

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Техникум
(Техникум ФГБОУ ВО РГУПС)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических работ

ПМ.01 «Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава»
МДК.01.01. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава
по теме 1.9. Автоматические тормоза подвижного состава
специальности 23.02.26 «Техническая эксплуатация подвижного состава
железных дорог»

Ростов - на - Дону

2016 год

Рассмотрена
Предметной (цикловой)
комиссией «Техническая экс-
плуатация подвижного состава
ж.д.»

пр. 20.02.06
от 20.02.06

Председатель:
М.И. С. С.

Заместитель
директора по УР

С.

Разработчик:

Киселев Г.Г. – преподаватель техникума ФГБОУ ВО РГУПС

Рекомендована объединенной методической комиссией техникума
ФГБОУ ВО РГУПС.

Заключение ОМК № 1 от «20» апреля 2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание	4
Пояснительная записка.....	5
Правила техники безопасности при выполнении практических работ	7
Лабораторная работа №1.....	9
Лабораторная работа №2.....	16
Лабораторная работа №3.....	18
Лабораторная работа №4.....	23
Лабораторная работа №5.....	27
Лабораторная работа №6.....	31
Лабораторная работа №7.....	36
Лабораторная работа №8.....	42
Лабораторная работа №9.....	47
Лабораторная работа №10.....	53
Лабораторная работа №11.....	57
Лабораторная работа №12.....	61

Пояснительная записка

Методические указания по проведению практических работ разработаны в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по специальности «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог» и рабочей программы «Автоматические тормоза подвижного состава».

В результате выполнения практических работ студент должен:

Знать: типы, конструкцию и основные технические данные тормозного оборудования электроподвижного состава.

Уметь: определять конструктивные особенности новых типов тормозного оборудования подвижного состава; сравнивать конструкции отдельных частей воздухораспределителей, кранов машиниста и вспомогательного тормоза, тормозных цилиндров, тормозной рычажной передачи и арматуры, скоростемеров в зависимости от технологии их изготовления, экономичности, удобства в обслуживании и т.д.; использовать полученные знания при дальнейшем изучении спецдисциплин и в практической деятельности.

Обучающийся в процессе выполнения практических работ должен обладать профессиональными компетенциями:

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов	Демонстрация знаний конструкции деталей, узлов, агрегатов и систем локомотивов Выполнение технического обслуживания узлов, агрегатов и систем локомотивов Выполнение ремонта деталей и узлов локомотивов Изложение требований типовых технологических процессов при ремонте деталей, узлов, агрегатов и систем локомотивов Быстрота и полнота поиска информации по нормативной документации и профессиональным базам данных. Точность и грамотность чтения чертежей и схем.	Защиты отчётов по практическим занятиям

В соответствии с учебным планом техникума ФГБОУ ВПО РГУПС программа составлении на объем 24 аудиторных часа практических занятий:

Лабораторная работа № 1 «Исследование схемы расположения тормозного оборудования на подвижном составе, конструкции и принципа работы компрессора».

Лабораторная работа № 2 «Исследование конструкции и регулировка регулятора давления».

Лабораторная работа № 3 «Исследование конструкции и принципа работы крана машиниста».

Лабораторная работа № 4 «Исследование конструкции и принципа работы крана вспомогательного тормоза».

Лабораторная работа № 5 «Исследование устройства и проверка работы электропневматического клапана автостопа № 150».

Лабораторная работа № 6 «Исследование конструкции и принципа работы воздухораспределителя пассажирского типа».

Лабораторная работа № 7 «Исследование конструкции и принципа работы воздухораспределителя грузового типа».

Лабораторная работа № 8 «Исследование конструкции и принципа работы электровоздухораспределителя».

Лабораторная работа № 9 «Исследование устройства и действия ТРП локомотива. Определение передаточного числа».

Лабораторная работа № 10 «Испытание и регулировка крана машиниста».

Лабораторная работа № 11 «Испытание и регулировка крана вспомогательного тормоза».

Лабораторная работа № 12 «Испытание воздухораспределителя».

Правила техники безопасности при выполнении

практических работ

1 Общие требования

1.1 К работе в лаборатории допускаются учащиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Инструктаж проводит преподаватель, ведущий занятия или кружковую работу с соответствующей регистрацией в журнале.

1.2 Учащимся запрещается работать с электроустановками напряжением свыше 42В и пневматическим оборудованием находящимся под давлением, если в лаборатории нет второго лица, прошедшего инструктаж по технике безопасности.

1.3 При допуске к работе преподаватель обязан проверить знания учащегося требований техники безопасности для данной работы.

1.4 Учащиеся, работающие в лаборатории, обязаны строго выполнять настоящие требования и следить за их выполнением своими товарищами.

1.5 Учащиеся, нарушающие установленную в лаборатории дисциплину и правила техники безопасности, удаляются из лаборатории и могут быть допущены в лабораторию только с разрешения преподавателя после изучения настоящих правил.

2 Меры безопасности при проведении лабораторных работ

2.1 При выполнении лабораторных работ запрещается отвлекаться, произвольно расхаживая по лаборатории.

2.2 Краны машиниста и вспомогательного тормоза, воздухораспределители, регуляторы давления, компрессор, и другое тормозное оборудование следует располагать в порядке, обеспечивающем удобное и безопасное выполнение работ.

2.3 Ненужные оборудование и приборы должны быть удалены с рабочего места.

2.4 Запрещается облакачиваться на приборы, аппараты, включать приборы в сеть без разрешения преподавателя.

2.5 После выполнения работ приборы, аппараты и оборудование должны быть убраны на место.

3 Меры безопасности при работе с пневматическим и электрическим оборудованием

3.1 Соблюдать осторожность при снятии и переноске деталей.

3.1 Прочно и надежно закреплять детали на стендах при испытании и в тисках при разборке.

3.3 При выемке и переноске тяжелых деталей обязательно применять подъемные приспособления.

3.4 При наблюдениях за работой приборов по действующей схеме тормозного оборудования необходимо:

- проверять положение ручек разобщительных кранов;
- на включение схемы получать разрешение лаборанта;
- следить за давлением воздуха по манометру, не допуская завышения давления в тормозной сети и приборах выше установленных норм;
- следить за напряжением тока по вольтметру и в случае его завышения отключать схему;
- при перестановке удерживающей скобы или другого приспособления, ограничивающих выход штока поршня ТЦ на испытательном столе, тормоз должен быть выключен и разряжен.

Лабораторная работа № 1

Исследование схемы расположения тормозного оборудования на подвижном составе, конструкции и принципа работы компрессора

Цель работы: Изучить расположение пневматического тормозного оборудования на электровозе, устройство и действие компрессора, а также порядок разборки и сборки их отдельных узлов компрессора

Оборудование: Плакаты, схемы, стенд в лаборатории и тормозное оборудование пневматического тормоза, специальный стол или верстак с тисками, инструмент и обтирочный материал, части компрессора, специальный стол или верстак с тисками, инструмент и обтирочный материал

Основные теоретические сведения

Тормозное оборудование подвижного состава разделяется на:

- *пневматическое*, приборы которого работают под давлением сжатого воздуха;
- *механическое* – тормозная рычажная передача.

Пневматическое тормозное оборудование по своему назначению делится на следующие группы:

Приборы, служащие для получения и хранения сжатого воздуха: компрессоры, главные резервуары.

Приборы управления тормозами: поездные краны машиниста, кран вспомогательного локомотивного тормоза, разобщительный, комбинированный краны, устройство блокировки тормозов, регулятор давления.

Приборы торможения: воздухораспределители, запасные резервуары, авторежмы, тормозные цилиндры, реле давления (повторители).

Воздухопроводы и арматура: магистрали и отводы от магистралей, воздушные фильтры, разобщительные, концевые, трехходовые краны, стоп-краны, обратные, переключательные, предохранительные, выпускные клапаны, пылеловки, влагомаслоотделители, соединительные рукава.

Приборы контроля: манометры, ЭПК автостопа, локомотивные скоростемеры, пневмоэлектрический датчик контроля целостности тормозной магистрали, датчики-реле давления, сигнализаторы отпуска тормозов.

Механическая рычажная передача включает в себя следующие основные детали: триангели или траверсы, вертикальные и горизонтальные рычаги, винтовые и гладкие тяги, затяжки (распорки), тормозные башмаки и колодки, подвески и предохранительные скобы, автоматические регуляторы.

Схему тормозного оборудования и применяемые в ней типовые приборы выбирают в зависимости от назначения подвижного состава. На локомотивах и электропоездах последних лет постройки начали применять унифицированные схемы тормозного оборудования, в которых предусмотрено улучшение работы пневматического тормоза за счет сокращения времени наполнения тормозных цилиндров и автоматическое торможение в случае саморасцепа секций. На локомотивах и электропоездах также применяют унифицированные приборы.

Компрессоры предназначены для обеспечения сжатым воздухом тормозной сети поезда и пневматической сети вспомогательных аппаратов: электропневматических контакторов, реверсоров, песочниц и др.

Применяемые на подвижном составе компрессоры классифицируются по следующим признакам:

- по числу цилиндров (одноцилиндровые, двухцилиндровые и т.д.);
- по расположению цилиндров (горизонтальные, вертикальные, V – образные и W – образные);
- по числу ступеней сжатия (одноступенчатые и двухступенчатые);
- по типу привода (с приводом от электродвигателя или от двигателя внутреннего сгорания).

По назначению локомотивные компрессоры делятся на *основные* и *вспомогательные*.

Вспомогательные компрессоры применяются на электроподвижном составе и предназначены для наполнения сжатым воздухом пневматических магистралей, например, главного воздушного выключателя, блокирования щитов

высоковольтной камеры и токоприемника при отсутствии сжатого воздуха в главных резервуарах (ГР) и резервуаре токоприемника.

Компрессоры должны полностью обеспечивать потребность в сжатом воздухе при максимальных расходах и утечках его в поезде. Во избежание перегрева режим работы компрессора устанавливается повторно-кратковременным. При этом продолжительность включения (ПВ) компрессора под нагрузкой допускается не более 50%, а продолжительность цикла до 10 мин.

Основные компрессоры, применяемые на подвижном составе, как правило являются двухступенчатыми. Сжатие воздуха в них происходит последовательно в двух цилиндрах с промежуточным охлаждением между ступенями.

Ход работы

1 Подготовка рабочего места

Разложить инструменты и обтирочный материал. Подготовить, плакаты и схемы расположения тормозного оборудования. Подготовить узлы компрессора, плакаты и схемы. Подготовленный узел для разборки закрепить в тисках или специальными приспособлениями.

2 Исследование макетов элементов пневматического тормозного оборудования и их расположения.

Уяснить назначение оборудования и ознакомиться с их расположением в пневматической схеме, уяснить принципиальную работу всего пневматического оборудования в режиме торможения, отпуска, зарядки и перекрыши.

3 Разборка и исследование конструкции масляного насоса

Отвернуть колпачок и контргайку, вывернуть регулировочный винт, вынуть пружину и клапан (шарик) из крышки. Отвернуть гайку и снять с корпуса крышку. Вынуть из корпуса валик, лопасти, пружину и штифт. Снять корпус с фланца.

Уяснить порядок подвода всасывающей трубки и подключение манометра. Установить, как обеспечивается плотность деталей при сборке, назначение и расположение отверстий, каналов и камер. Ознакомиться с устройством редукционного клапана.

4 Разборка всасывающего клапан

Отвернуть болты и снять крышку камеры и диафрагму; отвернуть болты и снять крышку клапанной коробки с деталями: отвернуть гайки и вынуть из крышки поршень, стяжной болт; к упор, снять стакан; вынуть из клапанной коробки пружину и клапан с уплотнительным кольцом; выбить шплинт и отвернуть гайку клапана; снять седло, пластины и пружины с обоймы.

5 Разборка нагнетательного клапана

Отвернуть контргайку и вывернуть из крышки болт упора; отвернуть болты и снять крышку клапанной коробки; вынуть из коробки упор и нагнетательный клапан с уплотнительным кольцом и разобрать его (аналогично разборке всасывающего клапана).

6 Исследование конструкции клапанов, поршней и шатунов

Установить различие в устройстве клапанов, уяснить назначение пружин клапанов и их конструктивные особенности, а также разгрузочного устройства. Назначение колец поршней и различия в конструкции их; порядок смазки поршней и поршневых пальцев; принцип крепления поршневых пальцев от осевых перемещений. Различия в устройстве шатунов и в соединении их с шатунной головкой; устройство шатунной головки, крышки и вкладышей; уяснить, как регулируется зазор между шейкой вала и подшипником шатуна.

Содержание отчета

1 Назначение пневматического тормозного оборудования электровоза, место его установки и монтажная схема.

2 Достоинства и недостатки данной схемы.

3 Назначение компрессора, его монтажная схема и применение в локомотивном и вагонном хозяйстве.

4 Принципиальная схема работы изучаемого компрессора.

5 Техническая характеристика компрессора и смазка трущихся деталей.

6 Краткое описание неисправностей, выявленных в процессе сборки и разборки узлов компрессора свести в таблицу.

Признаки неисправностей	Как влияют на работу	Способы устранения

7 Вывод о сделанной работе.

Контрольные вопросы

1 Какие группы приборов включает в себя пневматическое тормозное оборудование подвижного состава?

2 Какие тормозные приборы относятся к приборам торможения?

3 Как действует пневматическая тормозная схема электровоза при торможении, отпуске, перекрыше поездным краном машиниста и краном вспомогательного локомотивного тормоза?

4 Какие функции выполняют пневматические выключатели управления в пневматической тормозной схеме?

5 Какое тормозное оборудование располагается на грузовом и пассажирском вагонах?

6 Зачем в импульсной магистрали (магистрали вспомогательного тормоза) установлен дополнительный резервуар объемом 5-8 л?

7 Где начинается, заканчивается питательная магистраль и какое оборудование подключено к ней?

8 Где начинается, заканчивается напорная магистраль и какое оборудование подключено к ней?

9 Где начинается, заканчивается тормозная магистраль и какое оборудование подключено к ней?

10 Где начинается, заканчивается импульсная магистраль и какое оборудование подключено к ней?

11 Где начинается, заканчивается магистраль тормозных цилиндров и какое оборудование подключено к ней?

1 Для какой цели на двухсекционных локомотивах, а также на локомотивах, работающих по системе многих единиц, ставят блокировку работы компрессоров?

2 Для какой цели на двухсекционных локомотивах, а также на локомотивах, работающих по системе многих единиц, ставят блокировку работы компрессоров?

3 Где устанавливают предохранительные клапаны в компрессорных установках на локомотивах, какие причины срабатывания клапанов и каковы пределы их регулирования?

4 Почему в локомотивных компрессорах применяется двухступенчатый процесс сжатия воздуха, для чего между цилиндрами низкого и высокого давления устанавливают холодильник?

5 Какие способы смазывания узлов и деталей применяют в локомотивных компрессорах?

6 Каковы основные показатели работы компрессора?

Список используемой литературы

1 Крылов В.П., Крылов В. В., Автоматические тормоза подвижного состава, «Транспорт», 1983г.

Стр. 29-54, 55-81

2 Г.С. Афонин, В.Н. Барщенков, Н.В. Кондратьев, Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава, Москва, «Академия», 2006 г.

Стр. 19-50, 51-71

3 В.Т. Пархомов, Устройство и эксплуатация тормозов, Москва, «Транспорт», 1994г.

Стр. 124-127, 130-133

4 Крылов В.П., Крылов В. В., Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава, М., «Транспорт», 1989 г.

Стр. 4-58, 60-82

5 Асадченко В.Р., Автоматические тормоза подвижного состава, М., Маршрут, 2006г.

Стр. 67-89, 142-151

6 Крылов В.П., Крылов В. В., В.Ф. Ясенцев, Тормоза подвижного состава, М., «Транспорт», 1980 г.

Стр. 50-64

7 Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава, ЦТ-533.

8 Венцевич Л.Е., Локомотивные устройства обеспечения безопасности движения поездов и расшифровка информационных данных их работы, М., «Маршрут», 2006 г.

Стр. 39-42

9 Иноземцев В.Г., Тормоза железнодорожного подвижного состава: вопросы и ответы, М., «Транспорт», 1987 г.

Стр. 142-148

Лабораторная работа № 2

Исследование конструкции и регулировка регулятора давления

Цель работы: Практически изучить устройство и действие регулятора давления АК-11Б, а также порядок разборки и сборки его отдельных узлов

Оборудование и инструмент: Части регулятора давления, специальный стол или верстак с тисками, инструмент и обтирочный материал

Ход работы

1 Разборка регулятора давления усл. № АК-11Б

Снять крышку и щит, ослабить винтом регулирующую пружину; отвернуть гайки, снять планку с винтом, направляющую и регулирующую пружины; выбить штифты, снять шайбы, вынуть оси и снять поршень; снять рычаг и подвижной контакт с пружиной; отвернуть гайки и снять стойку с регулирующим винтом и неподвижный контакт; отвернуть винты и снять фланец и диафрагму.

2 Исследование конструкции регулятора давления

Уяснить конструктивные особенности деталей регулятора.

3 Сборка регулятора давления

Осуществить в обратной последовательности разборки.

Порядок выполнения работы

1 Назначение регулятора давления, место его установки, подвод труб и крепление.

2 Принципиальная схема разбираемого регулятора давления.

3 Разборка и сборка регулятора давления.

4 Краткое описание неисправностей, выявленных в процессе сборки и разборки регулятора давления свести в таблицу.

Признаки неисправностей	Как влияют на работу	Способы устранения

6 Вывод о сделанной работе.

Список используемой литературы

1 Крылов В.П., Крылов В. В., Автоматические тормоза подвижного состава, «Транспорт», 1983г.

2 Г.С. Афонин, В.Н. Барщенков, Н.В. Кондратьев, Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава, Москва, «Академия», 2006 г.

3 В.Т. Пархомов, Устройство и эксплуатация тормозов, Москва, «Транспорт», 1994г.

4 Крылов В.П., Крылов В. В., Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава, М., «Транспорт», 1989 г.

5 Асадченко В.Р., Автоматические тормоза подвижного состава, М., Маршрут, 2006г.

6 Крылов В.П., Крылов В. В., В.Ф. Ясенцев, Тормоза подвижного состава, М., «Транспорт», 1980 г.

7 Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава, ЦТ-533.

Лабораторная работа № 3

Исследование конструкции и принципа работы крана машиниста

Цель работы: Практически изучить устройство и действие кранов машиниста, их свойств, неисправностей и способов их устранения

Оборудование и инструмент: Плакаты, схемы, кран машиниста усл. № 394 и 395. Специальный стол или верстак с тисками, инструмент и обтирочный материал

Краткие теоретические сведения

Группу приборов и аппаратуры управления тормозами подвижного состава составляют:

- *основные приборы для непосредственного управления тормозами поезда или локомотива* – краны машиниста, кран вспомогательного тормоза локомотива, контроллеры машиниста;

- *приборы и устройства автоматического контроля работы тормозов* – автостопы, сигнализаторы обрыва тормозной магистрали, сигнализаторы отпуска, электроблокировочные клапаны, выключатели управления;

- *вспомогательная аппаратура для включения и отключения приборов управления, регистрации и наблюдения за работой тормозов* – скоростемер, манометры, краны двойной тяги и комбинированные, устройства блокировки тормозов и др.

Краны машиниста предназначены для управления пневматическими и электропневматическими тормозами подвижного состава. От крана машиниста в значительной степени зависит надежность действия тормозов в поезде. На локомотивах магистральных, узкоколейных дорог промышленного транспорта установлены три типа кранов машиниста:

- *непрямодействующие* с неавтоматическими перекрышами без питания тормозной магистрали в положении перекрыши (№ 334 и 334Э);

- *прямодействующие с автоматическими перекрышами*, у которых в зависимости от угла поворота ручки крана устанавливается и автоматически поддерживается определенное давление в тормозной магистрали (№ 326);
- *универсальные с двумя неавтоматическими перекрышами* – с питанием и без питания тормозной магистрали (№ 222М, 394, 395 всех индексов).

Ход работы

1 Подготовка рабочего места

Разложить инструмент и обтирочный материал. Подготовить кран машиниста и плакаты. Подготовленный для разборки кран закрепить в тисках или специальными приспособлениями.

2 Разборка и исследование конструкции редуктора

Отвернуть заглушку, вынуть пружину и возбuditельный 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

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 и исследование конструкции контроллера

Вывернуть винты и снять крышку контроллера; уяснить крепление микропереключателей, присоединение электропроводов и их маркировку; поворачивая ручку крана, уяснить работу держателей и последовательность срабатывания микропереключателей в зависимости от положения кулачка.

5 Разборка крана и исследование его конструкции

Верхняя часть – отвернуть гайку стержня и винты крепления диска, снять кулачок и диск контроллера, 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;

Средняя часть – снять со шпилек зеркало крана и вынуть обратные клапаны;

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, установить особенности конструкции деталей, обеспечивающие правильную сборку крана; уяснить устройство обратных клапанов.

Содержание отчета

1 Назначение крана машиниста, место его установки, и монтажная схема.

2 В процессе выполнения лабораторной работы, изучая действие крана машиниста, основное внимание сосредоточить на работу крана:

- в первом положении ручки крана и вычертить схему этого положения;
- во втором положении ручки крана и вычертить схему этого положения;
- в третьем положении ручки крана и вычертить схему этого положения;

- в четвертом положении ручки крана и вычертить схему этого положения;
- в пятом положении ручки крана и вычертить схему этого положения;
- в шестом положении ручки крана и вычертить схему этого положения.

3 Техническая характеристика крана машиниста и смазка трущихся деталей.

4 Технологический процесс регулировки крана машиниста с низшего давления на высшее и наоборот.

5 Неисправностей крана машиниста, выявленные в процессе сборки и разборки свести в таблицу.

Признаки неисправностей	Как влияют на работу	Способы устранения

6 Вывод о сделанной работе.

Контрольные вопросы

1 Почему при служебном торможении разрядка тормозной магистрали производится через уравнительный орган, а не прямым сообщением магистрали с атмосферой?

2 Каково назначение уравнительного резервуара?

3 Почему при отпуске тормозов (I положением ручки крана машиниста № 394 и 395 происходит «пики» (повышение давления в тормозной магистрали) и отчего она зависит?

4 Чем объясняется резкий выброс воздуха через выпускной клапан машиниста № 394 и 395 при переводе его ручки из I положения в поездное? При каких условиях это происходит? От чего зависят интенсивность и продолжительность этого выброса воздуха?

5 Почему в стабилизаторе крана машиниста № 394(395) диаметр калиброванного отверстия изменен с 0,6 на 0,45 мм?

6 Почему в кране машиниста № 394 (395) объем уравнительного резервуара (по сравнению с краном машиниста № 222) увеличен до 20 л?

Список используемой литературы

1 Крылов В.П., Крылов В. В., Автоматические тормоза подвижного состава, «Транспорт», 1983г.

Стр. 89-113

2 Г.С. Афонин, В.Н. Барщенков, Н.В. Кондратьев, Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава, Москва, «Академия», 2006 г.

Стр. 79-92

3 В.Т. Пархомов, Устройство и эксплуатация тормозов, Москва, «Транспорт», 1994г.

Стр. 79-109

4 Крылов В.П., Крылов В. В., Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава, М., «Транспорт», 1989 г.

Стр. 101-133

5 Асадченко В.Р., Автоматические тормоза подвижного состава, М., Маршрут, 2006г.

Стр. 94-104

6 Крылов В.П., Крылов В. В., В.Ф. Ясенцев, Тормоза подвижного состава, М., «Транспорт», 1980 г.

Стр. 68-81

7 Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава, ЦТ-533.

8 Венцевич Л.Е., Локомотивные устройства обеспечения безопасности движения поездов и расшифровка информационных данных их работы, М., «Маршрут», 2006 г.

Стр. 47-69

Лабораторная работа № 4

Исследование конструкции и принципа работы крана вспомогательного тормоза

Цель работы: Практически изучить устройство и действие, свойства и неисправности, а также процесс разборки и сборки крана вспомогательного тормоза

Оборудование и инструмент: Плакаты, схемы, кран вспомогательного тормоза усл. 254. Специальный стол или верстак с тисками, инструмент и обтирочный материал

Краткие теоретические сведения

Краны вспомогательного тормоза предназначены для приведения в действие тормозов только локомотива. Применяются краны двух типов: № 254 с автоматическими перекрышами и реле давления и № 4ВК с неавтоматической перекрышей.

Ход работы

1 Подготовка рабочего места

Разложить инструмент и обтирочный материал. Подготовить кран вспомогательного тормоза и плакаты. Подготовленный для разборки кран закрепить в тисках или специальными приспособлениями.

2 Разборка крана вспомогательного тормоза

Верхняя часть – ослабить винт и снять ручку, разобрать ручку (отвернуть винт, вынуть кулачок и пружину), вывернуть стакан, ослабить контргайку, вывернуть регулировочный винт, вынуть стопорное кольцо, шайбу, центрирующие шайбы и пружину; отвернуть пробку отпускного клапана, вынуть пружину и клапан; нажав на упор, вывернуть винт и вынуть упор с пружиной; отвернуть гайки, снять корпус верхней части и прокладку;

Средняя часть – вынуть пружину и переключательный поршень; вынуть направляющую втулку, верхний и нижний поршни; отвернуть гайки, снять корпус средней части и прокладку; вывернуть упорную шайбу, вынуть пружину и двухседельчатый клапан.

3 Исследование конструкции крана вспомогательного тормоза

Уяснить назначение деталей и ознакомиться с их конструкцией, определить из какого материала они изготовлены, уяснить назначение штуцеров, ввернутых снизу в плиту, каналов и отверстий во фланцах корпуса средней и верхней части.

4 Сборка крана вспомогательного тормоза

Сборку осуществить в обратной последовательности сборке.

Содержание отчета

1 Назначение крана, место его установки на локомотиве, подвод труб и крепление.

2 В процессе выполнения лабораторной работы, изучая действие крана машиниста, основное внимание сосредоточить на работу крана:

- в первом положении ручки крана и вычертить схему этого положения;
- во втором положении ручки крана и вычертить схему этого положения;
- в третьем положении ручки крана и вычертить схему этого положения;
- в четвертом положении ручки крана и вычертить схему этого положения;
- в пятом положении ручки крана и вычертить схему этого положения;
- в шестом положении ручки крана и вычертить схему этого положения.

3 Техническая характеристика крана машиниста и смазка трущихся деталей.

4 Технологический процесс регулировки крана.

5 Неисправности крана, выявленные в процессе сборки и разборки свести в таблицу.

Признаки неисправностей	Как влияют на работу	Способы устранения

6 Вывод о сделанной работе.

Контрольные вопросы

- 1** Как устроен и работает кран вспомогательного тормоза?
- 2** Какие положения имеет кран?
- 3** Для чего в кране № 254 вспомогательного тормоза локомотива имеется камера объемом 0,3 л?
- 4** Какую функцию выполняет буфер?
- 5** Где располагаются три атмосферных отверстия?

Список используемой литературы

- 1** Крылов В.П., Крылов В. В., Автоматические тормоза подвижного состава, «Транспорт», 1983г.

Стр. 113-116

- 2** Г.С. Афонин, В.Н. Барщенков, Н.В. Кондратьев, Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава, Москва, «Академия», 2006 г.

Стр. 92-97

- 3** В.Т. Пархомов, Устройство и эксплуатация тормозов, Москва, «Транспорт», 1994г.

Стр. 109-115

- 4** Крылов В.П., Крылов В. В., Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава, М., «Транспорт», 1989 г.

Стр. 133-137

- 5** Асадченко В.Р., Автоматические тормоза подвижного состава, М., Маршрут, 2006г.

Стр. 104-108

6 Крылов В.П., Крылов В. В., В.Ф. Ясенцев, Тормоза подвижного состава, М., «Транспорт», 1980 г.

Стр. 82-83

7 Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава, ЦТ-533.

8 Венцевич Л.Е., Локомотивные устройства обеспечения безопасности движения поездов и расшифровка информационных данных их работы, М., «Маршрут», 2006 г.

Стр. 70-77

9 Иноземцев В.Г., Тормоза железнодорожного подвижного состава: вопросы и ответы, М., «Транспорт», 1987 г.

Стр. 155

10 Крылов В.И., Крылов В. В., Приборы управления тормозами, М., «Транспорт», 1982 г.

Стр. 56-62, 102-110

Лабораторная работа № 5

Исследование устройства и проверка работы электропневматического клапана автостопа № 150

Цель работы: Расширить знания по устройству и действию ЭПК и изучить порядок проверки действия автостопа.

Оборудование и инструмент: Плакаты, схемы, электропневматического клапана усл. № 150, специальный стол или верстак с тисками, инструмент и обтирочный материал

Краткие теоретические сведения

Электропневматический клапан автостопа предназначен для разрядки тормозной магистрали темпом экстренного торможения в том случае, если машинист своевременно не подтвердит нажатием рукоятки бдительности, что он контролирует поездную ситуацию: превышение допустимой скорости движения, смену показаний локомотивного светофора, движение по неcodируемому участку и т.д. Такой клапан устанавливается на локомотивах с 1948 г. (ЭПК-150Е), и, будучи взаимозаменяем с предыдущим, после замены в 1969 г. металлической мембраны электромагнита на пружину и контактов с концевым переключателем на специальные контактные группы стал обозначаться ЭПК-150И.

Ход работы

1 Подготовка рабочего места

Разложить инструмент и обтирочный материал, подготовить ЭПК-150 и плакаты. Подготовленный электропневматический клапан автостопа для разборки закрепить в тисках или специальными приспособлениями.

2 Разборка кронштейна

Отвернуть гайку, снять крышку; отвернуть четыре болта и четыре гайки; снять прокладку и вынуть кронштейн.

3 Разборка корпуса

Отвернуть четыре болта и вынуть среднюю часть; выкрутить седло клапана, вынуть поршень и пружину; выкрутить пробку и вынуть кольцо.

4 Разборка средней части

Выкрутить болт из крышки, снять фиксатор и вынуть регулируемую упорку с пружиной, крышку и переключатель; отвернуть два винта и снять выключатель; из средней части вынуть толкатель и диафрагму.

5 Разборка корпуса замка

Отвернуть два болта, вынуть прокладку и снять замок; Отвернуть гайку и вытащить кулачек; снять шпонку и вынуть опору.

6 Разборка корпуса электромагнита

Отвернуть два болта и вынуть электромагнит, пружину и клапан.

7 Сборка электропневматического клапана

Собрать ускоритель экстренного торможения; собрать магистральную часть; собрать крышку.

Содержание отчета

1 Назначение прибора, место его установки и монтажная схема.

2 В процессе выполнения лабораторной работы, изучая действие клапана автостопа, основное внимание сосредоточить на работе электропневматического клапана ЭПК-150:

- при зарядке и вычертить схему;

- при торможении и вычертить схему.

3 Техническая характеристика электропневматического клапана.

4. Порядок включения и проверки действия автостопа.

5 Неисправности, выявленные в процессе сборки и разборки ЭПК-150 свести в таблицу.

Признаки неисправностей	Как влияют на работу	Способы устранения

6 Вывод о сделанной работе.

Контрольные вопросы

1 На чем основан принцип работы электропневматического клапана?

2 Чем отличаются ЭПК-150И, ЭПК-150И-1 и ЭПК-150-2?

3 Какую функцию выполняет замок?

4 Назначение средней части и элементы входящие в нее?

5 При каких условиях должен сработать ЭПК?

Список используемой литературы

1 Крылов В.П., Крылов В. В., Автоматические тормоза подвижного состава, «Транспорт», 1983г.

Стр. 228-232

2 Г.С. Афонин, В.Н. Барщенков, Н.В. Кондратьев, Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава, Москва, «Академия», 2006 г.

Стр. 244-248

3 В.Т. Пархомов, Устройство и эксплуатация тормозов, Москва, «Транспорт», 1994г.

Стр. 160-168, 170-172

4 Асадченко В.Р., Автоматические тормоза подвижного состава, М., Маршрут, 2006г.

Стр. 224-227

5 Крылов В.П., Крылов В. В., В.Ф. Ясенцев, Тормоза подвижного состава, М., «Транспорт», 1980 г.

Стр. 90-94

6 Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава, ЦТ-533.

7 Венцевич Л.Е., Локомотивные устройства обеспечения безопасности движения поездов и расшифровка информационных данных их работы, М., «Маршрут», 2006 г.

Стр. 113-123

Лабораторная работа № 6

Исследование конструкции и принципа работы воздухораспределителя пассажирского типа

Цель работы: Практически изучить устройство и действие, свойства и неисправности, а также процесс разборки и сборки воздухораспределителя пассажирского типа

Оборудование и инструмент: Плакаты, схемы, воздухораспределитель усл. 292-001. Специальный стол или верстак с тисками, инструмент и обтирочный материал

Краткие теоретические сведения

Пассажирский подвижной состав до 1959 г. оборудовался воздухораспределителями (скородействующими тройными клапанами) № 218 и 219 системы Вестингауза, а с 1959 г. – воздухораспределителями № 292-001 системы Матросова. В 1958-1959 г. небольшими партиями выпускалась воздухораспределители № 292-000, имевшие промежуточную часть с камерой дополнительной разрядки, которая крепилась на удлиненных шпильках между фланцами тормозного цилиндра и воздухораспределителя

В настоящее время при заводском ремонте вагонов воздухораспределители № 218; 219 и 292-000 заменяют на воздухораспределители № 292-001.

ВР № 292-001 представляет собой модернизированный вариант тройных скородействующих клапанов № 218,219, в котором реализован процесс дополнительной разрядки ТМ в специальную камеру и имеется переключатель режимов торможения, что существенно улучшило эксплуатационные характеристики прибора. Он устанавливается на всех видах пассажирского подвижного состава и состоит из трех основных частей: магистральной, ускорительной и крышки.

Ход работы

1 Подготовка рабочего места

Разложить инструмент и обтирочный материал, подготовить ВР и плакаты. Подготовленный воздухораспределитель для разборки закрепить в тисках или специальными приспособлениями.

2 Разборка крышки

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

3 Разборка магистральной части

Вывернуть заглушку, вынуть сетчатый колпачок, буферную пружину и стакан; с помощью штопора вынуть магнитный 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.

4 Разборка ускорителя экстренного торможения

Отвернуть гайки и снять ускоритель; снять прокладку и вынуть пружину, втулку (вывернуть направляющую в воздухораспределителе выпуска до 1964 г.), поршень с пружиной и клапаном, вывести из полукольцевого паза поршня буртик клапана и вынуть пружину; вывернуть из срывного клапана направляющий хвостовик, вывернуть седло клапана (в воздухораспределителе выпуска до 1964 г.).

5 Исследование конструкции

Уяснить конструктивные особенности деталей, определить, из какого материала они изготовлены, отыскать калиброванные отверстия во втулке магистрального поршня, притирочном поясе поршня, поршне ускорителя (во втулке поршня ускорителя воздухораспределителя выпуска до 1964 г.),

переключательной пробке, на рабочей поверхности главного и отсекающего золотников, уяснить их назначение. Проверить наличие осевого зазора главного золотника в выемке хвостовика поршня и поршня ускорителя относительно клапана.

Усвоить положения ручки переключателя режимов.

6 Сборка воздухораспределителя

Собрать ускоритель экстренного торможения; собрать магистральную часть; собрать крышку.

Содержание отчета

1 Назначение прибора, место его установки и монтажная схема.

2 В процессе выполнения лабораторной работы, изучая действие воздухораспределителя, основное внимание сосредоточить на работе воздухораспределителя:

- при отпуске и вычертить схему этого положения;
- при зарядке крана и вычертить схему этого положения;
- при служебном торможении и вычертить схему этого положения;
- при перекрыше и вычертить схему этого положения;
- при экстренном торможении и вычертить схему этого положения.

3 Техническая характеристика воздухораспределителя и смазка трущихся деталей.

4 Указать с какой целью воздухораспределитель имеет переключатель режимов **К**, **Д** и **УВ** и пояснить отличие в действии воздухораспределителя на короткосоставном и длинносоставном режимах работы.

5 Неисправности, выявленные в процессе сборки и разборки воздухораспределителя свести в таблицу.

Признаки неисправностей	Как влияют на работу	Способы устранения

6 Вывод о сделанной работе.

Контрольные вопросы

1 При каком положении крана машиниста работает срывной клапан?

2 Почему в поршневой втулке воздухораспределителя № 292 имеются три отверстия диаметром по 1,25 мм, а в торце поршня – одно диаметром 2 мм? Каково назначение этих отверстий?

3 От чего зависит время наполнения тормозного цилиндра при полном служебном и экстренном торможениях при воздухораспределителе № 292? Как это влияет на работу тормозов?

4 Как действует воздухораспределитель при торможении, отпуске, перекрыше поездным краном машиниста и краном вспомогательного локомотивного тормоза?

5 Влияет ли перезарядка запасного резервуара на конечное давление в тормозном цилиндре пассажирского вагона?

6 Почему при служебном торможении воздух поступает в цилиндр из воздухораспределителя № 292-001, минуя режимную пробку, а при экстренном торможении – через пробку?

7 Для чего в воздухораспределителе № 292-001 необходимы передний и задний буферы?

6 Для чего в воздухораспределителе № 292-001 предусмотрен зазор в сочленении поршня ускорителя с клапаном?

Список используемой литературы

1 Крылов В.П., Крылов В. В., Автоматические тормоза подвижного состава, «Транспорт», 1983г.

Стр. 128-138

2 Г.С. Афонин, В.Н. Барщенков, Н.В. Кондратьев, Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава, Москва, «Академия», 2006 г.

Стр. 113-119

3 В.Т. Пархомов, Устройство и эксплуатация тормозов, Москва, «Транспорт», 1994г.

Стр. 8-19

4 Крылов В.П., Крылов В. В., Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава, М., «Транспорт», 1989 г.

Стр. 160-168

5 Асадченко В.Р., Автоматические тормоза подвижного состава, М., Маршрут, 2006г.

Стр. 117-124

6 Крылов В.П., Крылов В. В., В.Ф. Ясенцев, Тормоза подвижного состава, М., «Транспорт», 1980 г.

Стр. 94-105

7 Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава, ЦТ-533.

8 Венцевич Л.Е., Локомотивные устройства обеспечения безопасности движения поездов и расшифровка информационных данных их работы, М., «Маршрут», 2006 г.

Стр. 82-89

9 Иноземцев В.Г., Тормоза железнодорожного подвижного состава: вопросы и ответы, М., «Транспорт», 1987 г.

Стр. 156-157

Лабораторная работа № 7

Исследование конструкции и принципа работы воздухораспределителя грузового типа

Цель работы: Практически изучить устройство и действие, свойства и неисправности, а также процесс разборки и сборки воздухораспределителя грузового типа

Оборудование и инструмент: Плакаты, схемы, воздухораспределитель № 483-000. Специальный стол или верстак с тисками, инструмент и обтирочный материал

Краткие теоретические сведения

С 1977 г. грузовой подвижной состав оснащается воздухораспределителем (ВР) № 483 (впоследствии № 483М) и в настоящее время оборудован практически только этими приборами. Они являются дальнейшим развитием ВР ряда № 270, начатого в 1959 г. с прибора № 270-002 золотниково-поршневой конструкции и продолженного в 1968 г. № 270-005-1 с диафрагменно-клапанной магистральной частью.

Ряд ВР № 270 характеризуется наличием различных главной части (слева) и магистральной части (справа) соответственно с одинаковыми привалочными фланцами, устанавливаемых на двухкамерном рабочем резервуаре № 295-001 (№ 295М-001), не претерпевшим каких-либо существенных изменений. Это обеспечивает требуемые для различных видов грузового подвижного состава параметры ВР применительно к особенностям его эксплуатации.

Ход работы

1 Подготовка рабочего места

Разложить инструмент и обтирочный материал, подготовить ВР и плакаты. Подготовленный ВР для разборки закрепить в тисках или специальными приспособлениями.

2 Разборка и исследование конструкции 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 клапан 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, определить материал, из которого они изготовлены, отыскать отверстия в плунжере, измерить и записать их размеры.

3 Разборка и исследование конструкции главной части

Вывернуть седло стержня, вынуть стержень и пружину, вывернуть седло отпускового клапана, вынуть клапан и пружину вывернуть направляющую клапана (резиновое 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, определить материал, из которого они изготовлены, отыскать калиброванные отверстия.

4 Разборка, исследование устройства и сборка двухкамерного резервуара

Разобрать, уяснить конструкцию деталей, собрать привод переключателя; вывернуть крышку фильтра, осмотреть его, завернуть крышку.

Усвоить положения ручки переключателя режимов.

5 Сборка воздухораспределителя

Собрать магистральную часть; собрать главную часть; двухкамерный резервуар.

Порядок выполнения работы

1 Назначение прибора, место его установки и монтажная схема.

2 В процессе выполнения лабораторной работы, изучая действие воздухораспределителя, основное внимание сосредоточить на работу воздухораспределителя: в первом положении ручки крана и вычертить схему этого положения; во втором положении ручки крана и вычертить схему этого положения; в третьем положении ручки крана и вычертить схему этого положения; в четвертом положении ручки крана и вычертить схему этого положения; в пятом положении ручки крана и вычертить схему этого положения; в шестом положении ручки крана и вычертить схему этого положения.

3 Техническая характеристика воздухораспределителя и смазка трущихся деталей.

4 Вычертить плунжер, указать назначение отверстий и каналов сделанных в нем.

5 Указать с какой целью воздухораспределитель имеет переключатель режимов и пояснить отличие в действии воздухораспределителя на горном и равнинном режимах работы, а также порожнем, среднем и груженом.

6 Неисправности, выявленные в процессе сборки и разборки воздухораспределителя свести в таблицу.

Признаки неисправностей	Как влияют на работу	Способы устранения

7 Вывод о сделанной работе.

Контрольные вопросы

1 Чем обеспечено повышение надежности воздухораспределителей № 483 и 483М по сравнению с воздухораспределителями № 270-002, 270-005? Каковы их другие преимущества?

2 С какой целью в грузовых поездах зарядка запасных резервуаров производится медленно?

3 Почему время зарядки рабочей камеры и запасного резервуара различно?

4 Какая существует зависимость между снижением давления в тормозной магистрали, давлением в рабочей камере и в тормозном цилиндре при воздухораспределителях №270-002, 270-005, 483 и 483М?

4 В чем заключается особенность работы воздухораспределителей на восьмиосных вагонах и цистернах? Почему эти типы вагонов должны эксплуатироваться только с композиционными тормозными колодками?

5 Чем отличаются равнинный и горный режимы отпуска у воздухораспределителей № 270, 483?

6 Что такое замедлитель наполнения тормозного цилиндра? Каково его назначение?

7 Как ускоряется разрядка тормозной магистрали в процессе торможения воздухораспределителями № 270-002, 270-005, 483 и 483М? Как разряжается золотниковая камера этих воздухораспределителей?

8 Для чего в плунжере магистральной части воздухораспределителя № 270-005-1 имеется отверстие диаметром 0,3 мм?

9 Почему на главном поршне воздухораспределителей № 270-002, 270-005, 483 вместо двух манжет ставят одну?

10 Почему в тормозах грузовых поездов не применяются ускорители экстренного торможения?

11 Какие требования предъявляются к резиновым изделиям и смазочным материалам, применяемым в тормозных приборах?

Список используемой литературы

1 Крылов В.П., Крылов В. В., Автоматические тормоза подвижного состава, «Транспорт», 1983г.

Стр. 138-166

2 Г.С. Афонин, В.Н. Барщенков, Н.В. Кондратьев, Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава, Москва, «Академия», 2006 г.

Стр. 119-132

3 В.Т. Пархомов, Устройство и эксплуатация тормозов, Москва, «Транспорт», 1994г.

Стр. 20-70

4 Крылов В.П., Крылов В. В., Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава, М., «Транспорт», 1989 г.

Стр. 173-199

5 Асадченко В.Р., Автоматические тормоза подвижного состава, М., Маршрут, 2006г.

Стр. 124-134

6 Крылов В.П., Крылов В. В., В.Ф. Ясенцев, Тормоза подвижного состава, М., «Транспорт», 1980 г.

Стр. 114-145

7 Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава, ЦТ-533.

8 Венцевич Л.Е., Локомотивные устройства обеспечения безопасности движения поездов и расшифровка информационных данных их работы, М., «Маршрут», 2006 г.

Стр. 95-103

9 Иноземцев В.Г., Тормоза железнодорожного подвижного состава: вопросы и ответы, М., «Транспорт», 1987 г.

Стр. 158-177

Лабораторная работа № 8

Исследование конструкции и принципа работы электровоздухораспределителя

Цель работы: Практически изучить устройство и действие, свойства и неисправности, а также процесс разборки и сборки электровоздухораспределителя.

Оборудование и инструмент: Плакаты, схемы, ЭВР усл. № 305-000, специальный стол или верстак с тисками, рукав усл. № 369А, инструмент и обтирочный материал.

Краткие теоретические сведения

В системе электропневматического торможения электровоздухораспределитель (ЭВР) № 305 выполняет те же функции, что и воздухораспределитель в пневматическом тормозе. Основное отличие этих приборов состоит в том, что воздухораспределитель действует при изменении давления в тормозной магистрали, а ЭПТ осуществляет процессы торможения и отпуска под действием постоянного электрического тока, возбуждающего его электромагнитные вентили.

На отечественном подвижном составе ЭВР управляют только процессом наполнения тормозных цилиндров сжатым воздухом и выпуска сжатого воздуха из них. Зарядку тормоза (запасных резервуаров) осуществляют воздухораспределители, являющиеся также резервными, на случай повреждения цепи ЭПТ.

ЭВР № 305-000 состоит из электрической и пневматической части.

К электрической части относятся два электромагнитных вентилей торможения и перекрыши (отпускной), выпрямитель и колодка с контактами к пневматической части – пневматическое реле, рабочая камера объемом 1,5 л и переключательный клапан (пробка).

ЭВР № 305-000 применяется в системе электропневматического торможения пассажирских поездов с локомотивной тягой и управляется по двум проводам. Процессы торможения и отпуска осуществляются ЭВР, его тормозным и отпускным (перекрыши) вентилями.

Катушки этих вентилях (тормозного и перекрыши) включены параллельно в рабочий провод и рельсы. Между катушкой тормозного электромагнитного вентиля и рабочим проводом находится выпрямитель (селеновый). Поэтому катушка тормозного вентиля возбуждается только при наличии в цепи управления постоянного тока определенной полярности (плюс в рабочем проводе), а при другой полярности (минус в рабочем проводе) возбуждению катушки тормозного вентиля препятствует селеновый выпрямитель.

ЭВР усл. № 305-001 применяется на электропоездах с 1961 г. (до этого применялся ЭВР № 170) и отличается от № 305-000 схемой подключения электрических вентилях, так как управляется по трем проводам, отсутствием селенового выпрямителя, кроме того, в седле клапана выпускного вентиля просверлено отверстие диаметром 2 мм (вместо 1,3 мм у отпускного вентиля воздухораспределителя 305-000). Остальные технические данные идентичны с ЭВР № 305-000.

Ход работы

1 Подготовка рабочего места

Разложить инструмент и обтирочный материал, подготовить плакаты, проверить надежность крепления ЭВР в тисках или в специальном приспособлении.

2 Разборка электрической части

Отвернуть гайки, вынуть болты и снять крышку; отвернуть гайки и отсоединить провода катушек вентилях на клеммнике; отвернуть винты и снять селеновый выпрямитель; отвернуть болты и снять вентиля 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.

3 Разборка 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.

4 Разборка переключающего клапана

Отвернуть гайки, вынуть болты и снять крышку, вынуть из корпуса переключающий клапан (резиновые уплотнения рекомендуется не вынимать).

5 Исследование устройства ЭВР

Рабочая камера – уяснить назначение фланцев и отверстий на них; устройство клеммной панели и порядок присоединения проводов к клеммникам и линейным проводам;

Электрическая часть – ознакомиться с устройством деталей, установить различие в устройстве вентилей, отыскать калиброванные отверстия в диафрагме и седле;

Пневматическое реле – уяснить конструктивные особенности деталей и соединения камер;

Переключающий клапан – уяснить его назначение и особенности конструкции деталей.

Уяснить устройство рукава усл. № 369А.

Содержание отчета

1 Назначение ЭВР, место его установки и монтажная схема.

2 Назначение рукава усл. № 369А, место его установки и монтажная схема.

3 В процессе выполнения лабораторной работы, изучая действие ЭВР, основное внимание сосредоточить на работе ЭВР:

- при зарядка и вычертить схему этого положения;
- при торможении и вычертить схему этого положения;
- при перекрыше и вычертить схему этого положения;
- отпуске и вычертить схему этого положения;.

4 Техническая характеристика воздухораспределителя и смазка трущихся деталей.

5 Указать назначение переключательного клапана электровоздухораспределителя, описать его работу при электрическом и пневматическом способах управления.

6 Описать устройство подвижного контакта и закрепление проводов в головке соединительного рукава.

7 Неисправности, выявленные в процессе сборки и разборки электровоздухораспределителя и рукава свести в таблицу.

Признаки неисправностей	Как влияют на работу	Способы устранения

8 Вывод о сделанной работе.

Контрольные вопросы

1 В чем отличие 305-000, 305-001 и 305-002 электровоздухораспределителей?

2 Для чего в электровоздухораспределителе стоит переключательный клапан?

3 Пневматическое реле где оно стоит и для чего?

4 Для чего в электровоздухораспределителе имеется рабочая камера?

5 В каком случае происходит замещение ЭПТ пневматическим тормазом?

Список используемой литературы

1 Крылов В.П., Крылов В. В., Автоматические тормоза подвижного состава, «Транспорт», 1983г.

Стр. 188-198

2 Г.С. Афонин, В.Н. Барщенков, Н.В. Кондратьев, Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава, Москва, «Академия», 2006 г.

Стр. 178-187

4 Крылов В.П., Крылов В. В., Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава, М., «Транспорт», 1989 г.

Стр. 284-296

5 Асадченко В.Р., Автоматические тормоза подвижного состава, М., Маршрут, 2006г.

Стр. 134-138

6 Крылов В.П., Крылов В. В., В.Ф. Ясенцев, Тормоза подвижного состава, М., «Транспорт», 1980 г.

Стр. 106-111

7 Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава, ЦТ-533.

8 Венцевич Л.Е., Локомотивные устройства обеспечения безопасности движения поездов и расшифровка информационных данных их работы, М., «Маршрут», 2006 г.

Стр. 90-95

Лабораторная работа № 9

Исследование устройства и действия ТРП локомотива. Определение передаточного числа

Цель работы: Практическое ознакомление с устройством и действием тормозной рычажной передачи, усвоение порядка составления схемы рычажной передачи и определения передаточного числа, а также способов и процессов регулирования ТРП.

Оборудование и инструмент: Модель тележки локомотива или вагона, измерительный инструмент, обтирочный материал.

Краткие теоретические сведения

Рычажной тормозной передачей называется система тяг и рычагов, посредством которых усилие человека (при ручном торможении) или усилие, развиваемое сжатым воздухом, по штоку тормозного цилиндра (при пневматическом и электропневматическом торможениях) передается на тормозные колодки, которые прижимаются к колесам. По действию на колесо различают рычажные передачи с односторонним и двусторонним нажатием колодок.

Рычажная тормозная передача с двусторонним нажатием колодок имеет следующие преимущества по сравнению с односторонним: колесная пара не подвергается выворачивающему действию в буксах в направлении силы нажатия колодок; давление на каждую колодку меньше, следовательно, меньше износ колодок; коэффициент трения между колодкой и колесом больше. Однако рычажная передача при двустороннем нажатии значительно сложнее по конструкции и тяжелее, чем при одностороннем, а температура нагрева колодок при торможении выше на 10-15%. С применением композиционных колодок недостатки одностороннего нажатия становятся менее ощутимыми вследствие меньшего нажатия на каждую колодку и более высокого коэффициента трения.

В основном все грузовые вагоны имеют одностороннее нажатие колодок, а пассажирские вагоны – двустороннее, с вертикальными рычагами, расположенными с двух сторон колес. Поэтому на грузовых вагонах применяются триангели, а на пассажирских вагонах балки (траверсы).

Тормозные рычажные передачи локомотивов имеют большое разнообразие схем в зависимости от числа тормозных цилиндров, их расположения и нажатия тормозных колодок.

Многоцилиндровая система тормозной рычажной передачи уменьшает потери на трение и значительно упрощает конструкцию передачи. Такие передачи применяются на локомотивах, моторвагонном подвижном составе и вагонах с дисковым тормозом. Применять на вагонах многоцилиндровые системы нецелесообразно, так как потребуются гибкие соединения к тормозным цилиндрам от рамы вагона к тележкам и увеличивается количество автоматических регуляторов выхода штока (для каждого цилиндра).

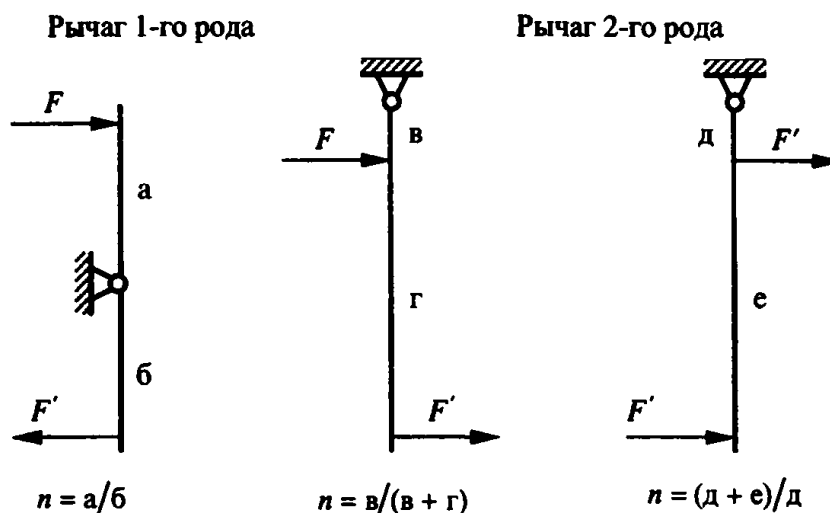


Рисунок 1 – Рычаги, применяемые в тормозных рычажных передачах:

n – передаточные числа; F – приложенная сила; F' – передаваемое усилие;

$a, б, в, г, д, е$ – плечи рычагов

Рычаги, применяемые для передачи усилия в рычажных передачах, бывают 1-го и 2-го родов, их вид и передаточные числа приведены на рисунок 1. При этом передаточное число n находится как отношение ведущего плеча к

ведомому. Ведущим является плечо, идущее от оси вращения рычага (мертвой точки) до места приложения силы F . Ведомым называется плечо, идущее от оси вращения рычага до места передачи усилия F . Если рычаги включены последовательно друг за другом для получения итогового передаточного числа надо перемножить соответствующие числа каждого из них.

Расчет значения n необходимо вести последовательно от штока ТЦ к каждой тормозной колодке (или паре колодок при симметричной рычажной передаче), а затем полученные передаточные числа сложить и получить общее число для рычажной передачи от данного ТЦ. При этом целесообразно сначала для расчета n к первой колодке предполагать, что остальные неподвижны. Аналогично после прижатия первой тормозной колодки к колесу для расчета n ко второй колодке предполагать, что, кроме нее, штока ТЦ и связывающих их рычагов, остальные неподвижны.

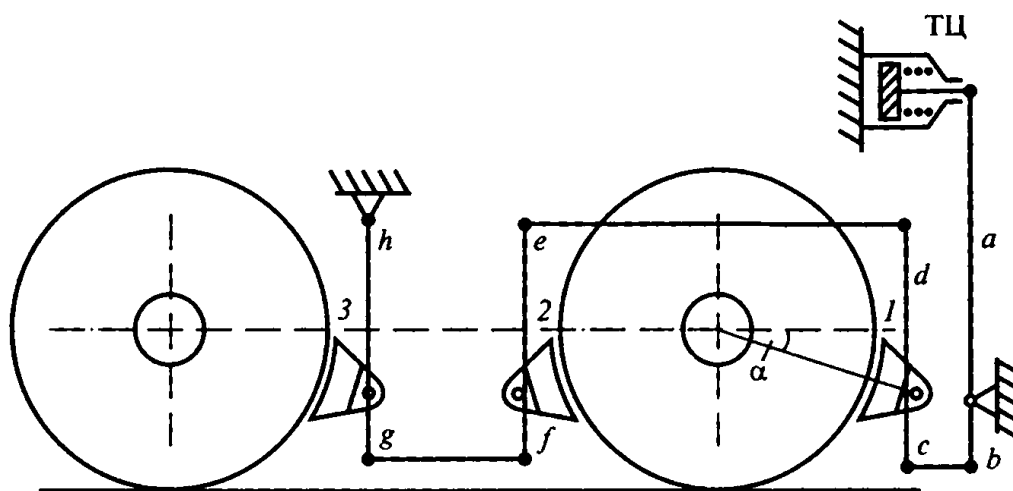


Рисунок 2 – Расчет n тормозной рычажной передачи

Таким образом, общее передаточное число, например, для рычажной передачи, приведенной на рисунке 2 находится по формуле

$$n = \left[\left(\frac{\frac{a}{b} \cdot \frac{c+d}{d}}{n_1} \right) + \left(\frac{\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{e+f}{f}}{n_2} \right) + \left(\frac{\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{e}{f} \cdot \frac{h+g}{h}}{n_3} \right) \right] \cos \alpha,$$

где α – угол наклона тормозных колодок (для вагонов обычно 10° , а для локомотивов 30°).

При явной симметрии рычажной передачи по отношению отдельным тормозным колодкам (или парам колодок) расчеты можно не проводить, получив конечный результат умножением найденного применительно к первой колодке n_1 на число колодок (или их пар).

Ход работы

1 Составление с натуры схемы рычажной передачи

Выключить автоматический тормоз; отключить ВР, разрядить ЗР; уяснить схему рычажной передачи – количество и размеры ТЦ, устройство и расположение рычагов, тяг, порядок крепления тормозных колодок, их тип; тип и размещение предохранительных устройств, устройств для регулировки рычажной передачи. Зарисовать схему рычажной передачи, измерить плечи рычагов (расстояние от центра подвижного шарнира до центра неподвижного).

Уяснить порядок работы рычажной передачи и установить род рычагов.

2 Определение передаточного числа

По схеме рычажной передачи установить порядок передачи усилий от ТЦ к тормозным осям и определить передаточное число до первой оси (колеса), второй и т. д. Передаточные числа должны иметь одинаковые значения, т. к. рычажная передача обеспечивает равномерное распределение усилий между тормозными осями (колесами).

Содержание отчета

1 Назначение тормозных рычажных передач, их классификация, достоинства и недостатки.

2 Схема тормозной рычажной передачи, снятой с натуры либо модели тележек локомотива или вагона.

3 Определить передаточного числа тормозной рычажной передачи локомотива или вагона.

4 Технологический процесс регулировки тормозной рычажной передачи локомотива или вагона.

Контрольные вопросы

1 С какой целью в местах соединения подвесок триангелей грузовых вагонов с кронштейном введены резиновые втулки?

2 Какое влияние на работу тормозов в грузовых поездах оказывает выход штока тормозных цилиндров?

3 Из каких условий принимают максимальное давление в тормозном цилиндре грузового поезда?

4 Как определить расчетное тормозное нажатие поезда при контрольной проверке автотормозов?

5 Какие детали и устройства входят в состав тормозных рычажных передач?

6 Что называется передаточным числом тормозной рычажной передачи и каков способ его определения?

7 Как действуют тормозные рычажные передачи грузовых и пассажирских вагонов?

8 Как действуют тормозные рычажные передачи локомотивов и электропоездов?

Список используемой литературы

1 Крылов В.П., Крылов В. В., Автоматические тормоза подвижного состава, «Транспорт», 1983г.

Стр. 257-283

2 Г.С. Афонин, В.Н. Барщенков, Н.В. Кондратьев, Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава, Москва, «Академия», 2006 г.

Стр. 207-238

4 Крылов В.П., Крылов В. В., Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава, М., «Транспорт», 1989 г.

Стр. 326-367

5 Асадченко В.Р., Автоматические тормоза подвижного состава, М., Маршрут, 2006г.

Стр. 33-66

6 Крылов В.П., Крылов В. В., В.Ф. Ясенцев, Тормоза подвижного состава, М., «Транспорт», 1980 г.

Стр. 218-236

7 Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава, ЦТ-533.

8 Венцевич Л.Е., Локомотивные устройства обеспечения безопасности движения поездов и расшифровка информационных данных их работы, М., «Маршрут», 2006 г.

Стр. 133-143

Лабораторная работа № 10

Испытание и регулировка крана машиниста

Цель работы: практически изучить устройство стенда для испытания кранов машиниста (КМ) и технологический процесс приёмки кранов машиниста после ремонта в собранном виде.

Оборудование и инструмент: Стенд для испытания КМ, КМ усл. № 394 (395), секундомер или часы с секундной стрелкой, обтирочный материал.

Краткие теоретические сведения

Кран после ремонта испытывают на стенде, схема которого изображена на рисунке 1.

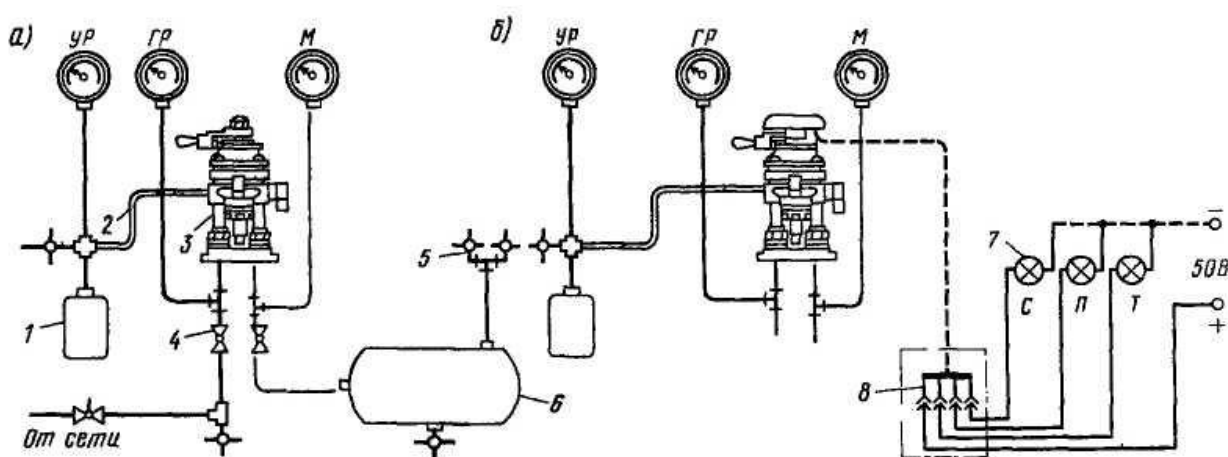


Рисунок 1 – Схема стенда для испытания кранов машиниста

№ 394 и 395 всех видов

а – № 394; б – № 395;

- | | |
|---|---|
| 1 – уравнильный резервуар 20 л; | 5 – кран выпускной с отверстием диаметром 2 мм; |
| 2 – резиновый шланг диаметром $\frac{1}{2}$ ''; | 6 – резервуар объемом 55 л; |
| 3 – кран машиниста; | 7 – сигнальные лампы; |
| 4 – кран двойной тяги; | 8 – штепсельный разъем |

Ход работы

1 Ознакомиться со схемой стенда.

2 Проверить наличие и исправность приборов.

3 Зарядить тормозную систему стенда сжатым воздухом до давления

0,5-0,52 МПа.

4 Испытание кранов машиниста (результаты занести в таблицу 1).

Таблица 1

Элементы характеристики крана	Технические условия	Результаты испытаний	Примечание
Время зарядки от 0 до 0,5 МПа при II положении ручки крана машиниста. Тормозной магистрали Уравнительного резервуара	Не более 4 с 30-40 с		
Чувствительность крана машиниста на питание при II и IV положениях ручки. При утечке из ТМ через кран с отверстием диаметром 2 мм, величина давления должна быть не более	0,015 МПа		
Темп служебной разрядки ТМ			
При V положении ручки крана с давления 0,5 до 0,4 МПа При VA положении ручки крана с давления 0,5 до 0,45 МПа	4-6 с 15-20 с		
Переход с завышенного давления в ТМ При II положении ручки крана с давления 0,6 до 0,5,8 МПа	80-120 с		
Плотность УР При IV положении ручки крана в течении 3 минут – повышение давления допускается не более	0,01 МПа		
Отсутствие питания ТМ При III положении ручки крана и утечки из ТМ через отверстие диаметром 2 мм	Питание не должно быть		

5 Испытание контроллера крана машиниста (результаты занести в таблицу 2).

Таблица 2

Элементы характеристики крана	Технические условия	Результаты испытаний	Примечание
1	2	3	4
Ручка крана поставлена в I, а затем во II положение	Должна загораться лампа С		
Перевести ручку крана из II в III положение	В интервале лампа С должна гаснуть и в положении III гореть лампа П		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Перевести ручку крана из III в IV положение	Должна гореть лампа П		
Перевести ручку крана из IV в VA положение	Должна гаснуть лампа П и загораться лампа Т		
Перевести ручку крана из VA в VII далее VI положение	Должна гореть лампа Т		
Проверить опережение выключения и включения ламп при перемещении ручки крана	Выключающаяся лампа должна гаснуть в момент загорающейся лампы		
Проверить фиксацию положения контроллера в опережении электрического управления по отношению к воздушному	При торможении вначале замыкаются контакты контроллера, а затем разряжается УР		

После окончания испытаний кран двойной тяги на питательной магистрали перекрыть, сжатый воздух из магистрального и уравнительного резервуаров выпустить, электропитание отключить.

Содержание отчета

- 1 Схема стенда и спецификация к ней.
- 2 Таблицы с результатами испытаний (при отклонении результатов от технических условий указать их причины и предлагаемые методы устранения)
- 3 Вывод

Контрольные вопросы

- 1 Какое значение имеет время наполнения УР?
- 2 До какого максимального зарядного давления допускается регулировка КМ перед затяжными спусками поездов и почему?
- 3 Почему понижение давления в ТМ вызывает такое же понижение в УР?
- 4 Какими основными свойствами обладает кран машиниста?

5 Почему при неплотном УР происходит падение давления в ТМ и к чему это может привести ?

6 В каких случаях применяют полное служебное торможение снижением зарядного давления за один прием?

Список используемой литературы

1 Крылов В.П., Крылов В. В., Автоматические тормоза подвижного состава, «Транспорт», 1983г.

2 Г.С. Афонин, В.Н. Барщенков, Н.В. Кондратьев, Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава, Москва, «Академия», 2006 г.

4 Крылов В.П., Крылов В. В., Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава, М., «Транспорт», 1989 г.

5 Асадченко В.Р., Автоматические тормоза подвижного состава, М., Маршрут, 2006г.

6 Крылов В.П., Крылов В. В., В.Ф. Ясенцев, Тормоза подвижного состава, М., «Транспорт», 1980 г.

7 Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава, ЦТ-533.

8 Венцевич Л.Е., Локомотивные устройства обеспечения безопасности движения поездов и расшифровка информационных данных их работы, М., «Маршрут», 2006 г.

Лабораторная работа № 11

Испытание и регулировка крана вспомогательного тормоза

Цель работы: практическое изучение устройства станда для испытания кранов вспомогательного тормоза и технологический процесс приёмки кранов после ремонта в собранном виде.

Оборудование и инструмент: Стенд для испытания крана машиниста, кран вспомогательного тормоза усл. № 254, секундомер или часы с секундной стрелкой, обтирочный материал.

Краткие теоретические сведения

Кран после ремонта испытывают на стенде, схема которого изображена на рисунок 1

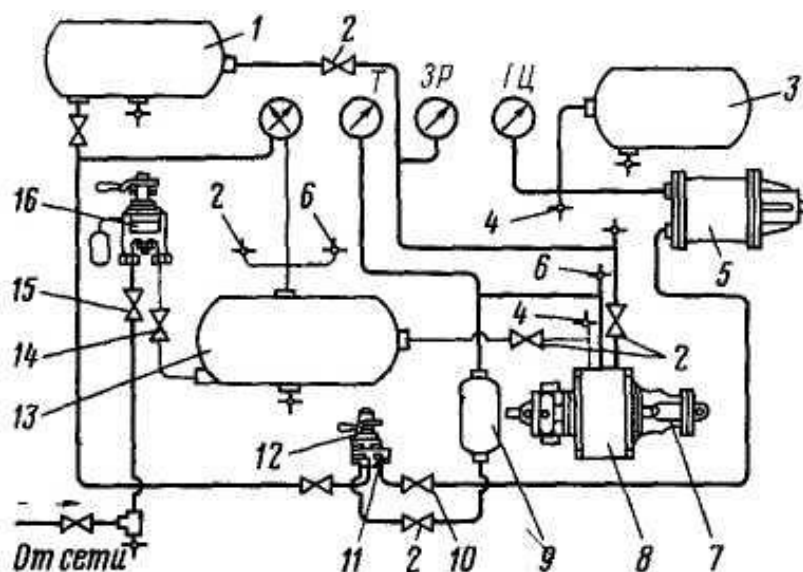


Рисунок 1 – Схема станда для испытания крана № 254

- 1 – запасный резервуар объемом 78 л;
- 2 – разобщительный кран диаметром $\frac{1}{2}$ '';
- 3 – резервуар объемом 40 л для увеличения объема тормозного цилиндра;
- 4 – кран диаметром $\frac{1}{4}$ '' с отверстием диаметром 2 мм;
- 5 – тормозной цилиндр диаметром 14'' с выходом штока 160 мм;
- 6 – кран диаметром $\frac{1}{4}$ '' с отверстием диаметром 0,8 мм;

- 7 – главная часть воздухораспределителя;
- 8 – камера № 295;
- 9 – резервуар объемом 7 л;
- 10 – кран разобщительный;
- 11 – плита от крана № 254;
- 12 – кран № 254;
- 13 – магистральный резервуар объемом 55 л;
- 14 – кран комбинированный;
- 15 – кран разобщительный диаметром 1'';
- 16 – кран машиниста № 394

Ход работы

1 Ознакомиться со схемой стенда.

2 Проверить наличие и исправность приборов.

3 Зарядить тормозную систему стенда сжатым воздухом до давления 0,5-0,52 МПа.

4 Ручки крана машиниста и крана вспомогательного тормоза поставить во второе (поездное) положение на секторе.

Результаты занести в таблицу 1.

Таблица 1

Элементы характеристики крана	Технические условия	Результаты испытаний	Примечание
1	2	3	4
Воздухонепроницаемость Обмылить верхнее и нижнее атмосферные отверстия мыльным раствором	В верхнем и нижнем атмосферных отверстиях допускается образование мыльного пузыря с удержанием не менее 5 с		
Величина давления в ТЦ по градациям сектора крана Ручку крана последовательно перемещать в III, IV, V положения на секторе	Давление в ТЦ должно быть соответственно: при III положении 1,0-1,3 кг/см ² , при IV положении 1,7-2 кг/см ² , при V положении 2,7-3 кг/см ² , при VI положении 3,8-4 кг/см ²		
Время торможения Ручку крана поставить в VI положение на секторе	Время наполнения тормозного цилиндра до давления 3 кг/см ² не должно превышать 4 с		
Чувствительность крана Создается искусственная утечка из ТЦ через отверстия диаметром 2 мм	Давление в ТЦ не должно падать более чем на 0,3 кг/см ² ,		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Время отпуска Ручку крана поставить из VI во II положение (поездное)	Время выхода воздуха из тормозного цилиндра с 3,5 кг/см ² до 0,5 кг/см ² должно быть не более 10 с		
Работа крана как повторителя Краном машиниста произвести полное служебное торможение и отпуск	Кран должен повышать и понижать давление в ТЦ соответственно работе ВР. Разность во времени должна быть не более 5 с.		
Ступени отпуска после торможения автоматическим тормозом Ручку крана кратковременно перемещать в I положение с автоматическим возвратом во II положение (поездное)	Должны происходить ступени отпуска величиной не более 0,6 кг/см ² ,		

После окончания испытаний кран двойной тяги на питательной магистрали перекрыть, сжатый воздух из магистрального и уравнительного резервуаров выпустить, электропитание отключить.

Содержание отчета

1 Схема стенда и спецификация к ней.

2 Таблица с результатами испытаний (при отклонении результатов от технических условий указать их причины и предлагаемые методы устранения)

3 Вывод

Контрольные вопросы

1 Почему при действии крана вспомогательного тормоза № 254 не увеличилось давление в ТЦ?

2 Вследствие чего происходит ступенчатое торможение и ступенчатый отпуск?

3 Какие емкости в повторительном режиме наполняются и опорожняются при торможении и отпуске? В каких режимах работает КМ № 254? Какое назначение имеет дополнительный резервуар?

Список используемой литературы

1 Крылов В.П., Крылов В. В., Автоматические тормоза подвижного состава, «Транспорт», 1983г.

2 Г.С. Афонин, В.Н. Барщенков, Н.В. Кондратьев, Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава, Москва, «Академия», 2006 г.

4 Крылов В.П., Крылов В. В., Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава, М., «Транспорт», 1989 г.

5 Асадченко В.Р., Автоматические тормоза подвижного состава, М., Маршрут, 2006г.

6 Крылов В.П., Крылов В. В., В.Ф. Ясенцев, Тормоза подвижного состава, М., «Транспорт», 1980 г.

7 Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава, ЦТ-533.

8 Венцевич Л.Е., Локомотивные устройства обеспечения безопасности движения поездов и расшифровка информационных данных их работы, М., «Маршрут», 2006 г.

Лабораторная работа № 12

Испытание воздухораспределителя

Цель работы: практическое изучение устройство станда для испытания воздухораспределителя (ВР) и технологический процесс его приемки после ремонта в собранном виде.

Оборудование и инструмент: Стенд для испытания ВР, ВР усл. № 292, усл. № 483, усл. № 305, секундомер или часы с секундной стрелкой, обтирочный материал.

Краткие теоретические сведения

Воздухораспределитель после ремонта испытывают на стенде, схема которого изображена на рисунок 1, 2 или 3. Схема станда назначается преподавателем.

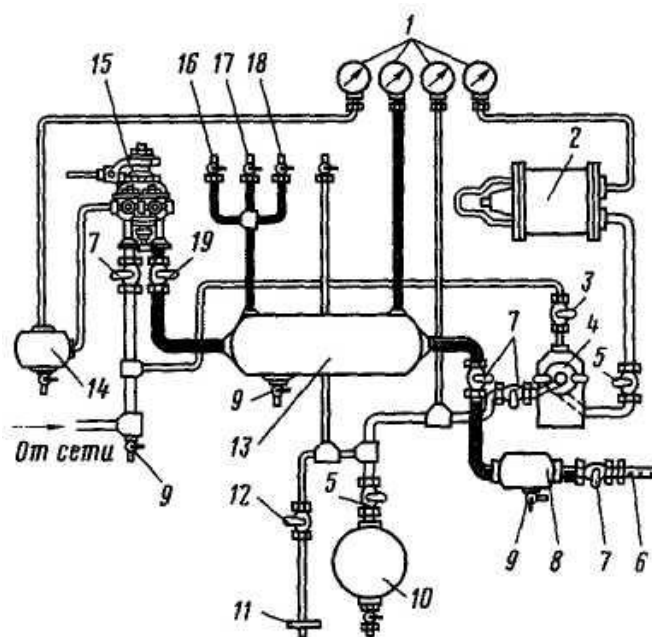


Рисунок 1 – Схема станда для испытания воздухораспределителя № 292-001

- | | |
|---|--|
| 1 – манометры; | 9 – выпускной кран; |
| 2 – тормозной цилиндр диаметром 14" с выходом штока 130 мм; | 10 – запасный резервуар объемом 78 л; |
| 3 – кран разобщительный с отверстием диаметром 2 мм; | 11 – шумоглушитель; |
| 4 – пневматический прижим; | 12 – кран разобщительный диаметром 1/2"; |
| 5 – разобщительный кран диаметром 3/4"; | 13 – магистральный резервуар объемом 24 л; |
| 6 – шланг резиновый; | 14 – уравнительный резервуар объемом 20 л; |
| 7, 19 – краны разобщительные диаметром 1", | 15 – кран машиниста №394 или 395; |
| 8 – резервуар объемом 10 л; | 16 – кран с отверстием диаметром 6 мм; |
| | 17 – кран с отверстием диаметром 4,2 мм; |
| | 18 – кран с отверстием диаметром 0,9 мм |

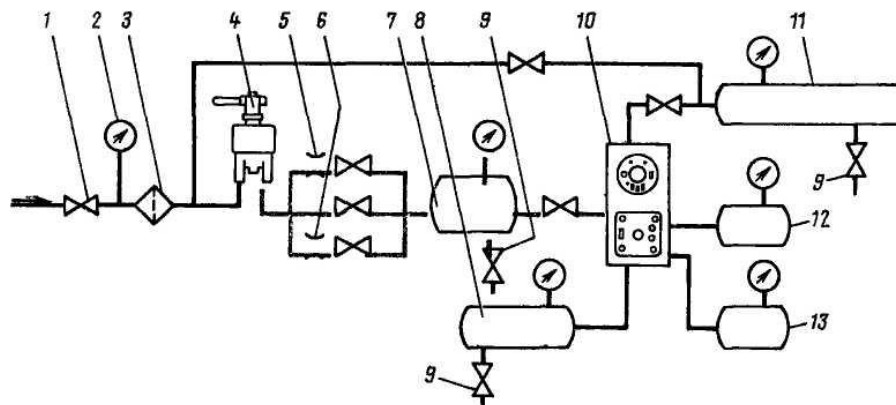


Рисунок 2 – Пневматическая схема стенда для испытания
воздухораспределителей грузовых вагонов

- | | |
|--|--|
| 1 – кран разобщительный; | 9 – водопускной кран; |
| 2 – манометр; | 10 – испытательный блок (главная часть № 270 023 и магистральная № 270 005-1 или 483-010); |
| 3 – фильтр; | 11 – запасный резервуар объемом 78 л; |
| 4 – блок крана машиниста № 326; | 12 – рабочая камера объемом 6 л; |
| 5 – дроссельное отверстие диаметром 0,8 мм; | 13 – золотниковая камера объемом 4,5 л |
| 6 – дроссельные отверстие диаметром 0,65 мм; | |
| 7 – магистральный резервуар объемом 55 л; | |
| 8 – тормозной цилиндр диаметром 14" с выходом штока 100 мм или резервуар объемом 12 л; | |

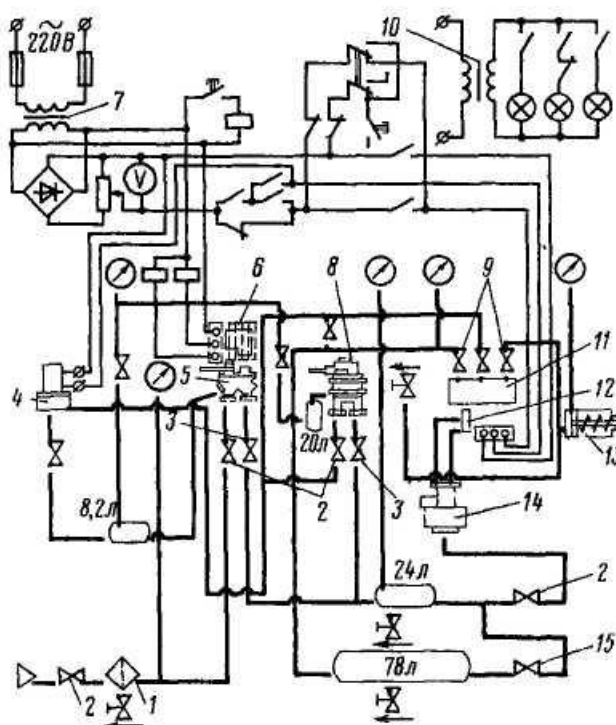


Рисунок 3 – Схема стенда для испытания электровоздухораспределителей

- | | | |
|------------------------|---|----------------------------------|
| 1 – фильтр; | 6 – контроллер ЕК-8АР; | 11 – пневматические прижим; |
| 2 – край № 377; | 7 – трансформатор (220/127 В); | 12 – фланец; |
| 3 – край № 114; | 8 – кран №394; | 13 – тормозной цилиндр №188Б ; |
| 4 – вентиль перекрыши; | 9 – край № 379 диаметром $\frac{3}{4}$ "; | 14 – воздухораспределитель №292; |
| 5 – кран № 334Э; | 10 – трансформатор (220/6,3 В); | 15 – кран №383 |

Ход работы

1 Ознакомиться со схемой стенда.

2 Проверить наличие и исправность приборов.

3 Зарядить тормозную систему стенда сжатым воздухом до давления 5-5,2 кг/см².

4 Ручки крана машиниста и крана вспомогательного тормоза поставить во второе (поездное) положение на секторе.

Результаты занести в таблицу 1, 2, или 3.

Таблица 1 – Порядок испытания воздухораспределителя пассажирского типа

Элементы характеристики воздухораспределителя	Технические условия	Результаты испытаний	Примечание
1	2	3	4
Время зарядки запасного резервуара После зарядки ТМ до давления 5-5,2 кгс/см ² , при поездном положении ручки КМ замерить время зарядки	Время зарядки ВР объемом 78 л с 4 до 4,5 кгс/см ² должно произойти за 15-25 с		
Чувствительность на торможение Снизить давление в ТМ на величину 0,3 кгс/см ² с выдержкой в тормозном положении 1 мин.	Давление в ТЦ должно быть 0,4 кгс/см ²		
Чувствительность на отпуск После ступени торможения снижением в ТМ на 0,6 кгс/см ² повысить давление в ТМ через отверстие диаметром 0,8 мм во II положении ручки КМ	Время отпуска до давления 0,4 кгс/см ² должно быть не более 70 с		
Время наполнения ТЦ до 3,5 кгс/см² Ручку крана перевести в VI положение до полной разрядки ТМ	При экстренном торможении: для короткосоставного поезда 5-7 с для длинносоставного поезда 12-16 с		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Время отпуска до 0,4 кгс/см² в ТЦ Поставить ручку КМ в II положение и замерить время отпуска с момента поворота ручки до давления 0,4 кгс/см ² в ТЦ	После экстренного торможения: для короткосоставного поезда 9-12 с для длинносоставного поезда 19-24 с		
Отсутствие срыва на торможение После полной зарядки ТМ стенда ручку КМ поставить в III и понизить давление до 0,4 кгс/см ² в ТМ через отверстие диаметром 5 мм	При открытии отверстия диаметром 5 мм срыва на экстренного торможение не должно быть		
Чувствительность срыва на экстренное торможение После полной зарядки ТМ стенда ручку КМ поставить в III положение и понизить до давления до 0,4 кгс/см ² в ТМ через отверстие диаметром 8 мм Мягкость при снижении давления в ТМ до 0,4 кгс/см ² через отверстие диаметром 9 мм при полной зарядке ЗР	При открытии отверстия диаметром 8 мм ускоритель должен сработать ВР не должен приходить в действие		

Таблица 2 – Порядок испытания воздухораспределителя грузового типа

Элементы характеристики воздухораспределителя	Технические условия	Результаты испытаний	Примечание
1	2	3	4
Время зарядки ЗР от 4,0 до 4,5 кгс/см² Во II положении ручки КМ открыть разобщительный кран ВР (при начальном давлении в резервуаре с)	Время зарядки 25-45 с		
Время зарядки золотниковой камеры от 0 до 1,2 кгс/см² Переключатели режимов установить в положение «Равнинный» и «Груженный». Заряд ЗК должна произойти	у магистральной частей №270-053 за 15-25 с у магистральных частей №483-010 за 20-35 с		
Степень торможения на груженом равнинном и порожнем режимах Краном машиниста понизить давление в ТМ на 0,5 кгс/см ²	В ТЦ в течении 2 мин давление должно быть не ниже 0,4 кгс/см ²		
Давление в ТЦ на груженом, среднем и порожнем режимах			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Краном машиниста понизить давление в ТМ до 3,5 кгс/см ² переключатель режимов установить последовательно в положения «Равнинный», «Средний» и «Груженный»	Давление должно быть на груженном режиме 3,9-4,5 кгс/см ² на груженном режиме 3,9-4,5 кгс/см ² на среднем режиме 2,8-3,3 кгс/см ² на порожнем режиме 1,4-1,8 кгс/см ²		
Время наполнения ТЦ до 3,5 кгс/см² при полном служебном торможении			
Ручку КМ перевести в V положение до разрядки ТМ на 1,5-1,7 кгс/см ² от установленного зарядного	Время наполнения ТЦ для магистральных частей: №483-010 с отверстием диаметром 0,9 мм 7-15 с №483-010 с отверстием диаметром 0,55 мм 16-22 с		
Чувствительность режимного устройства на порожнем режиме После полного служебного торможения ручки КМ перевести IV положение и открыть кран с диаметром 1 мм на ТЦ	Давление в ТЦ должно понизиться на величину не более 0,35 кгс/см ²		
Время отпуска на равнинном режиме После полного служебного торможения повысить давление в ТМ до 4,6 кгс/см ² (во II положении ручки КМ), замерить время с начала выпуска воздуха из ТЦ до давления 0,4 кгс/см ²	для ВР усл №270-005-1 40 с для ВР усл №483-000 60 с		

Таблица 3 – Порядок испытания электровоздухораспределителя

Элементы характеристики электровоздухораспределителя	Технические условия	Результаты испытаний	Примечание
1	2	3	4
Время наполнения ТЦ при служебном торможении до 3,9 кгс/см² Ручку КМ перевести в положение VA, а затем в IV положение крана	Время наполнения ТЦ 3 с		
Время отпуска до 0,4 кгс/см² Ручку КМ перевести в положение VA, а затем в II положение крана	Время выпуска ТЦ 8-11 с		
Чувствительность на торможение			

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Ручку КМ кратковременно перевести в положение IV, а затем в VA положение крана	Величина давления ТЦ при первой ступени должна быть не более 0,5 кгс/см ² а при последующих не более 0,3 кгс/см ²		
При давлении в ТЦ 2,5-3,0 кгс/см ² создать искусственную утечку воздуха через отверстие диаметром 1мм	Давление в ТЦ должно поддерживаться с колебаниями не выше 0,2 кгс/см ²		
Чувствительность на отпуск			
Ручку КМ кратковременно перевести в положение IV, а затем в II положение крана	Величина давления ТЦ при первой ступени должна быть не более 0,5 кгс/см ² а при последующих не более 0,3 кгс/см ²		
Срабатывание вентилей на отпуск Ручку КМ перевести в положение (III или IV) перекрыши и постепенно потенциометром увеличивать напряжение до притягивания якоря отпускного вентиля (определяется на слух) Постепенно потенциометром уменьшить напряжение до отпадания якоря	Притягивание якоря должно происходить при напряжении постоянного тока не более 30 В Отпадание якоря должно происходить при напряжении не менее 10 В		
Срабатывание вентилей на торможение Ручку КМ перевести в положение VA и постепенно потенциометром увеличивать напряжение до притягивания якоря тормозного вентиля (определяется на слух) Постепенно потенциометром уменьшить напряжение до отпадания якоря	Притягивание якоря должно происходить при напряжении постоянного тока не более 30 В Отпадание якоря должно происходить при напряжении не менее 10 В		

После окончания испытаний кран двойной тяги на питательной магистрали перекрыть, сжатый воздух из магистрального и уравнительного резервуаров выпустить, электропитание отключить.

Содержание отчета

1 Схема стенда и спецификация к ней.

2 Таблица с результатами испытаний (при отклонении результатов от технических условий указать их причины и предлагаемые методы устранения)

3 Вывод

Контрольные вопросы

- 1 Сдвинулся ли шток поршня ТЦ и сработал ли ВР на торможение? Чему равен наименьший темп чувствительности?
- 2 Сдвинулся ли шток поршня ТЦ и сработал ли ВР на торможение? Чему равен наибольший темп чувствительности?
- 3 Как отражаются на плавности торможения поезда разные давления в ТЦ? Какой ход поршня в ТЦ допускается в эксплуатации у локомотивов?
- 4 Какими основными свойствами обладает ВР?
- 5 Как заряжается РК на равнинном и горном режимах работы и на каком режиме можно ожидать, что время зарядки будет больше и почему?
- 6 При каком снижении давления поршень ТЦ сдвинулся?
- 7 Почему на горном режиме работы возможен ступенчатый отпуск, а на равнинном нет?
- 8 При каких положениях КМ при торможении и перекрыше ЭПТ совместно с пневматическим торможением будет неистощимым (прямодействующим) и почему?

Список рекомендуемой литературы

- 1 Крылов В.П., Крылов В. В., Автоматические тормоза подвижного состава, «Транспорт», 1983г.
- 2 Г.С. Афонин, В.Н. Барщенков, Н.В. Кондратьев, Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава, Москва, «Академия», 2006 г.
- 4 Крылов В.П., Крылов В. В., Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава, М., «Транспорт», 1989 г.
- 5 Асадченко В.Р., Автоматические тормоза подвижного состава, М., Маршрут, 2006г.
- 6 Крылов В.П., Крылов В. В., В.Ф. Ясенцев, Тормоза подвижного состава, М., «Транспорт», 1980 г.
- 7 Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава, ЦТ-533.
- 8 Венцевич Л.Е., Локомотивные устройства обеспечения безопасности движения поездов и расшифровка информационных данных их работы, М., «Маршрут», 2006 г.