. буферная пружина № 483-004 между крышкой и узлом диафрагмы до 1979 г. выпускалась с усилием около 10 н, а затем с усилием около 18 н. при нажатии на алюминиевый

диск сначала должен отжаться клапан дополнительной разрядки (усилие около 55 н), а затем — плунжер (усилие около 85 н).

После сборки крышку магистральной части испытывают отдельно на приспособлении на горном режиме при давлении 0,65 Мпа и на равнинном режиме при давлении 0,25— 0,35 Мпа, при этом пропуска воздуха не должно быть. при наличии в режимной упорке двух пружин минимальное давление на равнинном режиме допускается до 0,2 Мпа. Режимная упорка для двух пружин должна иметь в торце гнездо для средней (малой) пружины.

Главная часть. проверяют состояние и наружные диаметры всех манжет. смазочное кольцо должно выступать из ручья на 1,0—1,5 мм. Наружный диаметр манжет на главном поршне должен быть не менее 112 мм. при постановке одной манжеты № 270-397-3 на канавке поршня со стороны бурта манжеты должна быть фаска 4 мм под углом 45°, постановка второго фетрового кольца не обязательна, однако ручей под вторую манжету надо хорошо смазать во избежание коррозии. вместо существующего обратного клапана с пружиной разрешается постановка резиновой шайбы (диафрагмы) толщиной $2,5 \pm 0,3$ мм с упором для ограничения ее подъема. На штоке главного поршня канавка под третью манжету от тормозного клапана должна иметь фаску $2 \times 45^\circ$. Усилие перемещения главного поршня в корпусе главной части не более 50 н. при нажатии на поршень и перемещении его в цилиндр на 10—20 мм пружина № 270-327, имеющая усилие в рабочем состоянии 200 ± 20 н, должна отжимать поршень в исходное положение примерно до 10 мм выше фланца.

Магистральные части № 270-1000 и 483-010 испытывают с эталонной или проверенной главной частью № 270-023, а главные части № 270-023 и 466-110 — с эталонной или проверенной магистральной частью № 270-1000 на стенде (рисунок 1).



- 1 — разобщительный кран; 2 — фильтр; 3 — блок кран машиниста;
4, 5, 6 и 7 — отверстие; 8 — магистральный резервуар; 9 — запасный резервуар; 10, 11 — привалочный фланец; 12 — рабочая камера; 13 — водо-спускной кран;
14 — тормозной цилиндр; 15 — отверстие; 16 — реостат;
17 — привалочный фланец; 18 — кран; 19 — блок электропитания

Рисунок 1 - Схема универсального стенда для испытания воздухораспределителей

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1. Подготовка рабочего места. Разложить инструменты и обтирочный материал. Подготовить воздухораспределитель, плакаты и схемы. Ознакомиться со схемой стенда для испытания. Проверить наличие и исправность приборов, зарядить тормозную магистраль стенда сжатым воздухом до давления $0,50 \div 0,52$ МПа (при закрытом разобщительном кране ВР и в поездном положении ручки КМ).

2. Испытание воздухораспределителя. Произвести испытания, результаты испытаний занести в таблицу.

3. Отчет. Схема стенда и спецификация к ней. Таблица с результатами испытаний (при отклонении результатов от технических условий указать их причины и предлагаемые методы устранения).

4. Вывод о проделанной работе

Таблица 1 - Результаты испытаний

Наименование и способы испытаний	Технические условия	Результаты испытаний
<u>Время зарядки рабочего резервуара от 0 до 0,46 МПа</u> Время зарядки ЗР с давления 0,4 МПа до 0,46 МПа (начальное давление в резервуаре 0,38-0,39 МПа)	Время зарядки должно быть 25 – 45 с	
<u>Время зарядки золотниковой камеры до 0,12 МПа</u> Время зарядки ЗР объемом 78 л	Время зарядки должно быть 20 - 35 с	
<u>Степень торможения на порожнем режиме</u> Ручку КМ из II ставим в V положение, снижаем давление в УР на 0,05 – 0,06 МПа и ручку КМ ставим в IV положение	В ТЦ в течение 2 мин давление должно быть не ниже 0,04 МПа. Отпуска не должно быть ▪ на «Р» не менее 5 мин ▪ На «Г» не менее 10 мин	
Ручку КМ ставим во II положение	ВР должен отпустить за время не более 60 с от постановки ручки КМ до 0,04 МПа	
<u>Время наполнения ТЦ до 0,35 МПа</u> Ручку КМ из II ставим в V положение, снижаем давление в ТМ на 0,17 МПа и ручку КМ ставим в IV положение	Время наполнения ТЦ от начала торможения до 0,35 МПа должно быть 7 - 15 с	
Ручку КМ из II ставим в V положение, снижаем давление в ТМ на 0,2 МПа и ручку КМ ставим в IV положение	Давление в ТЦ при разрядке ТМ должно быть ▪ на «Г» - 0,39 – 0,45 МПа ▪ на «С» - 0,28 – 0,33 МПа ▪ на «П» - 0,14 – 0,18 МПа	

<u>Чувствительность режимного устройства на порожнем режиме</u> После полного служебного торможения ручку КМ перевести в IV положение и открыть кран с отверстием диаметром 1 мм на ТЦ	Давление в ТЦ должно понизиться на величину не более 0,04 МПа	
<u>Время отпуска</u> После полного служебного торможения повысить давление в ТМ до 0,46 МПа (во II положении ручки КМ), замерить время от начала выпуска воздуха из ТЦ до давления 0,04 МПа Замерит время отпуска на горном режиме	Время выпуска воздуха должно быть ▪ на равнинном режиме не более 60 с ▪ на горном режиме не более 60 с	
Замерить время выпуска воздуха из РК с 0,53 до 0,05 МПа при открытии отпускового клапана	Время выпуска должно быть не более 5 с.	

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите основные части воздухораспределителя усл. № 483
2. Перечислите требования к испытательному стенду.
3. Занесите в таблицу параметры замеров при испытании.

Лабораторная работа № 10

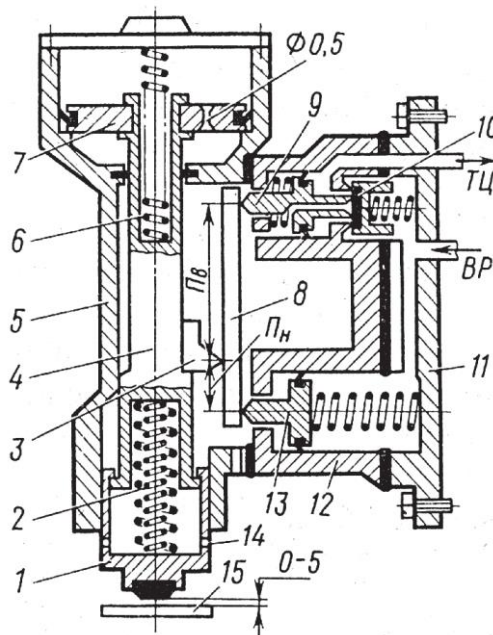
Тема: Испытание авторежима № 265А-1

Цель: Изучить порядок проведения испытаний авторежима № 265А-1

Оборудование: макет авторежима № 265А-1; действующий стенд для испытания авторежима № 265А-1; инструмент и обтирочный материал.

Краткие теоретические сведения

Автоматический регулятор режимов торможения (рисунок 1) предназначен для непрерывного регулирования давления сжатого воздуха в тормозном цилиндре вагона в зависимости от загрузки последнего. Стенд унифицированной конструкции для испытания автоматических регуляторов режимов торможения грузовых вагонов предназначен для оценки характеристик этих устройств после ремонта в соответствии с требованиями Инструкции ЦВ-ЦЛ-732. Он выполнен в виде металлического шкафа сварной конструкции, в котором расположено пневматическое и электрическое оборудование, сообщенное между собой так, чтобы реализовать действие пневматической схемы.



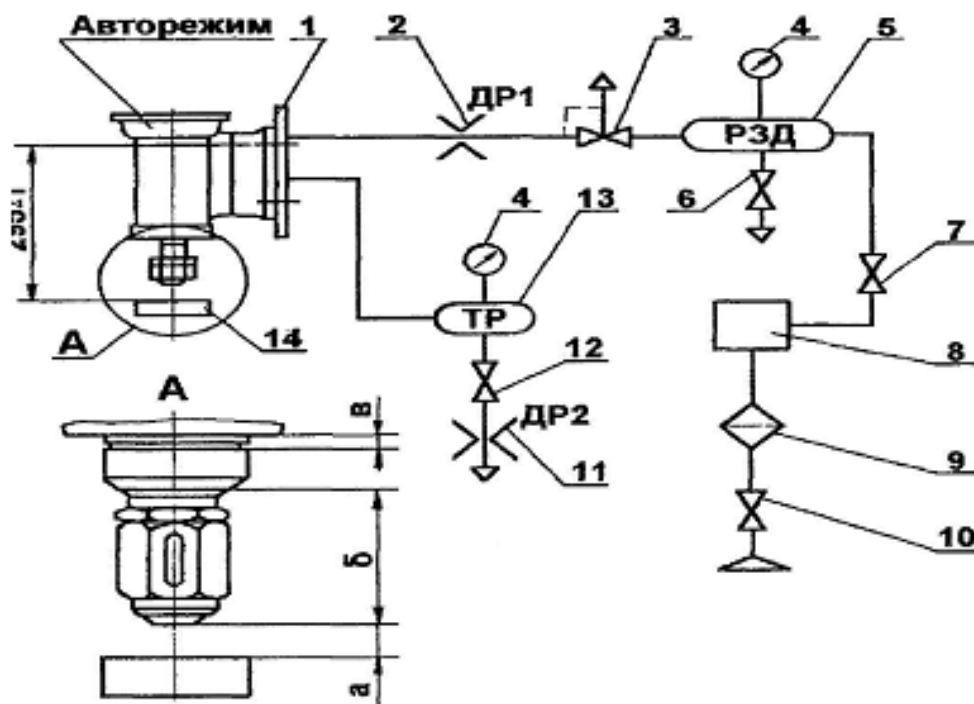
1 - упор; 2 - пружина; 3 - сухарь; 4 - шток; 5 - демпфер; 6 - пружина; 7 - поршень;
8 - коромысло; 9, 13 - поршни; 10 - клапан; 11 - кронштейн; 12 - реле давления; 15 - полка

Рисунок 1 - Конструкция авторежима усл. № 265 А-1

Передняя часть стенда (рисунок 2) имеет привалочный фланец и пневмомеханический прижим с захватами для установки испытываемого авторегулятора. На панели управления расположены тумблеры для включения электропневматических вентилях и два манометра для

контроля за давлением воздуха в резервуаре, имитирующем тормозной цилиндр и резервуаре за датчиком давления.

К стенду подведено давление воздуха не менее 0,55 МПа и переменное напряжение 220 В частотой 50 Гц. Перед пуском изделия в эксплуатацию проверяют плотность трубопроводов, резервуаров и пневмомеханизмов путем выдержки зарядного давления 0,55 МПа при отключенном стенде в течение не менее 3 мин. Допускаемый темп снижения давления не должен превышать 0,002 МПа в одну минуту.



1 - привалочный фланец с прижимом для крепления авторежима; 2 - дроссель 0,3 мм; 3 - кран трехходовый или заменяющее его устройство; 4 - контрольно - измерительный прибор (манометр); 5 - резервуар задатчика давления; 6,12 - водопускной кран; 7,10 - разобщительный кран; 8 - задатчик давления; 9 - фильтр; 11 - дроссель 0,1 мм; 13 - тормозной резервуар; 14 - механизм изменения положения упора

Рисунок 2- Принципиальная пневматическая схема стенда унифицированной конструкции для испытания авторежимов

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1. Подготовка рабочего места. Разложить инструменты и обтирочный материал. Подготовить авторежим, плакаты и схемы.

Ознакомиться со схемой стенда для испытания. Проверить наличие и исправность приборов, зарядить тормозную магистраль стенда сжатым воздухом до давления $0,50 \div 0,52$ МПа (при закрытом разобщительном кране ВР и в поездном положении ручки КМ).

2. Испытание авторежима. Произвести испытания, результаты испытаний занести в

таблицу.

3. Отчет. Схема стенда и спецификация к ней. Таблица с результатами испытаний (при отклонении результатов от технических условий указать их причины и предлагаемые методы устранения).

4. Вывод о проделанной работе

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите основные части авторежима.

2. Перечислите основные требования к испытательному стенду.

3. Параметры замеров при испытании.

4. Поясните порядок проверки плотности трубопроводов, резервуаров и пневмо механизмов.

Лабораторная работа № 11

Тема: Определение конструктивных особенностей тормозной рычажной передачи

Цель: Ознакомиться с устройством, действием и порядком регулировки тормозной рычажной передачи пассажирского вагона

Оборудование: рычажная передача пассажирского вагона

ОБЩИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Рычажная передача пассажирских вагонов. Основная часть цельнометаллических пассажирских вагонов оборудована рычажной передачей колодочного тормоза с цилиндром диаметром 356 мм и двусторонним нажатием колодок

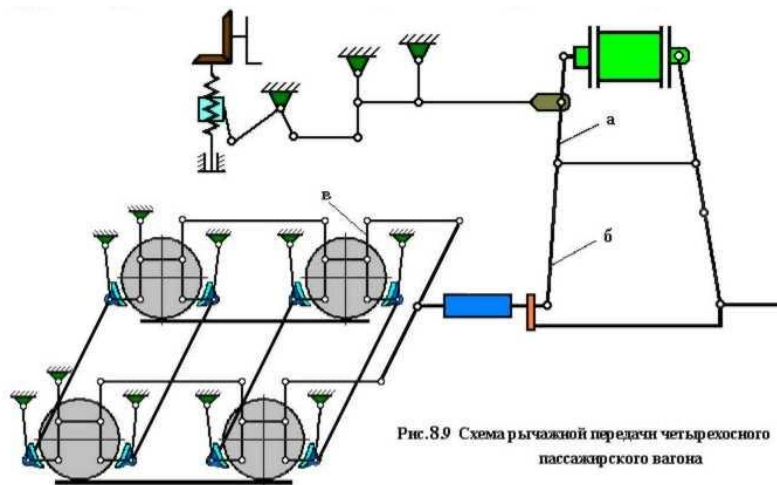


Рис. 8.9 Схема рычажной передачи четырехосного пассажирского вагона

Рычажная передача пассажирского вагона отличается от передач грузовых вагонов тем, что вместо триангелей применены траверсы, на цапфы которых установлены башмаки с тормозными колодками. Вертикальные рычаги и затяжки подвешены к раме на подвесках.

Нажатие тормозных колодок двустороннее; вертикальные рычаги расположены в два ряда по бокам возле колес.

Траверсы с башмаками и колодками подвешены на одинарных подвесках, ушки которых проходят между бортами башмаков. Кроме горизонтальных рычагов, имеются промежуточные рычаги, соединенные с вертикальными рычагами тягами.

Тормозные башмаки снабжаются фиксирующим устройством, состоящим из поводка с пружиной, гаек и шплинта. С помощью этого устройства башмак с колодкой, при отпущенном тормозе удерживается на определенном расстоянии от поверхности колеса

На случай разъединения тяг. рычагов и траверс или их излома предусмотрены предохранительные скобы, предупреждающие падение деталей на путь.

Регулировка рычажной передачи осуществляется автоматическим регулятором со стержневым приводом. Для ручной регулировки рычажной передачи предусмотрены отверстия в

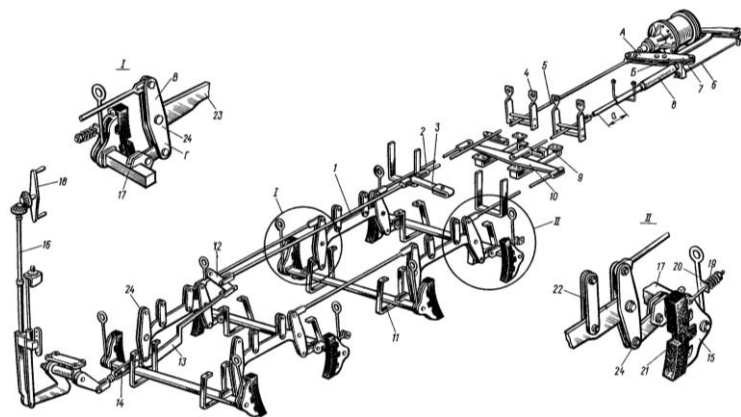
головках тяг и стяжные муфты.

В отличие от грузовых вагонов каждый пассажирский вагон оборудован ручным приводом тормоза, который размещен в тамбуре со стороны купе проводника. Привод ручного тормоза состоит из рукоятки, которая помещается в тамбуре вагона, винта **16**, пары конических шестерен и тяга, соединенной с рычагом, который сочленен тягой с рычагом и далее тягой с горизонтальным рычагом.

При постановке композиционных колодок ведущие плечи горизонтальных рычагов изменяются перестановкой валиков распорки в ближние к тормозному цилиндру отверстия.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1. Ознакомление с устройством рычажной передачи на полигоне.
2. Ознакомление с порядком и способами регулировки ТРП
3. Дать пояснения к схеме



4. Поясните

- ✎ Назначение тормозной рычажной передачи на подвижном составе
- ✎ способы регулировки ТРП на подвижном составе
- ✎ назначение авторегулятора на подвижном составе;
- ✎ почему необходимо поддерживать выход штока тормозного цилиндра в пределах нормы;
- ✎ для нормальной работы авторегулятора необходимо соблюдать размеры «А» и «а», поясните, что означают эти размеры.

5. Сделать вывод - отразить достигнута ли цель, поставленная в данной лабораторной работе.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение тормозной рычажной тормозной передачи.
2. Каковы преимущества и недостатки одностороннего нажатия тормозных колодок по сравнению с двусторонним?.
3. Как действуют ТРП вагонов?
4. В чем особенность конструкции ТРП дисковых тормозов?
5. Для чего необходима регулировка ТРП? Назовите способы регулировки рычажной тормозной передачи.

Лабораторная работа № 12

Тема: Испытание регулятора тормозной рычажной передачи № 675

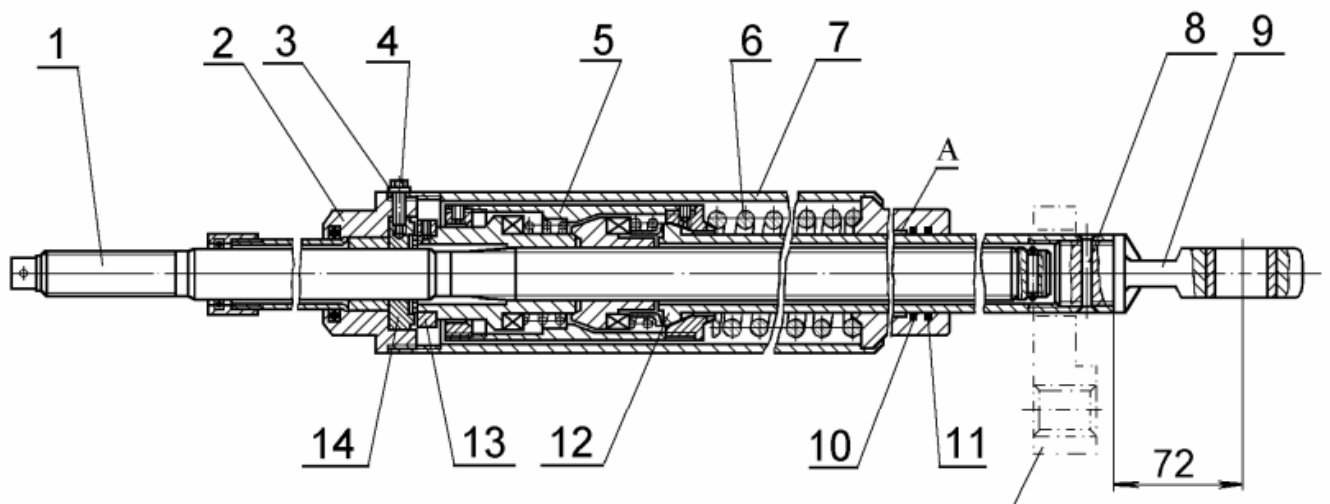
Цель: Ознакомиться с устройством, действием и порядком испытания регулятора тормозной рычажной передачи № 675

Оборудование: регулятор тормозной рычажной передачи № 675

Краткие теоретические сведения

Регулятор РТП-675 (рисунок 1) предназначен для автоматического стягивания тормозной рычажной передачи па мере износа тормозных колодок и поддержания выхода штока тормозного цилиндра (ТЦ) в установленных пределах. Принцип действия и конструкция регуляторов РТП-675 и № 574Б аналогичны, а внешнее отличие заключается в наличии у первого удлиненной шестигранной крышки корпуса со стороны привода

Механизм регуляторов, включающий винт с несамотормозящейся трапецидальной резьбой, регулирующей гайки, стакан и пружину, смонтирован в стальном корпусе. Конструкция регуляторов позволяет изменить рабочий ход штока поршня и тормозного цилиндра и осуществлять ручной роспуск и стягивание регулятора.



- 1 – Винт; 2 – Узел головки; 3 – Шайба; 4 – Болт М8; 5 – Узел стакана; 6 – Пружина; 7 – Корпус;
8 – Заклепка; 9 – Ушко; 10,11 – Уплотнение; 12 – Стержень; 13 – Кольцо; 14 – Кольцо

Рисунок 1 – Регулятор тормозной рычажной передачи РТП-675

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1. Описать назначение авторегулятора усл.№ 574Б или РТПП- 675;
2. Вычертить эскиз авторегулятора усл.№ 574Б или РТПП- 675, составить спецификацию деталей;
3. Описать нестандартные ситуации при эксплуатации авторегулятора РТПП-675, (не регулируется выход штока). Ваши действия.
4. Сделать вывод о проделанной работе.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Пояснить назначение авторегулятора усл.№ 574Б или РТПП-675
2. Пояснить устройство и принцип работы авторегулятора усл.№ 574Б или РТПП-675
3. Сравнить авторегулятора усл.№ 574Б и РТПП-675
4. Пояснить требования техники безопасности при эксплуатации авторегулятора усл.№ 574Б или РТПП-675

Лабораторная работа № 13

Тема: Испытание электровоздухораспределителя № 305.000

Цель: Изучить регулировку электровоздухораспределителя усл. № 305.000.

Практически усвоить испытание электровоздухораспределителя усл. № 305.000.

Оборудование: макет электровоздухораспределителя усл. № 305.000.;

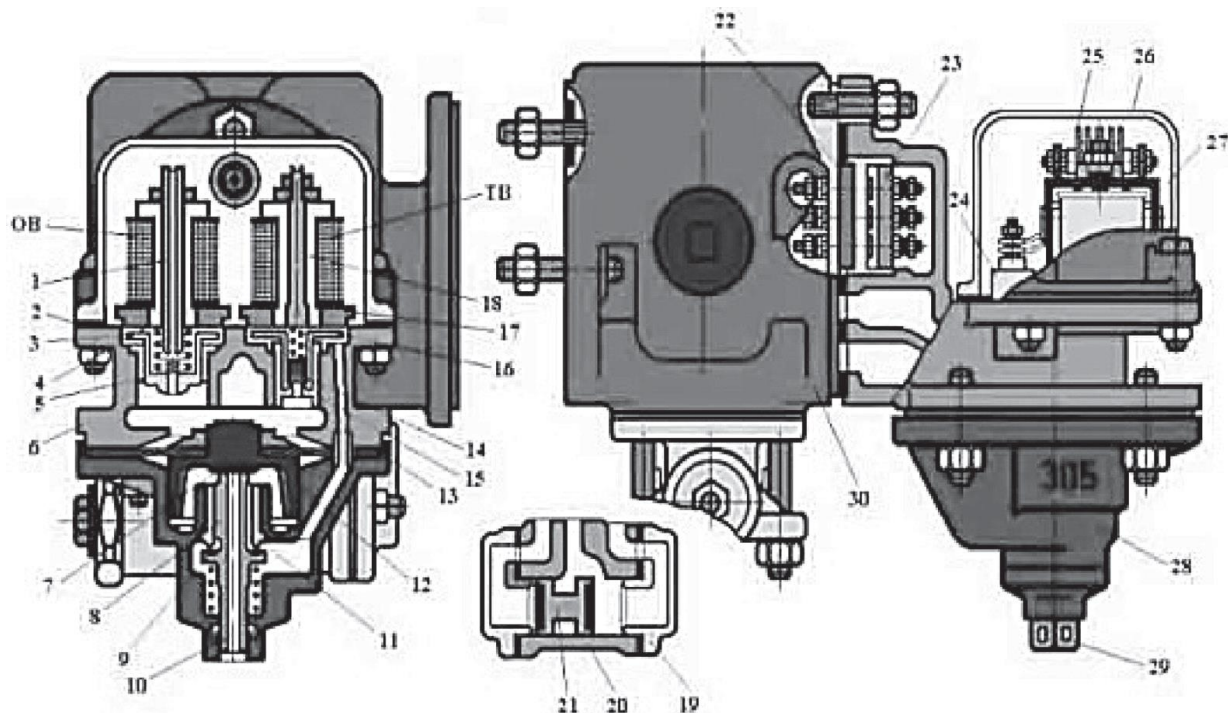
действующий стенд для испытания электровоздухораспределителя усл. № 305.000.;

инструмент и обтирочный материал.

Краткие теоретические сведения

При испытании электровоздухораспределителя № 305 на стенде (рисунок 2 и 3) проверяют:

- срабатывание при напряжении постоянного тока не более 30 В и отпадание якоря вентиля ВП при напряжении не менее 10 В. Чтобы уменьшить напряжение, при котором якорь притягивается, винт сердечника ввертывают, уменьшая магнитное сопротивление. Для увеличения напряжения, при котором отпадает якорь, винт вывертывают, увеличивая воздушный зазор;
- чувствительность на торможение и отпуск — при первой ступени торможения давление в тормозном цилиндре должно быть не более 0,05 МПа, а при последующих — по 0,01—0,03 МПа. При давлении в тормозном цилиндре 0,25—0,3 МПа и утечке воздуха через отверстие диаметром 1 мм давление должно поддерживаться с колебанием $\pm 0,02$ МПа;
- наполнение тормозного цилиндра до давления 0,3 МПа за 2,5—3,5 с и время снижения давления до 0,04 МПа за 3,5—4,5 с для прибора № 305-001, а для электровоздухораспределителя № 305-000 за 8—11 с;
- плотность переключательного клапана при электрическом и пневматическом управлении и давлении в тормозном цилиндре 0,05 МПа. При обмыливании атмосферного отверстия вентиля перекрыши допускается образование мыльного пузыря с удержанием не менее 5 с.



1 - винт; 2, 17 - фланцы; 3, 16 - якоря; 4 - металлическая диафрагма; 5 - втулка;
 6 - корпус; 7 - седло клапана; 8 - шток; 9 - клапан; 10 - осевой канал; 11 - седло направляющей
 втулки; 12 - металлический стакан; 13 - резиновая диафрагма; 14 - тормозной клапан; 15 - седло;
 18 - сердечник; 19 - крышка; 20 - корпус; 21 - переключающий клапан; 22 - колодка;
 23 - контактная колодка; 24 - зажим колодки; 25 - диод; 26 - кожух; 27 - ярмо; 28 - корпус;
 29 - цоколь; 30 - рабочая камера

Рисунок 1 - Конструкция электровоздухораспределителя усл. № 305-000

Поступившие в ремонт воздухораспределители пассажирского типа с заводскими пломбами, прослужившие шесть месяцев со времени их изготовления, а также подлежащие постановке на вагон отремонтированные воздухораспределители, срок хранения которых превышает шесть месяцев со времени их ремонта, подлежат повторному ремонту и испытанию на стенде.

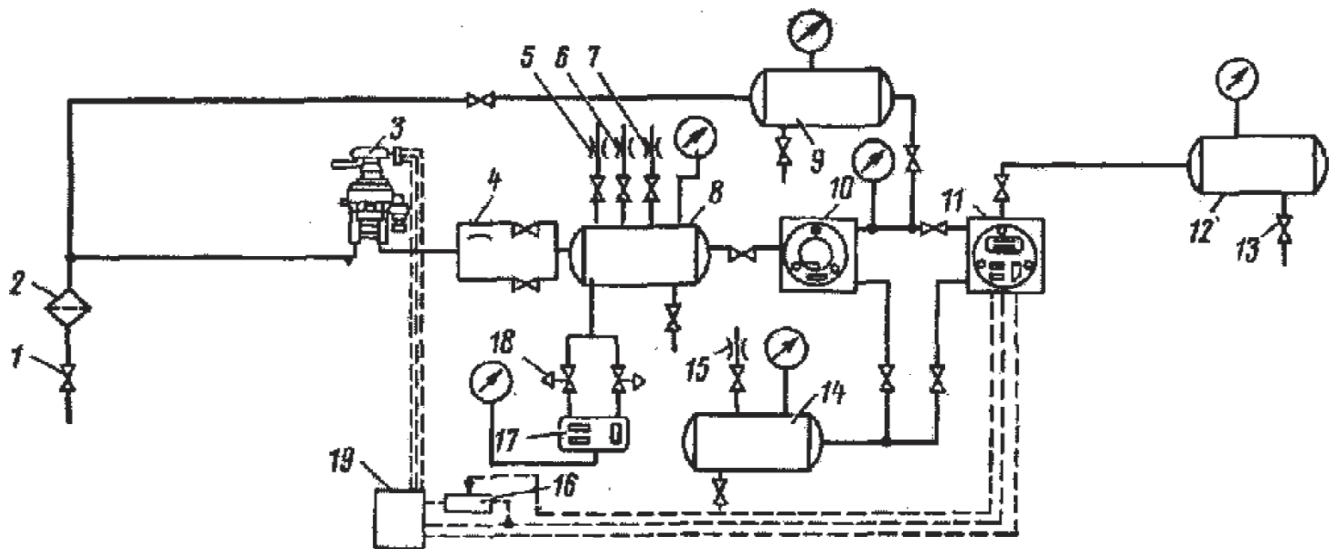
Новые воздухораспределители с заводскими пломбами, срок эксплуатации или хранения которых не превышает шесть месяцев со времени их изготовления, устанавливать на вагон необходимо только после испытания на стенде.

При удовлетворительных результатах испытания на воздухораспределители следует установить бирки с указанием клейма АКП и даты испытания (число, месяц и две последние цифры года) с сохранением заводской пломбы. В книге формы ВУ-47 следует сделать запись об испытании за подписью мастера или бригадира с указанием даты приемки.

В случае отрицательных результатов испытания необходимо составить и направить в установленном порядке заводу-изготовителю акт-рекламацию.

Отремонтированные электровоздухораспределители, срок хранения, которых превышает 6 месяцев со времени их ремонта, устанавливать на вагон следует только после их испытания на стенде.

При удовлетворительных результатах испытания на электровоздухораспределители следует установить бирки с указанием клейма АКП и даты испытания (число, месяц и две последние цифры года) с сохранением бирок, поставленных при ремонте. В книге формы ВУ-47 следует сделать запись об испытании за подписью мастера или бригадира с указанием даты приемки.



- 1 - разобщительный кран; 2 - фильтр; 3 - блок кран машиниста; 4, 5, 6, 7 - отверстие;
8 - магистральный резервуар; 9 - запасной резервуар; 10, 11 - привалочный фланец;
12 - рабочая камера; 13 - водоспускной кран; 14 - тормозной цилиндр; 15 - отверстие;
16 - реостат; 17 - привалочный фланец; 18 - кран; 19 - блок электропитания

Рисунок 2 - Схема универсального стенда для испытания воздухораспределителей и электровоздухораспределителей

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1. Вычертить схему испытательного стенда электровоздухораспределителя усл. № 305.000
2. Составить спецификацию его деталей
3. Результаты испытаний внести в таблицу
4. Сделать вывод о проделанной работе

Таблица № 1 - Результаты испытания ЭВР усл.№ 305.000 на стенде

Наименование и способ проверки	Технические условия	Результаты испытания
1.Время наполнения ТЦ до 3 кгс/см² при служебном торможении и время отпуска до 0,4 кгс/см² - ручку крана машиниста перевести в V положение, а затем в IV - ручку крана машиниста перевести из IV положения во II	- время наполнения ТЦ до 3 кгс/см² должно быть 2,5 - 3,5 с при полном служебном торможении; - время снижения давления в ТЦ при отпуске с 3 кгс/см² до 0,4 кгс/см² должно быть в пределах 8 - 11 с.	- время наполнения ТЦ до 3 кгс/см² - с - время снижения давления в ТЦ при отпуске с 3 кгс/см² до 0,4 кгс/см² -с
2.Чувствительность ЭВР усл. № 305 - 000 при торможении и отпуске - ручку крана машиниста кратковременно переводить из IV положения в V - ручку крана машиниста кратковременно переводить из IV положения во II - при давлении в ТЦ 2,5 - 3,0 кгс/см² через отверстие диаметром 2 мм создать утечку	начальная ступень давления в ТЦ при торможении должна быть не более 0,5 кгс/см², а последующие не более 0,3 кгс/см²; - начальная ступень давления в ТЦ при отпуске должна быть не более 0,5 кгс/см², а последующие не более 0,3 кгс/см²; ЭВР усл.№ 305 - 000 должен поддерживать давление в ТЦ 2,5 - 3,0 кгс/см² с отклонением не более $\pm 0,15$ кгс/см².	- начальная ступень давления в ТЦ при торможении..... кгс/см² - начальная ступень давления в ТЦ при отпуске..... кгс/см² - давление в ТЦкгс/см²
3.Работа электромагнитных вентилях - ручку крана перевести в IV положение и постепенно потенциометром увеличивать напряжение до притягивания якоря отпускного вентиля (определяется на слух) - постепенно потенциометром уменьшать напряжение до отпадания якоря отпускного вентиля - ручку крана машиниста перевести в V положение и аналогично проверить тормозной вентиль	- притягивание якорей отпускного и тормозного вентилях должно происходить при напряжении не более 30 В, а их отпадание - при напряжении не менее 10 В. Проверка выполняется при зарядном давлении в ТМ 5кгс/см²".	- притягивание якорей В - отпадание якорей В
4.Плотность мест соединений - при зарядном давлении 5 кгс/см² обмылить места соединений ЭВР	- пропуск воздуха в местах соединений не допускается	пропуск воздуха в местах соединений
5.Плотность переключательного клапана - при давлении в ТЦ 0,5 кгс/см² обмылить атмосферные отверстия цоколя реле при пневматическом торможении и выпускного отверстия при электропневматическом торможении	- допускается образование мыльного пузыря с его удержанием не менее 5 с;	- образование мыльного пузыря с его удержанием с

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Пояснить назначение и область применения электровоздухораспределителя усл. № 305-000;
2. Пояснить порядок испытания электровоздухораспределителя усл. № 305-000;
3. Пояснить основные неисправности электровоздухораспределителя усл. № 305-000, причины их возникновения и способы устранения;
4. Пояснить нестандартные ситуации при ремонте;
5. Пояснить требования техники безопасности при ремонте и испытании.

Лабораторная работа № 14

Тема: Выполнение полного опробования тормозов в грузовом поезде

Цель: Изучить порядок выполнения полного опробования тормозов в грузовом поезде

Оборудование: полигон, действующий тренажер тормозного оборудования. Тормозная станция

Краткие теоретические сведения

Полное опробование автоматических тормозов проводят в определённых случаях:

- на станциях формирования перед отправлением поезда;
- после смены локомотива;
- на станциях, разделяющих смежные гарантийные участки следования грузовых поездов, при техническом обслуживании состава без смены локомотива;
- на станциях, предшествующих перегонам с затяжными спусками, где остановка поезда предусмотрена графиком движения.

Перед затяжными спусками крутизной 0,018 и круче полное опробование производят с выдержкой автотормозов в заторможенном состоянии в течение 10 минут. Перечень таких станций устанавливается начальником железной дороги.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1 Проверка целостности тормозной магистрали - после полной зарядки тормозной сети поезда открывают последний концевой кран хвостового вагона на 8–10 секунд.

2 Проверка действия автоматических тормозов вагонов на торможение - после снижения давления в тормозной магистрали на 0,06–0,07 МПа (0,6–0,7 кгс/см²) с зарядного давления управляющий орган крана машиниста переводят в положение, обеспечивающее поддержание заданного давления в тормозной магистрали после торможения. Проверку проводят по истечении 120 секунд (2 минут) для грузовых поездов, у которых все воздухораспределители включены на равнинный режим, и 600 секунд (10 минут) - при воздухораспределителях, включённом на горный режим.

3 Проверка плотности тормозной магистрали - в положении управляющего органа крана машиниста, обеспечивающего поддержание заданного давления в тормозной магистрали после торможения, замеряют плотность, которая не должна отличаться от плотности при поездном положении управляющего органа крана машиниста более чем на 10% в сторону уменьшения. На грузовых локомотивах, оборудованных устройством контроля плотности тормозной магистрали, проверку плотности проводят по показанию этого устройства.

4 Проверка отпуска тормозов - осмотрщики вагонов проверяют отпуск тормозов у каждого вагона по уходу штока тормозного цилиндра и отходу колодок от колёс.

По окончании полного опробования тормозов осмотрщик вагонов составляет и выдаёт машинисту справку об обеспеченности поезда тормозами и исправном их действии.

5 Вывод о проделанной работе

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В каких случаях выполняется полное опробование тормозов в грузовом поезде?
2. Поясните продолжительность времени открытия концевого крана последнего вагона при проверке целостности тормозной магистрали.
3. Поясните величину снижения давления в тормозной магистрали при ступени торможения.

Лабораторная работа № 15

Тема: Выполнение полного опробования тормозов в пассажирском поезде

Цель: Изучить порядок выполнения полного опробования тормозов в пассажирском поезде

Оборудование: полигон, действующий тренажер тормозного оборудования. Тормозная станция

Краткие теоретические сведения

Полное опробование электропневматических тормозов проводят на станциях формирования и оборота пассажирских поездов от стационарных устройств или поездного локомотива.

Перед затяжными спусками (крутизной 0,018 и круче) полное опробование выполняют с выдержкой автотормозов в заторможенном состоянии в течение 600 секунд (10 минут). Перечень таких станций устанавливается местной инструкцией.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

1 Проверка целостности тормозной магистрали — после полной зарядки тормозной сети открывают последний концевой кран хвостового вагона, убеждаются в свободности прохождения сжатого воздуха по магистрали и срабатывании ускорителей экстренного торможения воздухораспределителей.

2 Проверка плотности тормозной магистрали — при отключённом питании тормозной магистрали (комбинированным краном или краном двойной тяги) по истечении 20 секунд замеряют снижение давления в тормозной магистрали. Снижение давления допускается не более чем на 0,02 МПа (0,2 кгс/см²) в течение 60 секунд (1 минуты) или 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) — в течение 150 секунд (2,5 минут).

3 Проверка действия электропневматических тормозов на торможение и отпуск — проводят при включённом источнике электрического питания электропневматического тормоза и выключенном переключателе дублированного питания проводов на локомотиве. Проверку проводят путём служебного торможения до получения давления в тормозных цилиндрах локомотива 0,10–0,15 МПа (1,0–1,5 кгс/см²).

4 Проверка действия автоматических тормозов на торможение и отпуск — после полной зарядки тормозной сети. Для проверки автотормозов на торможение необходимо снизить

давление в уравнительном резервуаре за один приём на 0,05–0,06 МПа (0,5–0,6 кгс/см²) от зарядного давления. Осмотрщики вагонов не ранее чем через 120 секунд (2 минуты) после выполненного торможения проверяют состояние и действие тормозов по всему поезду у каждого вагона.

По окончании полного опробования тормозов осмотрщик вагонов составляет и выдаёт машинисту справку об обеспеченности поезда тормозами и исправном их действии.

5 Вывод о проделанной работе

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В каких случаях выполняется полное опробование тормозов в пассажирском поезде?
2. В каких случаях выполняется полное опробование электропневматических тормозов в пассажирском поезде?
3. Поясните продолжительность времени открытия концевого крана последнего вагона при проверке целостности тормозной магистрали.
3. Поясните величину снижения давления в тормозной магистрали при ступени торможения.

Лабораторная работа № 16

Тема: Определение обеспеченности поезда тормозами

Цель: Изучить порядок определения обеспеченности поезда тормозами при проведении полного опробования тормозов

Оборудование: правила технического обслуживания и управления тормозами железнодорожного подвижного состава, инструкция по техническому обслуживанию вагонов в эксплуатации. Полигон, действующий тренажер тормозного оборудования. Тормозная станция

Краткие теоретические сведения

Обеспеченность поезда автоматическими тормозами сводится к определению действительного тормозного нажатия и сравнении его с расчетным. Поезд будет считаться обеспечен тормозами в том случае, если действительное тормозное нажатие будет больше или равно расчетному тормозному нажатию. Кроме того, каждый поезд должен быть обеспечен ручными тормозами для удержания его на месте на заданном профиле после остановки поезда автоматическими тормозами и отцепки локомотива от состава.

ЗАДАНИЕ

Проверьте обеспеченность поезда автоматическими тормозами и определите необходимое количество осей ручного торможения. Замените недостающее количество осей ручного торможения тормозными башмаками. Сделайте вывод о возможности следования поезда с установленной скоростью.

Исходные данные. Масса поезда 3800 тонн, имеющего в составе десять 4-осных вагонов на грузе, пять 4-осных вагонов на среднем режиме, два рефрижераторных 4-осных вагонов на среднем режиме, следующим по перегону с уклоном 0,010.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ

Расчетное тормозное нажатие определяется по условиям в соответствии с Правилами технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава № -151 от 03.06.2014., (последняя редакция правил Распоряжение ОАО «РЖД» №ВХ-36870 от 15 мая 2025 г.), в которых указано наименьшее тормозное нажатие на 100 тонн массы поезда. Так, например для грузового поезда на 100 тонн массы определено 33 тонны нажатия. Зная массу поезда, можно определить требуемое тормозное нажатие (то есть расчетную тормозную силу). Задача студента состоит в том, чтобы подсчитать тормозное нажатие по каждой группе вагонов, найти общее действительное тормозное нажатие

(без учета нажатия локомотива) и сравнить с расчетным тормозным нажатием. Кроме того, в задании указано фактическое количество осей ручного торможения. Необходимо с учетом массы поезда и уклона определить

требуемое количество осей ручного торможения. Недостающее количество осей ручного тормоза заменить тормозными башмаками в соответствии с требованиями Правил №-151.

Определим расчетную тормозную силу для поезда массой 3800 тонн, имеющего в составе десять 4-осных вагонов на груженом режиме, пять 4-осных вагонов на среднем режиме, два рефрижераторных 4-осных вагонов на среднем режиме, следующим по перегону с уклоном 10 тысячных.

Расчетная тормозная сила для данного поезда будет равна

$$W_{тр} = 33 \times 3800 / 100 = 1254 \text{ тонны}$$

Действительная тормозная сила поезда определяется следующим образом

$$W_{тд} = 10 \times 4 \times 7 + 5 \times 4 \times 5 + 2 \times 4 \times 6 = 280 + 100 + 48 = 428 \text{ тонн}$$

Подсчитаем требуемое количество осей ручного торможения с учетом уклона. В соответствии с Правилами на указанном уклоне поезд должен иметь 0,8 тормозные оси. То есть, расчетное количество осей ручного торможения для данного поезда будет $0,8 \times 3800 / 100 = 30,4$ принимаем 31 тормозную ось. (При любом знаке после запятой кроме 0 округление – в большую сторону). Если расчетное количество осей ручного торможения менее фактического, указанного в задании, недостающее количество осей ручного тормоза заменить тормозными башмаками из расчета 1 тормозной башмак заменяет 3 тормозные оси.

Сравнив действительное и расчетное тормозное нажатие, фактическое и расчетное количество осей ручного тормоза делаем вывод об обеспеченности поезда тормозами.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Поясните порядок определения требуемого тормозного нажатия
2. Поясните порядок подсчета фактического тормозного нажатия
3. Поясните порядок определения потребного числа осей ручного тормоза

Список рекомендуемых источников

Основные источники:

1. Общее руководство по ремонту тормозного оборудования вагонов 732-ЦВ-ЦЛ протокол от 07.05.2011г – 180с.
2. Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава, утверждено Приказом Минтранса России от 3 июня 2014 г. № 151
3. Инструкция по техническому обслуживанию вагонов в эксплуатации № 808-2022 ПКБ ЦВ

Дополнительные источники:

4. Асадченко В.Р. Автоматические тормоза железнодорожного транспорта. Иллюстрированное учебное пособие (альбом). М.: УМК МПС России, 2002 г.
5. Трачук С.Н. Методические указания по самостоятельной работе МДК.01.01. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт железнодорожного подвижного состава теме1.7 Автоматические тормоза вагонов по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог. Тихорецк. ТТЖТ – филиал РГУПС, 2025. <http://tihtgt.ru/>

Электронные образовательные ресурсы

1. www.studentlibrary.ru
2. www.iprbookshop.ru
1. <http://www.urait.ru>
2. <http://webinar.rgups.ru:8000/>
3. <http://www.umczdt.ru>
4. <http://www.book.ru>
5. <http://tihtgt.ru>.