

Государственное профессиональное образовательное учреждение
Ярославской области
ДАНИЛОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

СБОРНИК ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ

***МДК.01.01 КОНСТРУКЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА (ПО
ВИДАМ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА)***

ТЕМА 1.8 АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТОРМОЗА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

***23.02.06 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДВИЖНОГО
СОСТАВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ***

2019

Настоящий сборник предназначен для организации практических работ студентов, обучающихся по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог по теме 1.8. *Автоматические тормоза подвижного состава* МДК.01.01. Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава (по видам подвижного состава)

Автор: Круглов Алексей Александрович, преподаватель ГПОУ ЯО Даниловского политехнического колледжа

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
Практическая работа 1	7
Практическая работа 2	9
Практическая работа 3	11
Практическая работа 4	12
Практическая работа 5	15
Практическая работа 6	17
Практическая работа 7	19
Практическая работа 8	20
Практическая работа 9	22
Практическая работа 10	25
Практическая работа 11	26
Практическая работа 12	28
Практическая работа 13	31
Практическая работа 14	34
Практическая работа 15	38
Практическая работа 16	43
Практическая работа 17	45

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических работ разработаны в соответствии с рабочей учебной программой по *ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава* специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог и требованиями к результатам освоения программы подготовки специалистов среднего звена ФГОС СПО по данной специальности.

Цель данных методических указаний – оказать помощь студентам при выполнении практических работ и закреплении теоретических знаний по основным разделам МДК.01.01.

Практические работы проводятся в специально оборудованном кабинете-лаборатории «Автоматические тормоза» и депо Данилов (ТЧ-4) Северной дирекции моторвагонного депо (СДМВ). Формой организации обучающихся на практических занятиях является групповая (4-5 человек), индивидуальная.

Выполнение практических работ направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, закрепление знаний, освоение необходимых умений и способов деятельности, формирование первоначального практического опыта:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.

ПК 1.2. Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.

ПК 1.3. Обеспечивать безопасность движения подвижного состава.

В результате выполнения практических работ обучающийся должен: **иметь практический опыт:**

- эксплуатации, технического обслуживания и ремонта деталей, узлов, агрегатов, систем подвижного состава железных дорог с обеспечением безопасности движения поездов; **уметь:**

- определять конструктивные особенности узлов и деталей автоматических тормозов;

- обнаруживать неисправности, регулировать и испытывать автоматические тормоза подвижного состава;

- определять соответствие технического состояния автоматических тормозов;

- выполнять основные виды работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту автоматических тормозов; - управлять системами автоматических тормозов;

знать:

- конструкцию, принцип действия и технические характеристики автоматических тормозов;

- нормативные документы по обеспечению безопасности эксплуатации автоматических тормозов;

- систему технического обслуживания и ремонта автоматических тормозов.

Каждая практическая работа завершается составлением письменного отчета с последующей его защитой и получением оценки. В отчете следует указать номер работы, тему, цель, содержание в соответствии с методическими указаниями. Отчет на листах формата А4 оформляется в соответствии с Положением «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль».

Все виды работ должны проводиться с соблюдением действующих правил охраны труда, санитарных норм и пожарной безопасности. К практическим занятиям допускаются обучающиеся, прошедшие обучение и инструктаж по охране труда.

Критерии оценок:

«отлично» выставляется, если обучающийся умеет самостоятельно решать практические задачи, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчётов;

«хорошо» выставляется, если обучающийся умеет самостоятельно решать практические задачи с некоторыми недочётами, ориентироваться в справочной литературе, правильно оценивать полученные результаты расчётов и сделать выводы;

«удовлетворительно» выставляется, если обучающийся с помощью преподавателя показал умения получить правильные решения конкретной практической задачи, пользоваться справочной литературой, правильно оценить полученные результаты расчётов и сделать выводы или самостоятельно с допущением ошибок;

«неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не выполнил практическую задачу, не умеет пользоваться справочной литературой, делать выводы.

Перечень практических работ для очной/заочной формы обучения	Коды формируемых компетенций	Кол-во часов для Очной формы обучения на базе основного общего образования /
1	2	3
Практическое занятие № 1. Исследование схемы расположения тормозного оборудования на подвижном составе.	ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2	6/6
Практическое занятие № 2. Разборка, исследование устройства и сборка узлов компрессора.	ОК 3, ПК 1.2, ПК 1.3	4/10
Практическое занятие № 3. Разборка, исследование устройства и сборка регулятора давления АК-11Б.	ОК 4, ПК 1.1, ПК 1.2	4/14
Практическое занятие № 4. Обнаружение неисправностей, регулировка и испытание приборов питания сжатым воздухом.	ОК 5, ПК 1.1, ПК 1.2	4/18
Практическое занятие № 5. Разборка, исследование устройства и сборка поездного крана машиниста усл. № 394 или усл. № 395.	ОК 6, ПК 1.1, ПК 1.2	6/24

1	2	3
Практическое занятие № 6. Исследование конструкции и принципа работы крана вспомогательного тормоза усл. № 254.	ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.2	6/30
Практическое занятие № 7. Испытание и регулировка крана вспомогательного тормоза усл. № 254.	ОК 8, ПК 1.2, ПК 1.3	6/36
Практическое занятие № 8. Испытание и регулировка крана машиниста усл. № 394 или № 395.	ОК1, ОК9, ПК1.1	6/42
Практическое занятие № 9. Разборка, исследование устройства, сборка и проверка работы электропневматического клапана автостопа усл. № 150.	ОК 7, ПК 1.2, ПК 1.3	6/48
Практическая работа № 10. Исследование конструкции и принципа работы воздухораспределителя пассажирского типа усл. № 292-001 или усл. № 292М.	ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2	6/54
Практическая работа № 11. Испытание воздухораспределителя пассажирского типа усл. № 292-001 или № 292М.	ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.3	6/60
Практическая работа № 12. Исследование конструкции и принципа работы воздухораспределителя грузового типа усл. № 483-000 или усл. № 483М.	ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.2	6/66
Практическая работа № 13. Разборка, исследование устройства и сборка автоматического регулятора режимов торможения (авторегима) усл. № 265А-1.	ОК 1, ПК 1.1, ПК 1.3	6/72
Практическая работа № 14. Исследование конструкции и регулировка тормозных рычажных передач, определение передаточного числа.	ОК 2, ПК 1.3, ПК 1.2	4/76
Практическая работа № 15. Исследование устройства авторегулятора усл. № 574Б или РТПР-675.	ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.2	4/80
Практическая работа № 16. Разборка, исследование устройства и сборка электровоздухораспределителя усл. № 305.	ОК 5, ПК 1.2	6/86
Практическая работа № 17. Выполнение основных видов работ по техническому обслуживанию и ремонту тормозного оборудования.	ОК 4, ПК 1.1, ПК 1.2	4/90
	Всего:	90

Практическая работа №1

Тема: Исследование схемы расположения тормозного оборудования на подвижном составе.

Цель: ознакомиться со схемами тормозного оборудования в электровоза, пассажирского и грузового вагона.

Перечень учебного оборудования, учебно-наглядных пособий: схема, плакат, электровоз марки ВЛ-10, ВЛ-11, пассажирские и грузовые вагоны, инструкции.

Рекомендуемая литература:

1. Афонин Г.С., Барщенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава. М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Задание: Изучите и зарисуйте схемы тормозного оборудования электровоза, вагонов, сделайте вывод.

Краткие теоретические сведения

В пассажирских вагонах воздухораспределитель № 292-001 и электровоздухораспределителя № 305-000 установлены на кронштейне задней крышки тормозного цилиндра. Под вагоном также расположены магистральная труба диаметром 1 1/4" концевые краны с междувагонными соединительными рукавами №369А и тройник. Разобцительный кран служит для включения и выключения воздухораспределителя.

В каждом пассажирском вагоне имеется не менее трех кранов для экстренного торможения (стоп-кранов). Запасный резервуар объемом 78 л соединен трубой диаметром 3/4" с кронштейном задней крышки тормозного цилиндра. На трубке от запасного резервуара или на запасном резервуаре установлен выпускной клапан.

На некоторых типах вагонов приборы и установлены на отдельном кронштейне, а тормозной цилиндр имеет обычную крышку. Рабочий и контрольный электрические провода электропневматического тормоза уложены в стальной трубе и подведены к концевым двухтрубным № 316 и средний трехтрубной № 317 коробкам зажимов. От средней коробки провод в металлической трубе подходит к камере электровоздухораспределителя, а от концевых коробок к контактам, расположенным в соединительной головке междувагонного рукава.

При зарядке и отпуске тормоза воздух из магистрали через воздухораспределитель поступает в запасный резервуар, а тормозной цилиндр через воздухораспределитель сообщен с атмосферой. При торможении понижают давление в магистрали, воздухораспределитель срабатывает, отключает тормозной цилиндр от атмосферы и сообщает его с запасным резервуаром. При полном торможении давление в запасном резервуаре и тормозном цилиндре выравнивается и устанавливается около 0,38—0,40 МПа.

У грузового вагона двухкамерный резервуар прикреплен к раме вагона четырьмя болтами и соединен трубами диаметром 3/4" с тройником, запасным резервуаром объемом 78 (130) л и тормозным цилиндром диаметром 14" (16") через авторежим №265А-000. К резервуару прикреплены магистральная и главная части воздухораспределителя. Разобцительный кран диаметром 3/4" № 372 служит для включения и выключения воздухораспределителя. На магистральной трубе диаметром 1 1/4" расположены концевые краны и соединительные рукава. Концевые краны установлены с поворотом на 60°. Относительно горизонтальной оси. Это улучшает работу рукавов в кривых участках железнодорожного пути и устраняет удары головок рукавов при следовании через горочные замедлители. Стоп-кран со снятой ручкой ставят на вагонах только с тормозной площадкой.

При зарядке и отпуске тормоза сжатый воздух из тормозной магистрали поступает в двухкамерный резервуар, где происходит зарядка золотниковой и рабочей камер, расположенных в резервуаре, и запасного резервуара. Тормозной цилиндр сообщен с атмосферой через авторежим и главную часть. При понижении давления в магистрали воздухораспределитель сообщает запасный резервуар с тормозным цилиндром. На вагонах без авторежима полное давление в цилиндре устанавливается ручным переключателем режимов воздухораспределителя в зависимости от загрузки вагона и типа колодок и составляет на порожнем режиме 0,14—0,18 МПа, на среднем 0,28—0,33 МПа и на груженном 0,39—0,45 МПа. На вагонах с авторежимом переключатель закрепляют на средний режим при композиционных колодках и на груженном при чугунных, а его рукоятку снимают.

Изотермический подвижной состав имеет тормозное оборудование, такое же, как у грузового вагона, но без авторежима. Для возможности отключения тормозной магистрали при обрыве подводящей трубы к воздухораспределителю разобщительный кран ввертывают через штуцер непосредственно в тройник.

Порядок выполнения работы:

1. Пройдите инструктаж по технике безопасности.
2. Изучите и нарисуйте схему тормозного оборудования пассажирского вагона.
3. Изучите и нарисуйте схему тормозного оборудования цистерны.
4. Изучите и нарисуйте схему тормозного оборудования рефрижераторного вагона
5. Дайте объяснение назначению тормозного оборудования.

Содержание отчета:

1. Опишите и нарисуйте схему тормозного оборудования пассажирского вагона.
2. Опишите и нарисуйте схемы тормозного оборудования цистерны и изотермического вагонов.
3. Объяснения и выводы проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Сколько стоп-кранов в пассажирском вагоне и каково их назначение.
2. Поясните назначение, главных резервуаров на электровозе и место расположения?
3. Поясните назначение, разобщительного крана № 372 на грузовом вагоне?
4. Поясните, назначение авторежима на грузовом вагоне?

Практическая работа №2

Тема: Разборка, исследование устройства и сборка узлов компрессора.

Цель: научиться производить разборку и сборку узлов компрессора.

Перечень учебного оборудования, учебно-наглядных пособий: компрессор КТ-6, набор ключей, плакат.

Рекомендуемая литература:

1. Афонин Г.С., Барщенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава.
2. М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Задание: Изучите устройство компрессора, согласно технологического процесса разберите и соберите компрессор, сделайте необходимые выводы.

Краткие теоретические сведения:

Для питания тормозов сжатым воздухом на железнодорожном подвижном составе применяют компрессорные установки, которая обеспечивает сжатым воздухом тормозную сеть, песочницы, электропневматические контакторы, сигналы и другие устройства.

В компрессорной установке главным узлом является компрессор. Компрессоры различают: - по числу ступеней сжатия (одно- и двухступенчатые); - по числу и расположению цилиндров; - по типу привода. Компрессор типа КТ-6 принят на подвижном составе в качестве базовой модели. Разборку компрессора ведут в следующей последовательности: Из картера сливают масло, снимают воздушные фильтры сапун, отсоединяют нагнетательный воздухопровод и трубку регулятора давления, отворачивают болты крепления компрессора к фундаменту, отсоединяют компрессор от дизеля и снимают с локомотива. После очистки керосином и обтирки наружной поверхности компрессор подают на позицию разборки, где отсоединяют холодильник, маслоотделитель, масляный насос и трубопроводы, снимают вентиля тор, клапанные коробки, боковые крышки и цилиндры. Шатуны с поршнями опускают в картер, вынимают стопорные кольца и поршневые пальцы, отсоединяют поршни. Затем разбирают шатунные подшипники, демонтируют коленчатый вал и вынимают его из картера вместе с масляным насосом и коренными шарикоподшипниками, подшипники спрессовывают с вала.

Устройство компрессора:

В компрессоре КТ-6, на литом чугунном картере шпильками закреплены через уплотнительные прокладки цилиндры. Передняя часть картера закрыта крышкой, в которой смонтирован подшипник коленчатого вала; второй подшипник расположен в противоположной стенке картера. У дна картера размещен сетчатый фильтр для очистки масла, подаваемого насосом в систему смазки.

Для доступа внутрь картера в боковых стенках выполнено по одному люку. Цилиндры компрессора изготовлены из чугуна, охлаждающие ребра расположены на цилиндрах первой ступени (ЦНД) в продольном направлении для увеличения жесткости, на цилиндре второй ступени (ЦВД) — цилиндре высокого давления в поперечном направлении. Цилиндр второй ступени расположен вертикально, а цилиндры первой ступени под углом 60° к нему. Поршни компрессора литые чугунные соединяются шатунами с шейкой коленчатого вала через разъемную головку. Пластинчатые всасывающие и нагнетательные клапаны смонтированы в крышках цилиндров, крышки цилиндров изготовлены из чугуна.

Компрессор имеет промежуточный холодильник для охлаждения сжимаемого воздуха, обдуваемый вентилятором вместе с цилиндрами компрессора. Коленчатый вал стальной, штампованный; к его выступам приварены противовесы, к противовесам крепятся балансиры для улучшения динамических свойств компрессора. На коренные шейки вала напрессованы шариковые подшипники и в средней части имеется шатунная

шейка. На шатунную шейку надета разъемная головка, которая жестко соединенная с шатуном и шарнирно с прицепными шатунами. В верхние разъемные головки шатунов запрессованы бронзовые втулки. Через коленчатый вал и головку шатунов проходят каналы для смазки. Шатуны соединяют с коленчатым валом плавающими пальцами. Поршни чугунные, термически обработанные. Плавающие пальцы подают на позицию разборки, где отсоединяют холодильник, маслоотделитель, масляный насос и трубопроводы, снимают вентиля тор, клапанные коробки, боковые крышки и цилиндры. Шатуны с поршнями опускают в картер, вынимают стопорные кольца и поршневые пальцы, поршней фиксируются от выпадения с помощью пружинных колец, вставляемых в канавки поршней. На верхних фланцах цилиндров крепятся клапанные коробки. В которых расположены всасывающий и нагнетательный клапаны. И устанавливается разгрузочный механизм клапана. Между первой и второй ступенью устанавливается двухсекционный охладитель. На средней части камеры верхнего коллектора холодильника установлен предохранительный клапан. Масляный насос лопастного типа служит для подачи масла к подшипникам. Картер служит для запаса масла избыток масла из картера сбрасывается через пружинный клапан. Давление контролируется с помощью приборов (не менее 3,0 кгс/см²).

Клапан сапун предназначен для сообщения картера с атмосферой. Сетчатые набивные фильтры служат для очистки воздуха. Маслоотделители служат для отделения масла и осушения сжатого воздуха, поступающего в тормозную магистраль.

Поддержание компрессора в исправном состоянии обеспечивается техническим уходом за ним во время работы. Собирают компрессор КТ-6 в такой последовательности:

В картер вставляют масляный фильтр и ввинчивают в него штуцер, которым крепят фланец фильтра к стенке картера. В коленчатом валу собирают редукционный клапан и вставляют вал в сборе с подшипниками в картер. Заведя передний подшипник вала в гнездо крышки, закрепляют ее гайками. Устанавливают самоуплотняющийся кольцевой сальник и надевают на передний конец вала шкив с фланцем соединительной муфты. Заводят в картер шатуна и устанавливают головки шатунов на шейку вала. На шпильки головки ставят регулировочные прокладки и закрепляют нижнюю крышку коренчатыми гайками со шплинтами. Вручную проверяют легкость вращения вала.

Затем соединяют поршни с шатунами, надевают компрессионные и маслосъемные кольца, взаимно смещая их замки на 120°, и надевают на поршни цилиндры. Проверив высоту вредного пространства при крайнем верхнем положении поршня, устанавливают клапанные коробки, закрепляя их. После этого устанавливают и закрепляют масляный насос, соединяют его с маслопроводом и манометром. Крепят на кронштейне вентилятора с приводными ремнями. После сборки компрессора все отверстия в картере закрывают крышками.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с порядком разборки компрессора КТ-6.
2. Изучите устройство компрессора КТ-6.
3. Ознакомьтесь с порядком сборки компрессора после ремонта.

Содержание отчета:

1. Назначение компрессорной установки.
2. Описать процесс разборки компрессора в ремонте.
3. Описать устройство и назначение основных частей компрессора КТ-
4. Описать процесс сборки компрессора после ремонта.

Контрольные вопросы:

1. По каким признакам классифицируют компрессоры?
2. Сколько ступеней сжатия имеет компрессор КТ-6?
3. Для чего предназначен предохранительный клапан?
4. Для чего предназначен масляный насос?

Практическая работа №3

Тема: Разборка, исследование устройства и сборка регулятора давления АК-11Б.

Цель: ознакомиться с конструкцией и работой регулятора давления АК-11Б, изучить порядок разборки и сборки, сделать необходимые выводы.

Перечень учебного оборудования, учебно-наглядных пособий: схема, плакат, инструкция, технологический процесс, стол верстак с тисками, комплект гаечных ключей,

Рекомендуемая литература:

1. Афонин Г.С., Барщенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава.

2. М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Задание: Изучите устройство регулятора АК-11Б. Разберите и соберите регулятор давления, определите его неисправности и устраните их, сделайте соответствующие выводы

Краткие теоретические сведения:

Для автоматического включения и выключения двигателя компрессора на локомотивах применяют регулятор давления АК-11Б. Регулятор включает и выключает контакты, силовые контакты которых замыкают цепь электродвигателей привода компрессора. Регулятор состоит из основания к которому крепится стальной штуцер, который имеет коническую резьбу для подключения трубки от питательной магистрали. Между штуцером и основанием зажата резиновая диафрагма из белой особо гибкой резины. К штуцеру подводится сжатый воздух от главного резервуара и нагружает резиновую диафрагму. На диафрагму опирается шток текстолитового толкателя, на который давит регулировочная пружина. Правым концом пружина упирается в планку, через резьбовое отверстие которой завинчен регулировочный болт. Планка передает усилие винту через его внутренний бурт сила пружины поступает на перекладину, которая закреплена на двух стойках, ввинченных в основание и прикрепленных к нему с помощью двух пластин.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовьте рабочее место, разложите инструменты, смазочный и обтирочный материал. Подготовьте плакаты и схемы по устройству регулятора давления.
2. Разберите и исследуйте конструкцию регулятора давления усл.№АК-11Б. Снимите крышку и щит, ослабьте винтом регулировочную пружину, отверните крышку, снимите планку с винтом, регулировочную пружину и направляющую, выбить штифты, снять шайбы, вынуть оси и снять поршень, снять рычаг и подвинуть контакт с пружиной, отвернуть гайки и снять стойку с регулирующим винтом и неподвижный контакт, отвернуть и снять фланец и диафрагму. Уясните конструктивные особенности деталей.

Содержание отчета: напишите тему занятий, дату проведения работы, цель работы, выполните рисунок регулятора давления, описание его работы, отразите в работе последовательность выполнения разборки и сборки регуляторы давления АК-11Б.

Контрольные вопросы:

1. Где стоит регулятор АК-11Б?
2. Чем регулируют максимальное давление?
3. Чем регулируют минимальное давление?

Практическая работа №4

Тема: Обнаружение неисправностей, регулировка и испытание приборов питания сжатым воздухом.

Цель: изучить расположения тормозного оборудования на пассажирском вагоне.

Перечень учебного оборудования, учебно-наглядных пособий: автотренажер, плакаты, кабина МВПС.

Рекомендуемая литература:

1. Афонин Г.С., Барщенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава.

2. М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Задание: Опишите проверку тормозного оборудования на электровозе. Изучите взаимодействие работы тормозных аппаратов.

Краткие теоретические сведения:

Перед выездом из депо или после отстоя локомотива без бригады локомотивная бригада обязана произвести осмотр тормозного оборудования и проверку его действия.

При осмотре механической части тормоза обращают внимание на надежность крепления и исправность деталей рычажной передачи, предохранительных устройств, подвесок, тяг и балок, наличие шайб, шплинтов и чек. Выходы штоков тормозных цилиндров проверяют при давлении в них **3,8 – 4,0 кгс/см²**.

Тормозные колодки подлежат замене при достижении предельной толщины, а также, если обнаружены трещины, отколы кусков металла или клиновидный износ. При клиновидном износе толщину колодки измеряют на расстоянии 50 мм от тонкого края колодки. Если на этом расстоянии толщина колодки будет меньше предельной, то колодку бракуют. Смещение тормозных колодок за наружную грань поверхности катания бандажа не допускается (в эксплуатации допускается смещение не более 10 мм для локомотивов, обращающихся со скоростями до 120 км/ч). При отпущенном тормозе колодки должны равномерно отходить от поверхности катания колеса на расстояние 5 - 15мм и плотно прилегать к тормозным башмакам.

Проверяют работу ручного тормоза, который должен легко приводиться в действие.

Одновременно с проверкой состояния рычажной передачи производят смазку ее шарнирных соединений. Затем проверяют крепление воздухопроводной системы. Особое внимание обращают на плотность насадки соединительных рукавов и крепление их хомутками.

В обеих кабинах управления проверяют правильность положения ручек разобщительных кранов, наличие пломб на предохранительных клапанах, фиксаторах разобщительных кранов к электропневматическим клапанам автостопа, на разобщительных кранах питательного воздухопровода и воздухопроводе от воздухораспределителя к крану № 254, на разобщительных кранах питательного воздухопровода к реле давления тормозных цилиндров, на разобщительном кране воздухопровода от тормозной магистрали к скоростемеру, на манометрах.

Локомотивная бригада должна убедиться, что срок проверки манометров и предохранительных клапанов не истек.

Перед пуском компрессоров помощник машиниста проверяет уровень масла в картере и наличие ремня вентилятора у каждого компрессора. После пуска компрессоров проверяют пределы изменения давления в главных резервуарах, одновременно наблюдают за тем, чтобы не было ненормального стука или других дефектов. Давление масла в системе смазки компрессора должно быть не менее **1,5 кгс/см²** при 440 об/мин.

Затем поочередно открывают спускные краны на главных резервуарах и влагомаслоотделителях. Проподимость воздуха через соединительные рукава тормозной и питательной магистрали проверяют трехкратным открытием концевогю крана.

После технического обслуживания (кроме Т0-1) или ремонта локомотива должна быть проверена производительность компрессоров по времени наполнения главных резервуаров. Если происходит одновременное включение обоих компрессоров, то норма времени должна быть уменьшена в два раза.

Кран машиниста регулируют на зарядное давление по манометру уравнигельного резервуара и заряжают тормозную магистраль в течение не менее 4 мин. Такое время необходимо для полной зарядки всей сети до зарядного давления, чтобы при проверке плотности магистрали получить действительную величину утечки. Разность показаний манометров уравнигельного резервуара и тормозной магистрали не должна превышать **0,2 кгс/см²**.

Плотность тормозной и питательной сети локомотива проверяют после отключения компрессоров путем перекрытия комбинированного крана на тормозной магистрали. Проверка выполняется при поездном положении ручек крана машиниста и крана вспомогательного тормоза. Снижение давления, наблюдаемое по манометрам, должно быть: в тормозной магистрали с нормального зарядного давления не более чем на **0,2 кгс/см²** в течение 1 мин или на **0,5 кгс/см²** в течение 2,5 мин; в главных резервуарах с **8,0 кгс/см²** не более чем на **0,2 кгс/см²** в течение 2,5 мин или на **0,5 кгс/см²** в течение 6,5 мин. Перед этой проверкой локомотив необходимо закрепить от ухода.

Затем проверяют плотность уравнигельного резервуара и темп ликвидации сверхзарядного давления стабилизатором поездного крана машиниста. Сигнализатор разрыва тормозной магистрали с датчиком № 418 во время проверки не должен срабатывать. Для проверки датчика № 418 предварительно затормаживают локомотив краном № 254 с максимальным давлением в тормозных цилиндрах, а затем снижают давление в тормозной магистрали на **0,2 - 0,3 кгс/см²** и, после загорания лампы ТМ, набирают позиции контроллера. Схема режима тяги не должна собираться.

Работу крана вспомогательного локомотивного тормоза проверяют по максимальному давлению, устанавливаемому в тормозных цилиндрах, которое должно быть **3,8 - 4,0 кгс/см²**, а проходимость блокировки № 367 и крана № 395 по времени снижения давления в главных резервуарах при открытом концевом кране со стороны проверяемой кабины.

При смене кабины управления локомотива машинист должен убедиться в отсутствии недопустимого снижения давления в тормозных цилиндрах, а затем во второй кабине проверить работу поездного крана машиниста № 395 и воздухораспределителя, крана вспомогательного локомотивного тормоза № 254, сигнализатора разрыва тормозной магистрали с датчиком № 418, ЭПТ, проходимость блокировочного устройства № 367 и крана машиниста.

На следующем этапе выполняют проверку взаимодействия крана машиниста и воздухораспределителя. Для этого выполняют ступень торможения **0,5 - 0,6 кгс/см²**, а при действии воздухораспределителя через кран № 254 на - **0,7 - 0,8 кгс/см²**. После срабатывания воздухораспределителя должна загореться, а после наполнения тормозных цилиндров погаснуть сигнальная лампа «ТМ» сигнализатора разрыва тормозной магистрали поезда. Помощник машиниста убеждается в выходе штоков тормозных цилиндров и прижатии тормозных колодок к колесам. Автотормоза локомотива не должны давать самопроизвольного отпуска в течение 5 мин. Затем устанавливают ручку крана машиниста в поездное положение, при котором тормоза должны отпустить, а колодки - отойти от колес.

При наличии электропневматического тормоза проверяют величину постоянного напряжения между проводом № 1 и рельсом при V положении ручки крана машиниста, которое должно быть не ниже 50В (110В), затем ступенями повышают давление в

тормозных цилиндрах до максимального, после чего производят ступенчатый отпуск, контролируя работу ЭПТ по сигнальным лампам «О», «Л» и «Т».

Порядок выполнения работы:

1. Изучите расположение тормозного оборудования на пассажирском вагоне.
2. Начертите схему тормозного оборудования пассажирского вагона.
3. Обозначьте на схеме расположение тормозных приборов и устройств на пассажирском вагоне.

Содержание отчета: напишите тему занятий, дату проведения работы; цель работы; порядок проверки тормозного оборудования локомотива; сделайте соответствующие объяснения и выводы.

Контрольные вопросы:

1. Как проверяется плотность уравнительного резервуара?
2. Максимальное давление в тормозных цилиндрах локомотива?
3. Поясните схему проверки тормозного оборудования
4. В чем отличие оборудования электропневматического тормоза подвижного состава от пневматического тормоза.

Практическая работа №5

Тема: Разборка, исследование устройства и сборка поездного крана машиниста усл. № 394 или усл. № 395

Цель работы: изучить кран машиниста усл. № 394. Научиться производить разборку и сборку крана машиниста усл. № 394.

Перечень лабораторного оборудования, учебно-наглядных пособий: схема, плакат, инструкция, технологический процесс, стеллаж, комплект гаечных ключей, кран машиниста.

Рекомендуемая литература: Афонин Г.С., Барщенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава. М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Задание: Произведите разборку крана машиниста усл. № 394, исследуйте узлы и детали крана. Определите неисправность крана машиниста усл. № 394, произведите сборку. Сделайте необходимые пояснения и выводы.

Краткие теоретические сведения

Управление тормозами поезда осуществляется прибором, который называется краном машиниста, являющимся основным прибором управления тормозами. Кран машиниста служит для зарядки тормозной системы и управления тормозами поезда (или локомотива). От крана машиниста в значительной степени зависит надежность действия тормозов.

Краны машиниста должны отвечать следующим требованиям:

- при зарядке тормозной сети и при отпуске тормозов кран должен осуществлять интенсивную подачу сжатого воздуха;

- при отпущенных тормозах в пути следования и на стоянках кран должен поддерживать давление в тормозной магистрали на одном уровне (при наличии любого давления, в пределах установленных норм в главных резервуарах, а в тормозной магистрали допускаемых утечек воздуха);

- при отпущенных тормозах в пути следования и на стоянках кран должен поддерживать давление в тормозной магистрали на одном уровне (при наличии любого давления, в пределах установленных норм в главных резервуарах, а в тормозной магистрали допускаемых утечек воздуха);

- возможности регулирования тормозной силы ступенчатым снижением и обратным повышением давления в тормозной магистрали;

- для управления прямодействующими тормозами должно поддерживаться заданное давление в тормозной магистрали независимо от наличия допускаемых утечек и расхода воздуха на питание истощающихся запасных резервуаров при длительных торможениях на спусках;

- для экстренного торможения кран должен допускать интенсивную разрядку тормозной магистрали (темпом не менее 0,8 кгс/см за 1 с) прямым сообщением с атмосферой;

- любая манипуляция из перечисленных выше не должна требовать от машиниста затраты времени более нескольких долей секунды и отвлекать его от наблюдения его за сигналами и состоянием железнодорожного пути;

- устройство крана должно быть таким, чтобы струйное движение воздуха в тормозной магистрали, вызванное разрядкой ее при служебном торможении, прекращалось без пневматического удара и последующего подъема давления в головной части поезда как следствие этого. Универсальные краны машиниста — это краны с не автоматическими перекрышами с питанием и без питания тормозной магистрали, к ним относятся краны 395, 394, 328, 322.

Наибольшее распространение получили краны машиниста 394, 395. Краны машиниста 395 всех индексов отличаются от крана 394 наличием электрического контроллера с микропереключателями, конструкцией верхней крышки, имеющей фиксированное положение

Э(А), соответствующее электропневматическому торможению без разрядки тормозной магистрали, и удлиненный стержень ручки крана.

Кран машиниста 394, 395 состоит из пяти частей: верхней (золотниковой), средней (промежуточной зеркало золотника), нижней (уравнительной), стабилизатора (выпускного дросселирующего клапана) и редуктора (питательного клапана). Редуктор и стабилизатор являются составными частями крана машиниста.

Краны машиниста 394, 395 имеют шесть рабочих положений:

I - отпуск и зарядка;

II - поездное с автоматической ликвидацией сверхзарядки;

III - перекрыша без питания тормозной магистрали;

IV - перекрыша с питанием тормозной магистрали; УА(Э) — медленная разрядка уравнительного резервуара; V - служебное торможение;

VI - экстренное торможение.

Порядок выполнения работы:

1. Изучите устройство и принцип работы крана машиниста № 394.
2. Подготовьте рабочего места. Разложите инструменты и обтирочный материал.
3. Подготовьте части компрессора, плакаты и схемы. Подготовленную часть для разборки закрепите тисками или специальными приспособлениями.
4. Разберите и исследуйте конструкцию масляного насоса. Отверните колпачок и контргайку, выверните регулировочный винт, выньте пружину и клапан (шарик) из крышки. Отверните гайку и снимите с корпуса крышку. Выньте из корпуса валик, пружину и штифт. Снимите корпус с фланца.
5. Уясните порядок подвода всасывающей трубки и подключения манометра. Установите, как обеспечивается плотность деталей при сборке, назначение, расположение отверстий каналов и камер. Ознакомьтесь с устройством редукционного клапана.
6. Разберите всасывающий клапан. Отверните болты и снимите крышку камеры и диафрагму; отверните болты и снимите крышку клапанной коробки с деталями; отвернуть гайку и выньте из клапанной коробки пружину и клапан с уплотнительным кольцом; выбейте шплинт и отверните гайку клапана; снимите седлообразные пластины и пружины с обоймы.
7. Разберите нагнетательный клапана. Отверните контргайку и выверните из крышки болт упора; отверните болты и снимите крышку клапанной коробки; выньте из коробки упор и нагнетательный клапан с уплотнительным кольцом и разберите его (аналогично разборки всасывающего клапана).
8. Исследуйте конструкцию клапана, поршней и шатунов. Установите различие в устройстве клапанов, уясните назначение пружин клапанов и их конструктивные особенности, а так же разгрузочные устройства. Уясните назначение колец поршней и различие в их конструкции; 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. Уясните, как регулируется зазор между шейкой вала и подшипником шатуна.

Содержание отчета: опишите назначение, устройство, принцип работы крана машиниста усл. № 394, порядок разборки и сборки отразите в отчете.

Контрольные вопросы:

1. Какими требованиями должен соответствовать кран машиниста в эксплуатации?
2. Зачем предназначен золотник крана машиниста?
3. Сколько положений имеет кран машиниста и какие?
4. Что происходит при II положении ручки крана машиниста?

Практическая работа №6

Тема: Исследование конструкции и принципа работы крана вспомогательного тормоза усл. № 254.

Цель: изучить конструкцию и работу крана вспомогательного тормоза.

Перечень лабораторного оборудования, учебно-наглядных пособий: схема, плакат, инструкция, технологический процесс, стеллаж, комплект гаечных ключей, кран усл. № 254.

Рекомендуемая литература: Афонин Г.С., Барценков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава.

М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Задание: Произведите разборку крана машиниста усл. № 254, исследуйте узлы и детали крана. Определите неисправность крана машиниста усл. № 254, произведите сборку. Сделайте необходимые пояснения и выводы.

Краткие теоретические сведения

Для управления тормозами локомотивов отдельно от автоматических тормозов составов применяются краны вспомогательного тормоза (КВТ) № 254 и № 4ВК. Последний, трех ходовой, золотниковый с неавтоматическими перекрышами кран устанавливался на локомотивах до 1957 г. Впоследствии, на локомотивах более поздней постройки и до настоящего времени применяется кран № 254 с автоматическими перекрышами и реле давления.

Он состоит из трех частей, верхней - регулировочной, средней - повторителя и нижней - привалочной плиты. Кран имеет два режима работы: независимое управление тормозами локомотива и в качестве повторителя воздухораспределителя (ВР). Шесть положений ручки крана обеспечивают следующие режимы его работы. I - отпуск автоматического тормоза локомотива, II - поездное, III, IV, V, VI - тормозные.

При повороте ручки КВТ в одно из тормозных положений сжимается пружина, перемещая верхний и нижний поршни вниз и отжимая двухседельчатый клапан, сообщающий главный резервуар (ГР) с тормозным цилиндром (ТЦ). По мере наполнения ТЦ, давление под нижним поршнем возрастает и перемещает его вверх, что вызывает закрытие клапана и положение автоматической перекрыши. Утечки из ТЦ вызывают перемещение обоих поршней вниз, открытие двухседельчатого клапана и поддержание давления на заданном уровне.

В тормозных положениях создается следующее давление воздуха в ТЦ: III - 0,10-0,13 МПа; IV - 0,17-0,20 МПа, V - 0,27-0,30 МПа, VI - 0,38-0,40 МПа. Время наполнения ТЦ до 0,3 МПа при полном торможении не более 4 с.

При повороте ручки по ходу часовой стрелки из тормозных положений, усилие сжатия пружины снижается и за счет избыточного давления сжатого воздуха, действующего со стороны ТЦ на нижний поршень, он перемещается вместе с верхним поршнем вверх, открывая своим хвостовиком выпускной клапан. Воздух из ТЦ через осевое и радиальные отверстия выходит в атмосферу до тех пор, пока усилия, действующие на систему из двух поршней, практически не выровняются. После этого хвостовиком нижнего поршня закрывается выпускное отверстие.

В поездном положении, если машинист привел в действие автоматические тормоза, сжатый воздух поступает от ВР локомотива между верхним и нижним поршнями. Последний, перемещаясь вниз, как показано ранее, создает в ТЦ практически такое же давление, как и на входе, обеспечивая режим повторителя ВР. При необходимости машинист может усилить тормозной эффект, переведя ручку в требуемое положение, что вызовет добавку давления до соответствующего положения ручки КВТ.

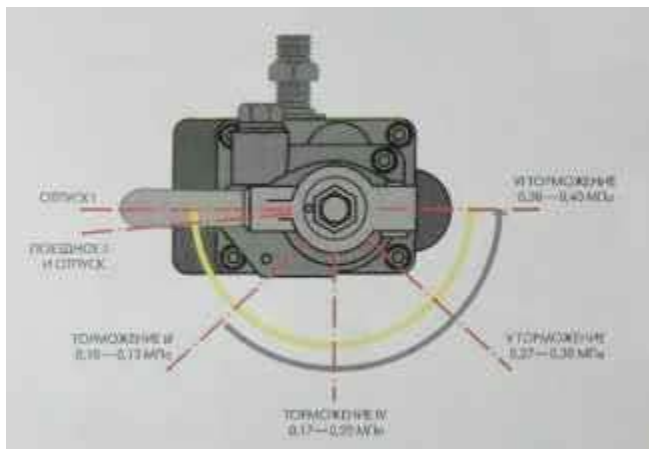
Для снижения тормозного нажатия локомотива по отношению к составу, ручку крана перемещают кратковременно из второго в первое подпружиненное положение - сжатый воздух из полости между поршнями и камеры 0,3 л выходит через калиброванное отверстие 0,8 мм и

выпускной клапан, что вызывает соответствующий сброс давления в ТЦ. Полный отпуск тормоза (до 0,05 МПа в ТЦ) происходит не более чем за 13с

КРАН ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТОРМОЗА № 254

(принцип действия)

ПОЛОЖЕНИЯ РУЧКИ КРАНА МАШИНИСТА



Резкое понижение давления в полости над переключательным поршнем вызывает его перемещение в верхнее положение и отключение ВР от КВТ. После этого машинист берет управление тормозами локомотива на себя, по крайней мере до выравнивания давления от ВР и оставшегося в полости между поршнями и восстановления режима повторителя.

К достоинствам крана № 254 можно отнести отсутствие золотника, наличие двух режимов работы, прямодействие и неистоцимость, ступенчатый или полный отпуск тормоза локомотива отдельно от тормозов состава.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с устройством крана 254.
2. Предоставьте эскиз вспомогательного крана 254.
3. Изучите порядок разборки и сборки крана 254.

Содержание отчета:

1. Предоставьте эскиз крана вспомогательного тормоза 254.
2. Опишите устройство крана 254.
3. Опишите работу крана 254 во всех положениях.
4. Сделайте вывод по теме.

Контрольные вопросы:

1. Назначение вспомогательного крана №254
2. Из скольких частей состоит кран 254?
3. Опишите работу крана во всех положениях
4. Опишите работу крана 254, как повторитель

Практическая работа №7

Тема: Испытание и регулировка крана вспомогательного тормоза усл. № 254.

Цель: изучить порядок испытаний и регулировки крана вспомогательного тормоза.

Перечень лабораторного оборудования, учебно-наглядных пособий: схема, плакат, инструкция, технологический процесс, стеллаж, комплект гаечных ключей, кран усл. № 254.

Рекомендуемая литература: Афонин Г.С., Барщенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава.

М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Задание: Произведите разборку крана машиниста усл. № 254, исследуйте узлы и детали крана. Определите неисправность крана машиниста усл. № 254, произведите сборку. Сделайте необходимые пояснения и выводы.

Краткие теоретические сведения

На стенде кран должен быть отрегулирован на давление 0,1 – 0,13 МПа при первой ступени торможения и давления 0,37-0,4 МПа при полном торможении.

Время наполнения тормозного цилиндра до давления 0,35 МПа должен быть не более 4 с и время отпуска с давлением 0,35 до 0,05 МПа – не более 13 с. При полном служебном торможении кранов № 222М или 394 время наполнения тормозного цилиндра до давления 0,35 МПа и время отпуска до давления 0,04 МПа, измеряемая по манометру ТЦ не должно быть более, чем на 5 с, времени, измеряемого по манометру Т. Величины давлений по обоим манометрам должны быть в пределах технических требований и условий на воздухораспределитель.

После полного торможения автоматическим тормозом кран вспомогательного тормоза должен обеспечивать возможность производить ступени отпуска величиной давления не более 0,06 МПа по средствам постановки ручки крана в I положение с автоматическим возвратом её во II положение (буфером).

При искусственной утечке воздуха из тормозного цилиндра через отверстие 2 мм давление не должно падать более чем на 0,03 МПа. Пропуск воздуха в соединениях не допускается, а в атмосферных отверстиях допускается образование мыльного пузыря, который должен держаться не менее 5 с.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с порядком испытания крана 254.
2. Предоставьте эскиз стенда испытания крана 254.
3. Изучите порядок регулирования крана после ремонта.

Содержание отчета:

1. Предоставьте эскиз стенда испытания крана вспомогательного тормоза 254.
2. Опишите порядок испытания крана 254.
3. Опишите регулировку крана 254 после ремонта.
4. Сделайте вывод по теме.

Контрольные вопросы:

1. Требования к испытательному стенду крана машиниста усл. № 254 с перечислением позиций.
2. Из скольких частей состоит кран 254?
3. На какое давление в тормозных цилиндрах регулируется кран вспомогательного тормоза?
4. Назовите замеры при испытании крана машиниста усл. №254.

Практическая работа №8

Тема: Испытание и регулировка крана машиниста усл. № 394 или № 395 .

Цель: изучить требования предъявляемые к крану машиниста №394 при проверке; сравнить характеристики, конструктивные особенности, преимущества и недостатки.

Перечень учебного оборудования, учебно-наглядных пособий:

Тренажер автотормозов , инструкция, технологический процесс, натуральные образцы.

Рекомендуемая литература: Афонин Г.С., Барщенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава. М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Задание: Изучите конструкцию, укажите предъявляемые нормы при проверке крана машиниста №394, дайте сравнительную характеристику отечественным кранам, сделайте выводы.

Краткие теоретические сведения

1. Плотность уравнительного резервуара - после зарядки тормозной магистрали локомотива до нормального зарядного давления, ручку крана машиниста перевести в IV положение. Плотность считается достаточной, если падение давления в УР не превышает 0,1кгс/см за 3мин. Завышение не допускается. Завышение давления после разрядки УР на 1,5кгс/см не должно быть более 0,3кгс/см в течении 40сек.

2. Темп ликвидации сверхзарядки - после отпуска ручку крана перевести в I положение до давления в УР 6.1- 6,3кгс/см с последующим переводом ее во II положение. Снижение давления в УР с 6,0 до 5,8кгс/см должно произойти за 100- 120сек. Сигнализатор разрыва ТМ с датчиком №418 срабатывать не должен.

3. Чувствительность уравнительного поршня проверяют постановкой ручки крана в V положение, понижают давление в УР на 0,2- 0,3 кгс/см, а затем ручку ставят в IV положение. Уравнительный поршень должен сработать и снизить давление в ТМ на ту же величину.

Существует три вида зависания уравнительного поршня:

- верхнее – снизив давление в УР на 0,2-0,3 кгс/см в ТМ снижается больше.
- среднее – при выпуске воздуха из УР давление в ТМ не изменяется
- нижнее – при завышении давления в УР на 0,2- 0,3 кгс/см в ТМ завывается больше

4. Темпы разрядки ТМ в положении ручки крана

V - с 5,0 до 4,0 за 4-5сек

Va- с 5,0 до 4,5 за 15-20сек

VI- с 5,0 до 1,0 не более 3сек

5. Проверка плотности уравнительного поршня - при постановке крана в IV положение разряжается ТМ. (в одно лицо с помощью ЭПК, в два лица помощник машиниста открывает дальний концевой кран ТМ.) при этом снижение давления в УР не должно уменьшатся в течении 10сек. (или 0,1кгс/см за 1 минуту)

6. Чувствительность к питанию: во II и IV положениях ручки крана машиниста при создании искусственной утечки из ТМ через отверстие диаметром 2мм давление в ТМ не должно снижаться больше чем на 0,15кгс/см до начала действия уравнительного поршня.

После торможения и постановки ручки в IV положение полученное давление в УР должно поддерживаться с колебаниями не более +0,1кгс/см в течении 3 мин.

7. Время наполнения во II положении ручки крана машиниста с 0 до 5,0 кгс/см

- тормозной магистрали за время не более 4сек.

-уравнительного резервуара в пределах 30 – 40сек.

8. Разница давлений по манометрам УР и ТМ допускается до 0,2кгс/см

9. Плотность УР и время ликвидации сверхзарядки во время выдачи локомотива из депо после ремонта или ТО (кроме ТО-1) - должны быть проверены при утечки воздуха из ТМ через отверстие диаметром 5мм съёмной головки концевого крана.

10. При утечки воздуха следует проверить работу крана машиниста при III положении его ручки. При этом давление в ТМ и УР должно непрерывно уменьшатся.(На концевой кран одеваем «жабку»-головка с отверстием диаметром 2мм или 5мм

Порядок выполнения работы:

1. Изучите инструкцию при проверке крана машиниста 394
2. Сделайте сравнительный анализ.
3. Укажите порядок проверки крана машиниста №394.
4. Рассмотрите конструктивные различия крана при эксплуатации.

Содержание отчета: напишите тему занятий, дату проведения работы, цель работы, результаты работы, составите таблицу проверки крана машиниста №394.

Контрольные вопросы:

1. Назначение стабилизатора давления крана машиниста №394.
2. Как проверяется плотность уравнительного резервуара.
3. Различия в работе кранов машиниста №394 и 395.

Практическая работа №9

Тема: Разборка, исследование устройства, сборка и проверка работы электропневматического клапана автостопа усл. № 150.

Цель работы: изучить кран машиниста ЭПК-150; научиться производить разборку и сборку ЭПК-150.

Перечень лабораторного оборудования, учебно-наглядных пособий: схема, плакат, инструкция, технологический процесс, стеллаж, комплект гаечных ключей, ЭПК-150.

Рекомендуемая литература: Афонин Г.С., Барщенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава. М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Задание: Произведите разборку ЭПК-150, исследуйте узлы и детали. Определите неисправность ЭПК-150, произведите сборку. Сделайте необходимые пояснения и выводы.

Краткие теоретические сведения

Электропневматический клапан автостопа (ЭПК) усл. № 150И

Предназначен для автоматической подачи предупредительного сигнала (свистка) машинисту при приближении поезда (локомотива) к запрещающему сигналу, либо, в случае непринятия машинистом мер к снижению скорости или остановки, для экстренного торможения поезда (локомотива). В отдельных случаях, предусмотренных электрическими схемами или устройствами обеспечения безопасности движения, ЭПК-150 производит экстренную разрядку тормозной магистрали без подачи предупредительного сигнала. Электропневматический клапан автостопа (ЭПК) усл. № 150И состоит из нескольких основных узлов: кронштейна 1, корпуса 2, средней части б, корпуса 15 замка и корпуса 16 электромагнитного вентиля. В этих узлах размещены: в кронштейне 1 - камера К выдержки времени объемом 1 л и отводы для соединения с питательной магистралью (с главным резервуаром ГР) через калиброванные дроссельные отверстия Б и В и с тормозной магистралью М; в корпусе 2 - срывной клапан (поршень 3 с резиновой манжетой и пружиной 4) экстренной разрядки магистрали по каналу Ат, плунжер 22, свисток (на рисунке не показан) и камера Д; в средней части б - диафрагма 5, клапан 7, рычаг 8 и пружина 9, поджатая винтом 12; в корпусе 16 электромагнитного вентиля - катушка 18, якорь 17, шток 19 с пружиной 21 и сердечник 20; в корпусе 15 замка - эксцентриковый валик 25 и механизм 26 (замок) для приведения эксцентрика в действие. С осью валика 25 соединен пластмассовый эксцентрик 24. Полость над плунжером 22 сообщена с атмосферой отверстием диаметром 4 мм. На крышке 10 укреплены концевой выключатель 11 типа ВПК2010, выключатель 14 типа ВПК4020, контактная панель из четырех двухштыревых зажимов 29, закрепленных на скобе 27, и провода 30. Номера проводов выбиты на картонных шайбах 31. Из-под кожуха 13 провода выведены в резиновом шланге наружу. В будущем предусмотрена замена контактной панели на штепсельный разъем типа ШР. Для включения ЭПК необходимо в корпус 15 замка вставить ключ и повернуть его вправо. При этом эксцентриковый валик 25 через буфер 28 переместит вниз шток 19 с плунжером 22 и прижмет клапан к седлу втулки 23. Рассмотрим действие клапана автостопа при зарядке и торможении. Зарядка. Воздух из питательной магистрали ГР через кран 4 и калиброванное отверстие Б диаметром 1 мм, а затем через такое же отверстие В поступает в камеру выдержки времени К и камеру Д под диафрагмой. Зарядка камеры К от 1,5 до 8,0 кгс/см² происходит за время не более 10 с. В результате диафрагма 8 займет верхнее положение, рычаг 9 переместит стержень концевого выключателя 10 и замкнет верхнюю пару контактов. Электрическая цепь электромагнитного вентиля 1 будет подготовлена к действию. Сжатый воздух из тормозной магистрали М через кран 5 и калиброванное отверстие б диаметром 0,8 мм в поршне срывного клапана 12 проходит под клапан 11 и прижимает его к седлу. Под усилием пружины 7 клапан 12 опустится и разобьет атмосферный канал Ат с тормозной магистралью М. При воздействии на рукоятку бдительности в катушку вентиля 1 подается ток напряжением 45-55 В. При этом якорь притягивается к сердечнику электромагнита и шток 2 прижимает плунжер 3 к седлу. После этого надо ключ повернуть в левое положение до упора и оставить в замке.

Торможение. При проезде путевого не закороченного индуктора обмотка вентиля 1 (рис. б) обесточивается. Под давлением воздуха со стороны питательной магистрали на плунжер 3 якорь со штоком 2 поднимается вверх. Сжатый воздух из камеры выдержки времени К и из камеры Д через калиброванное отверстие В поступает в свисток и уходит в атмосферу. Одновременно воздух будет поступать в свисток из питательной магистрали через отверстие Б. Сечения отверстий Б и В подобраны так, что давление под плунжером 3 поддерживается около $2,0-2,5 \text{ кгс/см}^2$, и свисток действует независимо от снижения давления в камере К. Если по истечении 6-7 с после начала подачи звукового сигнала свистком будет нажата рукоятка бдительности, катушка вентиля 1 снова получит питание и электропневматический клапан автостопа возвратится в исходное положение. Давление воздуха в камере выдержки времени снижается с $8,0$ до $1,5 \text{ кгс/см}^2$ за 7-8 с. Если в течение этого времени рукоятка бдительности не будет нажата, давление воздуха в камерах К и Д снизится до $1,5 \text{ кгс/см}^2$, под усилием сжатой пружины диафрагма 8 прогнется вниз на $6,0-7,5 \text{ мм}$, а рычаг 9 откроет клапан 11, сообщив камеру над срывным клапаном 12 с атмосферой. В ранее выпущенных клапанах автостопа для удержания ключа в замке сделана скоба, которая крепится одним из винтов корпуса замка. Давлением воздуха со стороны тормозной магистрали поршень срывного клапана будет отжат от седла, вследствие чего произойдет экстренная разрядка тормозной магистрали через широкий атмосферный канал Ат в кронштейне клапана. Стержень концевого выключателя 10, следуя за рычагом 9, опустится вниз и разъединит электрическую цепь ЭПК. При давлении в тормозной магистрали около $1,5 \text{ кгс/см}^2$ срывной клапан 12 под действием пружины 7 опустится на седло. Прекратить начавшееся торможение поезда, вызванное срабатыванием автостопа, путем нажатия на рукоятку бдительности невозможно (электрическая цепь ЭПК разъединена контактами концевого выключателя 10). Чтобы включить автостоп и произвести отпуск тормозов в поезде, необходимо ключ клапана повернуть в крайнее правое положение. Наличие на ЭПК выключателя 14 позволяет регистрировать на ленте скоростемера включенное положение автостопа, периодические нажатия рукоятки бдительности и срабатывание ЭПК (экстренное торможение). ЭПК-150И состоит из нескольких основных узлов: кронштейна, корпуса, средней части, корпуса замка и корпуса электромагнитного вентиля. Для включения ЭПК необходимо в корпус замка вставить ключ и повернуть его по часовой стрелке. При этом эксцентриковый валик через буфер переместит вниз шток с плунжером и прижмет клапан к седлу втулки. Зарядка. Воздух из питательной магистрали ПМ через кран Кр2 и калиброванное отверстие В диаметром 1 мм, а затем через отверстие Б диаметром 1 мм поступает в камеру выдержки времени Г и камеру А под диафрагмой. Зарядка камеры Г от давления $1,5$ до $8,0 \text{ кг/см}^2$ происходит за время не более 10 с. Диафрагма занимает верхнее положение, рычаг перемещает стержень концевого выключателя и замыкает верхнюю пару контактов. После этого электрическая цепь электромагнитного вентиля готова к действию. Сжатый воздух из тормозной магистрали ТМ через кран Кр1 и калиброванное отверстие И диаметром 0,8 мм в поршне срывного клапана проходит под клапан и прижимает его к седлу. Под действием пружины клапан опускается и разобщает атмосферный канал Ж и тормозную магистраль ТМ. При воздействии на рукоятку бдительности в катушку вентиля подается ток напряжением $45-55 \text{ В}$. При этом якорь притягивается к сердечнику электромагнита и шток прижимает плунжер к седлу. Торможение. При смене сигнала на локомотивном светофоре на более запрещающий обмотка вентиля обесточивается. Давление воздуха из питательной магистрали перемещает плунжер и якорь со штоком поднимается вверх. Сжатый воздух из камеры выдержки времени Г и из камеры А через калиброванное отверстие Б поступает в свисток и уходит в атмосферу. Одновременно воздух будет поступать в свисток из питательной магистрали через отверстие В. Прходные сечения отверстий Б и В подобраны так, что давление под плунжером поддерживается в пределах $2,0-2,5 \text{ кг/см}^2$, и снижение давления в камере Г не оказывает влияние на действие свистка. Если по истечении 6-7 с после начала подачи звукового сигнала свистком будет нажата рукоятка бдительности, на катушку вентиля снова будет подано электропитание и электропневматический клапан автостопа вернется в исходное положение. Давление воздуха в камере выдержки времени снижается с $8,0$ до $1,5 \text{ кг/см}^2$ за 7-8 с. Если в течение этого времени рукоятка бдительности не будет нажата, давление воздуха в камерах Г и А снизится до $1,5 \text{ кг/см}^2$, под действием сжатой

пружины диафрагма прогнется вниз на 6,0-7,5 мм и рычаг откроет клапан, сообщив тем самым камеру над срывным клапаном 3 с атмосферой. Давлением воздуха из тормозной магистрали поршень срывного клапана будет отжат от седла, вследствие чего произойдет экстренная разрядка тормозной магистрали ТМ через широкий атмосферный канал Ж. Стержень концевого выключателя, следуя за рычагом, опустится вниз и разъединит электрическую цепь ЭПК. При давлении в тормозной магистрали около 1,5 кг/см² срывной клапан 3 под действием пружины сядет на седло. Прекратить начавшееся торможение поезда, вызванное срабатыванием автостопа, нажатием на рукоятку бдительности невозможно (электрическая цепь ЭПК разъединена контактами концевого выключателя). Чтобы включить автостоп и отпустить тормоза поезда, необходимо вставить ключ и повернуть его в крайнее правое положение. Наличие на ЭПК выключателя позволяет регистрировать на ленте скоростемера включенное положение автостопа, периодические нажатия рукоятки бдительности и срабатывание ЭПК (экстренное торможение).

Порядок выполнения работы:

1. Изучите устройство и принцип работы крана ЭПК-150.
2. Исследуйте конструкцию электромагнитного вентиля.
 3. Подготовьте рабочего места. Разложите инструменты и обтирочный материал.
 4. Подготовьте ЭПК-150, плакаты и схемы. Подготовленную часть для разборки закрепите тисками или специальными приспособлениями.
 5. Разберите и исследуйте конструкцию ЭПК-150. Отверните колпачок и контргайку, выверните регулировочный винт, выньте пружину и клапан (шарик) из крышки. Отверните гайку и снимите с корпуса крышку.
 6. Уясните порядок замыкания низковольтных контакторов.
 7. Разберите срывной клапан. Отверните болты и снимите крышку камеры и диафрагму; отверните болты и снимите манжету срывного клапана с деталями.
 8. Клапана и их конструктивные особенности, а так же разгрузочные устройства. Уясните назначение камеры дополнительной разрядки и различие в их конструкции; порядок смазки деталей; принцип крепления частей между собой. Уясните, как регулируется время срабатывания ЭПК-150

Содержание отчета: опишите назначение, устройство, принцип работы ЭПК-150, порядок разборки и сборки отразите в отчете.

Контрольные вопросы:

1. Объём камеры дополнительной разрядки ЭПК-150
2. Зачем предназначен электромагнитный вентиль?
3. Время срабатывания ЭПК-150?

Практическая работа №10

Тема: Исследование конструкции и принципа работы воздухораспределителя пассажирского типа усл. № 292-001 или усл. № 292М.

Цель: изучить конструкцию и работу пассажирского воздухораспределителя.

Рекомендуемая литература: Афонин Г.С., Барщенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава.

М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Перечень лабораторного оборудования, учебно-наглядных пособий: воздухораспределитель пассажирского типа №292, набор ключей, плакаты, стеллаж, стенд для испытания

Задание: Разберите и соберите прибор, изучите конструкцию узлов и деталей воздухораспределителя, определите неисправности, испытайте воздухораспределитель, сделайте необходимые выводы.

Краткие теоретические сведения

Воздухораспределитель состоит из магистральной части, крышки и ускорителя экстренного торможения. В корпусе запрессованы три бронзовые втулки: золотниковая, поршневая и втулка переключательной пробки. Магистральный поршень, отштампованный из латуни, уплотнен кольцом из специальной бронзы. Магистральный поршень образует две камеры: магистральную и золотниковую. В хвостовике поршня имеются две выемки, в которых расположены отсекающий золотник осевым зазором 0,3мм, и главный золотник с зазором около 7,5мм (холостой ход). Главный золотник прижат к зеркалу втулки пружиной, смещенной относительно продольной оси золотника на 4.5мм и расположенной над магистральным клапаном. К зеркалу главного золотника пружиной прижат отсекающий золотник. С левой стороны поршня в корпусе ввернута заглушка, являющаяся упором для буферной пружины, которая вторым концом опирается на буферный стакан. Внутренняя плоскость крышки объемом 1л. Является камерой дополнительной разрядки КДР. В крышке, уплотненной прокладкой расположены буферный стержень с пружиной, направляющая заглушка и фильтр. Фильтр состоит из наружной и внутренней обойм, между которыми намотана лента из латунной сетки один слой тонкого фетра, с торцов обойма закрыта войлочными прокладками В корпус ускорителя экстренного торможения вставлена чугунная или пластмассовая втулка. Поршень уплотненный резиновой манжетой, прижат пружиной к резиновому кольцу. Для очистки воздуха в соответствующие каналы вставлены колпачки, изготовленные из мелкой сетки. Ручка, закрепленная на хвостовике пробки винтом, имеет три положения: Д – для длинносоставных, К – короткосоставных, УВ – ускоритель экстренного торможения выключен.

Порядок выполнения работы:

1. Установить воздухораспределитель на стеллаж, приготовить ключи, обтирочный материал.
2. Разобрать воздухораспределитель. Ознакомиться с узлами и деталями воздухораспределителя, исследовать их состояние.
3. Собрать воздухораспределитель
4. Испытать воздухораспределитель
5. Составить отчет.

Содержание отчета:

1. Опишите назначение воздухораспределителя.
2. Опишите устройство воздухораспределителя.
3. Опишите работу воздухораспределителя
4. Опишите испытание воздухораспределителя на стенде
5. Вывод по теме.

Контрольные вопросы:

1. Какие воздухораспределители применяются в пассажирских вагонах?
2. В чем заключается назначение запасного резервуара?
3. В каких режимах работает воздухораспределитель?
4. Что происходит при экстренном торможении?

Практическая работа №11

Тема: Испытание воздухораспределителя пассажирского типа усл. № 292-001 или № 292М.

Цель: изучить требования предъявляемую к воздухораспределителю №292.

Рекомендуемая литература: Афонин Г.С., Барщенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава. М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Перечень лабораторного оборудования, учебно-наглядных пособий: воздухораспределитель пассажирского типа №292, набор ключей, плакаты, стеллаж, стенд для испытания

Задание: Разберите и соберите прибор, изучите конструкцию узлов и деталей воздухораспределителя, определите неисправности, испытайте воздухораспределитель, сделайте необходимые выводы.

Краткие теоретические сведения

Проверяют время зарядки запасного резервуара. При зарядном давлении в магистральном резервуаре заряжают запасный резервуар с начального давления 0,38 МПа (3,8 кгс/см²). При этом повышение давления с 0,4 до 0,45 МПа (с 4,0 до 4,5 кгс/см²) должно произойти за время от 15 до 25 с.

Проверяют плотность золотников и седла клапана экстренного торможения. При проверке плотности обмыливанием атмосферных отверстий отключают воздухораспределитель в зарядном положении от тормозного цилиндра. Допускается образование воздушного пузыря, удерживающегося не менее 5 с.

Разрешается проверять плотность по падению давления в золотниковой камере по манометру, подключенному к каналу золотниковой камеры испытательного стенда. При этом отключают воздухораспределитель в зарядном положении от тормозного цилиндра, запасного и магистрального резервуаров. Падение давления за 60 с допускается не более чем на 0,02 МПа (0,2 кгс/см²).

Проверяют действие воздухораспределителя при ступени торможения, для чего снижают давление в магистральном резервуаре на 0,03 МПа (0,3 кгс/см²).

Образовавшееся в тормозном цилиндре давление, не менее 0,04 МПа (0,4 кгс/см²) не должно изменяться в течение 1 мин более чем на ±0,01 МПа (±0,1 кгс/см²).

После этого производят дополнительное снижение давления в магистральном резервуаре на 0,03 МПа (0,3 кгс/см²). Затем медленным темпом через отверстие диаметром 0,8 мм заряжают магистральный резервуар. Полный отпуск со снижением давления в тормозном цилиндре ниже 0,04 МПа (0,4 кгс/см²), а в тормозном резервуаре ниже 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) для короткосоставного режима должен произойти не более чем за 70 с.

Проверяют действие воздухораспределителя при служебном и экстренном торможении. При снижении давления в магистральном резервуаре с зарядного давления до 0,35 МПа (3,5 кгс/см²) через отверстие диаметром 5 мм ускоритель экстренного торможения не должен срабатывать. При снижении давления в магистральном резервуаре с зарядного давления до 0,35 МПа (3,5 кгс/см²) через отверстие диаметром 8 мм ускоритель должен сработать на экстренное торможение, при этом время наполнения тормозного цилиндра или тормозного резервуара от начала торможения до давления 0,35 МПа (3,5 кгс/см²) должно быть от 5 до 8 с для короткосоставного режима и от 10 до 16 с - для длинносоставного.

Проверяют время отпуска тормоза после экстренного торможения. Время от начала выпуска воздуха из тормозного цилиндра до установления давления в нем 0,04 МПа (0,4 кгс/см²), а для тормозного резервуара – 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) должно быть от 9 до 13 с для короткосоставного режима и от 19 до 27 с - для длинносоставного. Начало отпуска должно произойти при повышении давления в магистрали не более чем на 0,02 МПа (0,2 кгс/см²) по отношению к давлению в запасном резервуаре.

Проверяют мягкость действия воздухораспределителя. После полной зарядки запасного резервуара снижают давление в магистральном резервуаре через отверстие диаметром 0,9 мм с

зарядного до 0,45 МПа (4,5 кгс/см²). При этом воздухораспределитель не должен прийти в действие.

Порядок выполнения работы:

1. Установить воздухораспределитель на проверочный стенд.
2. Произвести испытания согласно нормативным документам
3. Занести данные в протокол проверки ВР №292

Содержание отчета:

1. Опишите назначение воздухораспределителя.
2. Опишите устройство воздухораспределителя.
3. Опишите работу воздухораспределителя
4. Опишите испытание воздухораспределителя на стенде
5. Вывод по теме.

Контрольные вопросы:

1. Чем отличается воздухораспределители №292-01 от №292М?
2. Назовите объём камеры дополнительной разрядки?
3. Назначение режима «ускоритель выключен»?
4. Что происходит при экстренном торможении?

Практическая работа №12

Тема: Исследование конструкции и принципа работы воздухораспределителя грузового типа усл. № 483-000 или усл. № 483М.

Цель: изучить устройство и работу воздухораспределителя грузового типа усл. № 483-000 или усл. № 483М.

Перечень лабораторного оборудования, учебно-наглядных пособий: стенд для испытания воздухораспределителя, воздухораспределитель 483, набор гаечных ключей.

Рекомендуемая литература: Афонин Г.С., Барщенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава. М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Задание: Разберите и соберите прибор, изучите конструкцию узлов и деталей воздухораспределителя, определите неисправности, определите режимы работы воздухораспределителя, сделайте необходимые выводы.

Краткие теоретические сведения

На примере грузового воздухораспределителя типа усл.№483-000 или № 483М. 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 защищают 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 1015Н.

В плунжере узла диафрагмы магистральной части № 483-010 отверстие диаметром 0,3 мм с 1981г. не сверлят. На хвостовике алюминиевого диска проверяют наличие двух отверстий диаметром по одному 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 20Н. Не надо путать ее с пружиной клапана мягкости, которая имеет усилие около 35Н. Колпачок крепят до соприкосновения с металлом и прокладкой (допускается прокручивания прокладки).

Если торцевая поверхность колпачка имеет выпуклую форму (из-за сильного скрепления), необходимо торец зачистить по высоте 0,5 мм перед сборкой в корпусе надо прочистить и продуть атмосферный канал, канал дополнительной разрядки к клапану мягкости и отверстия 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. выпускалось с усилием около 10Н, а за тем с усилием около 18Н.

При нажатии на алюминиевый диск сначала должен отжаться клапан дополнительной разрядки (усилие около 55Н), а затем плунжер (усилие около 85Н).

После сборки крышку магистральной части испытывают отдельно а приспособление нагорном режиме при давлении 0,65 МПа и на равнинном режиме при давлении 0,25-0,35 МПа, при этом пропуск воздуха не должно быть. При наличии в режимной упорки 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±0,3 мм с упором для ограничения ее подъема. На штоке главного поршня канавка под третью манжету от тормозного клапана должна иметь фаску 2X45°. Усилие перемещения главного поршня в корпусе главной части не более 50Н. При нажатии на поршень и перемещение его в цилиндр на 10-20 мм пружина №270-327, имеющая усилие в рабочем состоянии 200±20Н, должна отжимать поршень в исходное положение примерно до 10мм выше фланца. При ремонте главной части №466 необходимо проверить состояние трех узлов в сборе: диафрагмы, штока и уравнильного поршня. Диафрагма в сборе с алюминиевыми чашками и вставляется в крышку главной части и перемещается до упора, при этом клапан должен отжиматься от седла на 1,5 мм. Диаметр отверстия в дросселе, запрессованным в чашку, должен быть 0,5 мм.

Шток в сборе должен иметь размер А, равный 150-151,5 мм. В опытной партии главных частей шток выпускался сборным, состоящим из хвостовика, средней части и головки (седла тормозного клапана). В дальнейшем шток выпускают неразъемным, аналогично штоку главных частей №270-023.

- время зарядки запасного резервуара объемом 78 л с давления 0,40 до 0,45 МПа за 25-45 с (начальное давление в резервуаре 0,38-0,39 МПа);

- торможения снижением давление на 0,05-0,06 МПа; давление в цилиндре в течение 2 мин. должно быть 0,08-0,18 МПа без понижения давления в рабочей камере;

- чувствительность к отпуску после ступени торможения при повышении давления в магистрали через отверстие диаметром 0,65 мм с 0,48 до 0,49 МПа за 17-20с, при этом должно произойти понижение давления в рабочем резервуаре за время не более 60 с;

- давление в тормозном цилиндре при снижении давления в магистрали до 0,35 МПа должно быть: на горном груженом режиме при начальном давлении в запасном резервуаре 0,6 МПа- в пределах 0,39-0,45 МПа, на среднем- 0,28-0,33 МПа и на порожнем-0,14-,018 МПа. Проверку давления разрешается выполнить при наличии сжатого воздуха в тормозном цилиндре переключением воздухораспределителя (или главной части) на соответствующий режим;

- время наполнения тормозного цилиндра до давления 0,35 МПа при полном служебном торможении 7-15 с (для воздухораспределителя № 483 с отверстием диаметром 0,55 мм-16-22 с);

-чувствительность уравнильного поршня на порожнем режиме – при снижении давления в тормозном цилиндре через отверстие диаметром 1 мм не более чем на 0,035 МПа уравнильный поршень должен переместиться и сообщить запасный резервуар с тормозным цилиндром;

- время отпуска после полного служебного торможения на равнинном режиме при повышении давления в магистрали до 0,46 МПа с момента начала повышения до давления в тормозном цилиндре 0,04 МПа должно быть не более 40с, а у магистральной части №483-000- не более 60с.

Порядок проведения работы:

1. Изучите назначение, принцип действия, воздухораспределителя усл. № 483-000.
2. Произведите разборку и сборку воздухораспределителя усл. № 483-000,
3. Изучите режимы работы воздухораспределителя усл. № 483-000.

Содержание отчета:

1. Тема и цель работы, краткие теоретические сведения о воздухораспределителе усл. № 483-000.
2. Укажите устройство воздухораспределителя усл. № 483-000.

3. Укажите режимы работы воздухораспределителя усл. № 483-000.
4. Сделайте вывод.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные части воздухораспределителя усл. № 483.
2. Требования, предъявляемые к воздухораспределителю усл. № 483.
3. Область применения воздухораспределителя усл. № 483?
4. На какие режимы и как устанавливается на воздухораспределителе усл. № 483-000.

Практическая работа №13

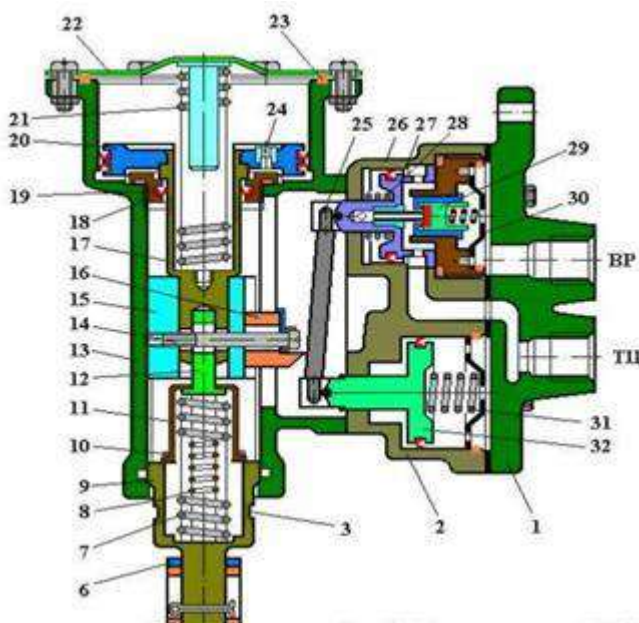
Тема: Разборка, исследование устройства и сборка автоматического регулятора режимов торможения (авторегима) усл. № 265А-1

Цель: научиться разбирать, собирать и исследовать работу автоматического регулятора усл. №265-А-1, сделать выводы.

Перечень лабораторного оборудования, учебно-наглядных пособий: стенд, плакаты схемы, натуральный образец автоматического регулятора
Рекомендуемая литература: Афонин Г.С., Барщенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава. М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

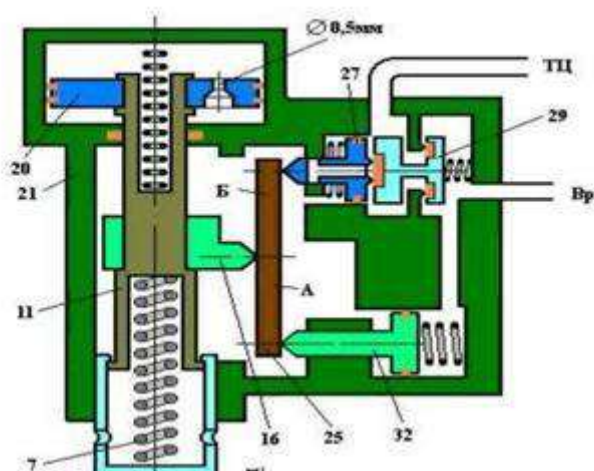
Задание: Изучите устройство и работу автоматического регулятора усл. № 265А-1, научитесь определять основные неисправности и их устранение. Сделайте соответствующий вывод.

Краткие теоретические сведения



Авторежимы предназначены для автоматического регулирования давления в тормозном цилиндре (ТЦ) в зависимости от загрузки вагона. Наличие авторежима исключает необходимость вручную переключать режимы торможения воздухораспределителей вагонов при загрузке или выгрузке. На композиционных колодках при наличии авторежима ВР усл. № 483 ставиться на средний режим, а на чугунных, на грузовой. Рукоятка переключения режимов снимается и на вагон устанавливается трафарет «однорежимный». Авторежимы выполняют две важные функции: сокращают длину тормозного пути и исключают заклинивание колесных пар от недопустимо большого нажатия на тормозные колодки. Авторежим усл. № 265-002 устанавливается на грузовых вагонах между воздухораспределителем и тормозным цилиндром. Авторежим состоит из корпуса 13 демпферной части, пневматического реле 2, 26 и кронштейна 1. К кронштейну подключены трубопроводы от воздухораспределителя (ВР) и к тормозному цилиндру (ТЦ). В демпферной части находится демпферный поршень 20 со штоком 17, нагруженный пружиной 21. В диске демпферного поршня запрессован ниппель 24 с дроссельным отверстием диаметром 0,5 мм. Диск поршня уплотнен резиновой манжетой и имеет фетровое смазочное кольцо. Корпус демпферной части (полость над поршнем) уплотнен резиновой прокладкой 23 и закрыт крышкой 22. Полость под демпферным поршнем уплотнена сальником 18 с манжетой 19. Шток демпферного поршня с помощью винта 14 жестко соединен с ползуном 15, сухарем 16 и хвостовиком направляющей 12, которая помещена в стакане 11, вставленном в вилку 9 и удерживаемым металлическим кольцом 10. Ползун 15 входит в прорезь витки 9, на хвостовик

которой навернута регулировочная гайка 5 с упором 4, закрепленная шплинтом и контргайкой 6. Внутри вилки находятся две пружины 7 и 8. В корпусе имеется отверстие для выпуска воздуха из ТЦ в атмосферу. В корпусе 26 верхней полости пневматического реле расположены поршень 27 с полым штоком и двухседельчатый клапан 29 с пружиной. В корпусе 2 нижней полости пневматического реле находится поршень 32. Верхний поршень 27 нагружен пружиной 28 со стороны штока, а нижний поршень 32 нагружен пружиной 31 со стороны диска. Хвостовики поршней 27 и 32 опираются на рычаг 25, а осью поворота рычага является сухарь 16. Регулировка авторежима осуществляется на порожнем вагоне путем свинчивания гайки 5 с упором 4 до касания с опорной плитой (а также постановкой или изъятием металлических прокладок, закрепляемых на опорной плите). На порожнем вагоне допускается наличие зазора не более 5 мм между упором авторежима и опорной плитой, причем кольцевая выточка на вилке должна выходить из корпуса. На грузе вагоне зазор между упором авторежима и опорной плитой не допускается и кольцевая выточка на вилке должна быть полностью утоплена в корпусе демпферной части.



Авторежим кронштейном крепится к хребтовой балке вагона. При загрузке вагона вследствие прогиба рессор упор авторежима упирается в опорную плиту, закрепленную на поперечной балке, соединенной с боковинами тележки вагона. Вследствие этого вилка 9 утапливается в корпусе демпферной части, а демпферный поршень вместе с ползуном и сухарем перемещается вверх и соотношение плеч «А» и «Б» рычага 25 (Рис.)

рис. Схема работы авторежима усл.№265-000.

изменяется в зависимости от загрузки вагона. Таким образом, на порожнем вагоне демпферный поршень занимает крайнее нижнее положение, а при загрузке вагона более 75 % - 80 % от максимальной - крайнее верхнее положение. Полный ход демпферного поршня составляет при этом 38 - 40 мм.

Схема действия авторежима усл.№ 265-002 приведена на рис.18.2. При торможении сжатый воздух из ЗР через воздухораспределитель поступает к двухседельчатому клапану 29 и в полость справа от нижнего поршня 32, заставляя последний перемещаться влево. Рычаг 25 при этом поворачивается на сухаре по часовой стрелке, перемещая верхний поршень 27 и двухседельчатый клапан вправо. Клапан 29 отжимается от седла и начинает пропускать воздух из ЗР в ТЦ. По мере роста давления в ТЦ увеличивается усилие на рычаг со стороны верхнего поршня, который начинает перемещаться влево, поворачивая рычаг против часовой стрелки. Рычаг 25 займет исходное положение при равенстве моментов сил относительно сухаря. При этом двухседельчатый клапан закроется своей пружиной, прекращая проход воздуха из ЗР в ТЦ. В случае снижения давления в ТЦ из-за утечек сжатого воздуха нарушается равновесие моментов

сил на поршнях пневматического реле авторежима. В этом случае рычаг поворачивается по часовой стрелке, отжимая от седла двухседельчатый клапан, который начинает пропускать воздух из ЗР в ТЦ, восстанавливая равенство моментов сил относительно точки опоры рычага. При срабатывании воздухораспределителя на отпуск понижается давление в полости справа от нижнего поршня 32. Давлением ТЦ верхний поршень 27 перемещается влево, поворачивая рычаг против часовой стрелки, и двухседельчатый клапан открывает атмосферный канал в штоке поршня, через который воздух из ТЦ выходит в атмосферу. Вертикальные колебания вагона не сказываются на работе авторежима. Так при толчке кузова или тележки вверх поперечная балка сжимает пружины 7 и 8, стремясь переместить демпферный поршень вверх, но этому препятствует пружина 21 и воздух в полости над поршнем. При толчке вниз поперечная балка опускается, усилие пружин 7 и 8 уменьшается и пружина 21 стремится переместить демпферный поршень вниз, но этому препятствует воздух в полости под поршнем. Таким образом, в процессе движения вагона демпферный поршень занимает некоторое равновесное положение в соответствии с загрузкой вагона и его колебания незначительны. В процессе загрузки или разгрузки вагона воздух успевает перетекать из одной полости в другую через дроссельное отверстие диаметром 0,5 мм в диске демпферного поршня, и последний занимает положение, соответствующее прогибу рессор, то есть загрузке вагона.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь со схемой стенда;
2. Проверьте наличие и исправность приборов;
3. Изучите устройство автоматического регулятора режимов торможения (авторежима) усл. № 265А-1 ;
4. Опишите режимы работы автоматического регулятора режимов торможения (авторежима) усл. № 265А-1

Содержание отчета: номер, название и цель работы, краткие теоретические сведения, порядок работы автоматического регулятора режимов торможения (авторежима) усл. № 265А-

Контрольные вопросы:

1. Где устанавливается автоматический регулятор режимов торможения (авторежима) усл. № 265А-1?
2. Как работает автоматический регулятор режимов торможения (авторежима) усл. № 265А-1 при различных нагрузках вагонов?
3. Как проверить исправность автоматического регулятора режимов торможения (авторежима) усл. № 265А-1

Практическая работа №14

Тема: Исследование конструкции и регулировка тормозных рычажных передач, определение передаточного числа.

Цель: изучить конструкцию регулировку тормозных рычажных передач.

Перечень лабораторного оборудования, учебно-наглядных пособий: вагон для регулировки рычажных передач, набор гаечных ключей.

Рекомендуемая литература: Афонин Г.С., Баршенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава. М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Задание: Проведите регулировку рычажных передач на вагоне и локомотиве, сделайте необходимые объяснения и выводы

Краткие теоретические сведения

Тормозная рычажная передача предназначена для передачи усилия, развиваемого на штоке тормозного цилиндра, на тормозные колодки. В состав рычажной передачи входят триангели или траверсы с башмаками и тормозными колодками, тяги, рычаги, подвески, предохранительные устройства, соединительные и крепежные детали, а также автоматический регулятор выхода штока тормозного цилиндра. По действию на колесо различают рычажные передачи с односторонним и двусторонним нажатием колодок. Выбор конструкции рычажной передачи зависит от количества тормозных колодок, которое определяется необходимой величиной тормозного нажатия и допустимым удельным давлением на колодку. Тормозная рычажная передача с двусторонним нажатием колодок имеет преимущества по сравнению с односторонним нажатием. При двухстороннем нажатии колодок колесная пара не подвергается выворачивающему действию в буксах в направлении силы нажатия колодок; удельное давление на каждую колодку меньше, следовательно, меньше износ колодок; коэффициент трения между колодкой и колесом больше, однако рычажная передача при двухстороннем нажатии значительно сложнее по конструкции и тяжелее, чем при одностороннем, а температура нагрева колодок при торможении выше. С применением композиционных колодок недостатки одностороннего нажатия становятся менее ощутимыми вследствие меньшего нажатия на каждую колодку и более высокого коэффициента трения.

К механической части тормоза предъявляют следующие требования:

- рычажная передача должна обеспечивать равномерное распределение усилий по всем тормозным колодкам (накладкам);
- величина усилия практически не должна зависеть от углов наклона рычагов, выхода штока тормозного цилиндра (при сохранении в нем расчетного давления сжатого воздуха) и износа тормозных колодок (накладок) в пределах установленных эксплуатационных нормативов;
- рычажная передача должна быть оснащена автоматическим регулятором, поддерживающим зазор между колодками и колесами (накладками и дисками) в заданных пределах независимо от их износа;
- автоматическое регулирование рычажной передачи должно обеспечиваться без ручной перестановки валиков до предельного износа всех тормозных колодок; ручная перестановка валиков допускается для компенсации износа колес;
- автоматический регулятор должен допускать уменьшение выхода штока тормозного цилиндра без регулировки его привода на особо крутых затяжных спусках, где установлены уменьшенные нормы выхода штока;
- при отпущенном тормозе тормозные колодки должны равномерно отходить от поверхности катания колес;
- шарнирные соединения тормозной рычажной передачи для упрощения ремонта и увеличения срока службы оснащаются износостойкими втулками;

- рычажная передача должна иметь достаточную прочность, жесткость и при необходимости демпфирующие устройства (например, резиновые втулки в шарнирах подвесок башмаков грузовых вагонов), исключающие изломы деталей рычажной передачи под действием вибраций;

- на подвижном составе должны быть предохранительные устройства, предотвращающие падение на путь и выход за пределы очертаний габарита деталей рычажной передачи при их разъединении, изломе или других неисправностях;

- предохранительные устройства при нормальном состоянии рычажной передачи не должны нагружаться усилиями, которые могут вызывать их излом.

Передаточное число и к.п.д. рычажной передачи

Суммарная сила нажатия на тормозные колодки вагона или локомотива определяется из выражения

$$\Sigma K = P_{ш} n \eta,$$

где: $P_{ш}$ - усилие в кгс, развиваемое штоком поршня тормозного цилиндра, или усилие, приложенное к рукоятке ручного привода тормоза, которое принимается при расчетах равным 30 кгс;

n - передаточное число рычажной тормозной передачи;

η - коэффициент полезного действия рычажной тормозной передачи, учитывающий потери усилия на трение в шарнирных соединениях и на преодоление других сопротивлений.

Усилие по штоку тормозного цилиндра можно определить по формуле

$$P_{ш} = P_{ц} F \eta_{ц} - P_{пр},$$

где: $P_{ц}$ - давление в тормозном цилиндре в кгс/см²; F - площадь поршня тормозного цилиндра в см²;

$\eta_{ц}$ - к.п.д. поршня тормозного цилиндра, характеризующий потери на трение; к. п. д. можно принимать равным 0,98;

$P_{пр}$ - усилие отпусковой пружины при максимально допустимом ходе поршня тормозного цилиндра в кгс.

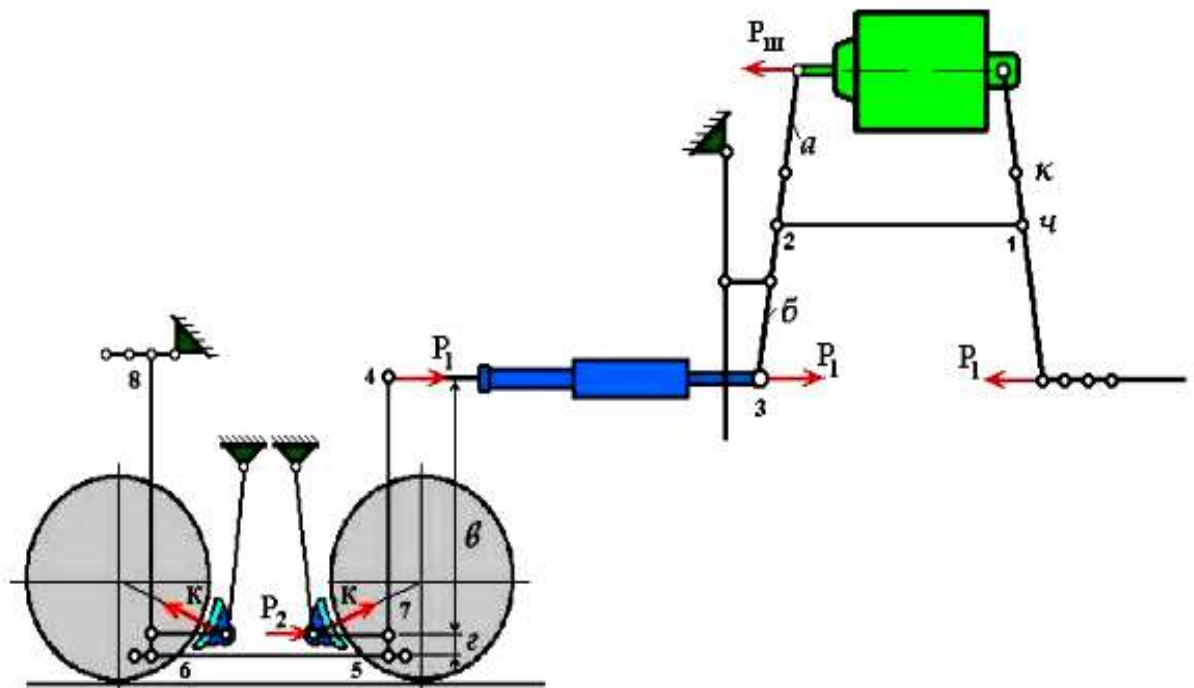
Усилие от поршня тормозного цилиндра передается на фрикционные узлы тормозной системы с некоторыми потерями на трение в шарнирах и устройстве автоматического регулирования рычажной передачи.

Коэффициент полезного действия рычажной передачи определяется опытным путем. По результатам экспериментальных исследований он может быть принят:

- для рычажных передач четырехосных вагонов с односторонним нажатием колодок
- при движении поезда 0,95;
- для рычажных передач четырехосных вагонов с двусторонним нажатием
- тормозных колодок при движении поезда 0,90;
- на стоянке для всех видов рычажных передач можно принимать 0,75.

Коэффициент полезного действия рычажной передачи при ручном приводе уменьшается в зависимости от к.п.д. винта, который можно принимать 0,6. В целом для рычажной передачи при ручном приводе к.п.д. будет равен $0,6 \times 0,9 = 0,5$.

Передаточное число рычажной передачи определяется из соотношения ведущих и ведомых плеч рычагов. Оно показывает, во сколько раз с помощью системы рычагов увеличивается усилие, развиваемое на штоке тормозного цилиндра. Так, например, на схеме можно проследить последовательное изменение усилия, передаваемого штоком поршня тормозного цилиндра, пренебрегая потерями на трение в шарнирных соединениях.



В данном случае сила $P_{ш}$ поршня, действующая по направлению штока, поворачивает горизонтальный рычаг первого рода в точке 2 и перемещает тягу 3-4 с выигрышем силы пропорционально отношению плеч этого рычага $a/б$. Полученная на тяге сила P_1 поворачивает вертикальный рычаг, который в данный момент работает как рычаг второго рода, в точке 5 и притягивает ближний к тормозному цилиндру триангель с новым изменением силы, пропорциональным отношению плеч $(в+г)/в$. Эта сила P_2 образует угол альфа с направлением радиуса, проходящего через центр колеса и середину колодки, т.е. с направлением нормального давления колодок. Чтобы определить величину силы нажатия на тормозные колодки $2K$ нужно силу P_2 умножить на \cos альфа. На основании сказанного можно написать:

$$2K = P_{ш} \cdot \frac{a}{б} \cdot \frac{в+г}{г} \cos(\alpha)$$

$$P_1 = P_{ш} \frac{a}{б}$$

$$P_2 = P_1 \frac{в+г}{г}$$

Эта формула позволяет определить силу нажатия на первую пару тормозных колодок, после прижатия которых рычаг 4-5 будет поворачиваться в точке 7. Затяжка 5-6 перемещается влево и поворачивает подвеску 6-8 вокруг неподвижной точки 8 до прижатия второй пары колодок к колесам. Как правило, тормозные рычажные передачи подвижного состава делаются с одинаковой силой нажатия колодок на все колесные пары. Это достигается подбором плеч рычагов $a-б$ и $в-г$. Сила нажатия на триангель левой колесной пары определится по формуле

$$2K = P_{ш} \cdot \frac{a}{б} \cdot \frac{в}{г} \cdot \frac{в+г}{в} \cdot \cos(\alpha) = P_{ш} \cdot \frac{a}{б} \cdot \frac{в+г}{г} \cos(\alpha)$$

Чтобы найти суммарную силу нажатия на колодки достаточно полученное выражение умножить на число пар колодок m . Тогда получим

$$\Sigma K = m \cdot P_{ш} \cdot \frac{a}{б} \cdot \frac{в+г}{г} \cdot \cos(\alpha)$$

Или, сокращая на $P_{ш}$ правую и левую части равенства, получим

$$n = m \cdot \frac{a}{б} \cdot \frac{в+г}{г} \cdot \cos(\alpha)$$

Порядок проведения работы:

1. Изучите конструкцию и работу рычажной передачи.
2. Произведите расчёт нажатия тормозных колодок у вагона

Содержание отчета:

1. Тема и цель работы, краткие теоретические сведения о рычажной тормозной передаче (ТРП)
2. Выполнение расчёта тормозного нажатия у вагона и локомотива.
3. Описание порядка расчёта и занесение полученных данных в таблицу.
4. Вывод.

Контрольные вопросы:

5. Перечислите основные части ТРП.
6. Требования, предъявляемые к рычажно тормозной передаче?
7. Параметры замеров при испытании?
8. Номинальное и минимальное тормозное нажатие у вагона и локомотива всех типов?

Практическая работа №15

Тема: Исследование устройства авторегулятора усл. № 574Б.

Цель: изучить конструкцию и работу грузового авторегулятора усл. № 574Б.

Рекомендуемая литература: Афонин Г.С., Барщенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава.

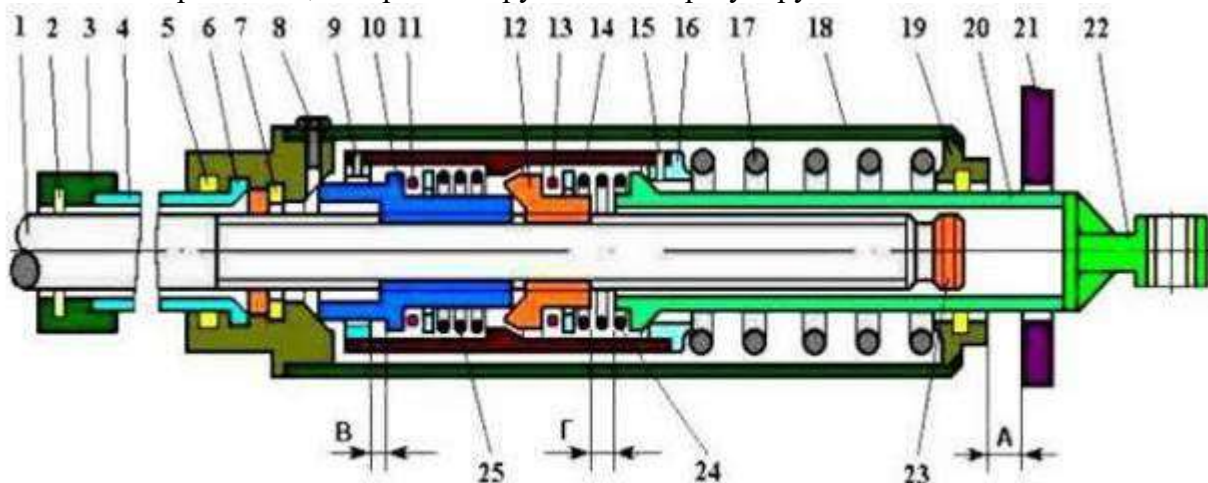
М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Перечень лабораторного оборудования, учебно-наглядных пособий: авторегулятор усл. № 574Б, набор ключей, плакаты, стеллаж, стенд для разборки и сборки.

Задание: Разберите и соберите прибор, изучите конструкцию узлов и деталей, определите неисправности, сделайте необходимые выводы.

Краткие теоретические сведения

Авторегулятор усл.№ 574Б состоит из: корпуса 18 с головкой 6 и крышкой 19, тягового стакана 14 с тяговым стержнем 20, возвратной пружины 17 и регулирующего винта I.



Головка 6 вворачивается в корпус 18 и стопорится болтом 8. В головку вставляется защитная труба 4 и крепится в ней запорным кольцом 7 и резиновым кольцом 5. На конце защитной трубы устанавливается муфта 3 с капроновым кольцом 2, предохраняющим авторегулятор от загрязнения. В корпусе авторегулятора расположен тяговый стакан 14, в котором устанавливается вспомогательная 10 и регулирующая 12 гайки с упорными подшипниками 11 и 13, пружинами 24 и 25. В тяговый стакан ввернута крышка и втулка 16, которые стопорятся винтами 9 и 15. Конусная часть стержня 20 входит в тяговый стакан, а на другом конце стержня навернуто ушко 22, которое стопорится заклепкой. Возвратная пружина 17 опирается на коническую поверхность втулки тягового стакана и крышку корпуса 19. Регулировочная 12 и вспомогательная 10 гайки навернуты на регулировочный винт 1, имеющий трехзаходную несамотормозящую резьбу с шагом 30 мм. Регулировочный винт заканчивается предохранительной гайкой 23, закрепленной заклепкой, которая предохраняют винт от полного вывинчивания из механизма.

В собранном авторегуляторе все пружины находятся в сжатом состоянии и создают усилия: возвратная пружина - 180 кг, пружина вспомогательной гайки - 25 кг, пружина регулирующей гайки 30 кг.

Корпус авторегулятора усл.№ 574Б не вращается. Это надежно защищает его механизм от попадания влаги и пыли, дает возможность установить предохранительные устройства, исключая изгиб регулирующего винта и склонность к самороспуску при больших скоростях движения и вибрации. При ручной регулировке выход штока тормозного цилиндра уменьшается простым вращением корпуса авторегулятора усл.№ 574Б без перенастройки привода. Для

нормальной работы авторегулятора необходимо соблюдать расстояние между упором привода и корпусом авторегулятора - размер А (А - это расстояние между упором привода и корпусом авторегулятора).

При размере «А» более нормы регулятор работает как жесткая тяга и по мере износа тормозных колодок не стягивает ТРП, что приводит к увеличению выхода штока тормозного цилиндра.

При размере «А» менее нормы регулятор чрезмерно стягивает ТРП, после отпуска тормоза тормозные колодки могут остаться прижатыми к колесам, что может привести к их заклиниванию.

Второй контролируемый размер - это запас рабочего винта размер а (а - расстояние от торца муфты защитной трубы регулятора ТРП до начала присоединительной резьбы на его винте). При запасе винта менее 150 мм у грузового и 250 мм у пассажирского вагона необходимо заменить тормозные колодки и отрегулировать рычажную передачу. Размер А и запас винта для грузовых, рефрижераторных и пассажирских приведены в таблице.

Параметры регулировки тормозной рычажной передачи вагонов

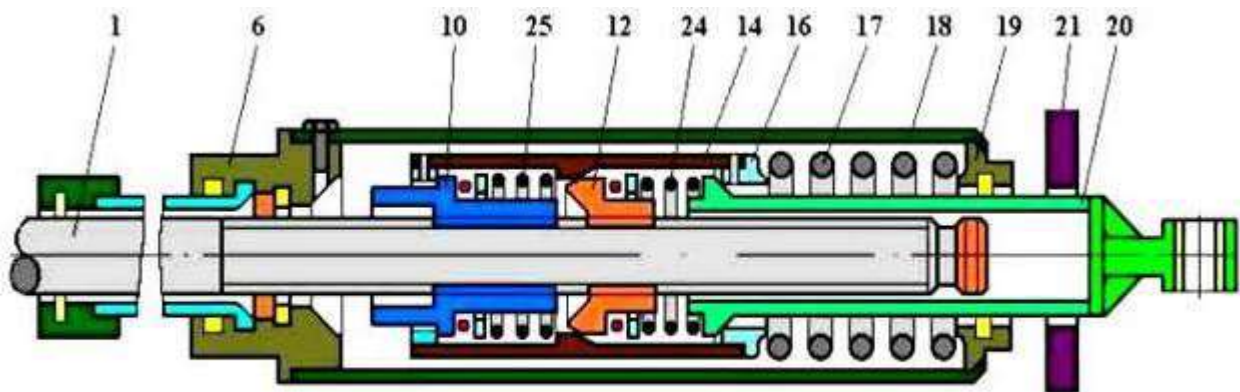
	Размер «А», мм.	Размер «а» не менее, мм.	Выход штока тормозного цилиндра			
Рычажный привод	Стержневой привод	I-я ст. торможения	ПСТ			
Грузовые вагоны с симметричным расположением ТРП (полувагоны, крытые, цистерны, платформы), а так же вагоны бункерного типа (хопперы) с несимметричным расположением ТРП,	Композиционные колодки	35-50	-		0-80	0-100
Чугунные колодки	40-60	-		0-100	5-125	
Восьмиосные цистерны	Композиционные	30-50	-			
Грузовые вагоны со стержневым приводом авторегулятора (думпкары, термосы на тележках ЦНИИ-ХЗ, автономные рефрижераторные вагоны на тележках ЦМВ-Дессау),	Композиционные	-	140-200		0-80	0-100
Чугунные	-	130-150		0-100	5-125	
Рефрижераторные секции и вагоны термосы на тележках КВЗ-И2 с рычажным приводом	Композиционные	25-60	55-145		0-80	0-100

авторегулятора,и на тележках ЦМВ-Дессау со стержневым приводом авторегулятора.							
Чугунные	40-75	60-100		0-100	5-125		
Грузовые вагоны с потележечным торможением композиционными колодками оборудованные авторегуляторами,	574Б и 675	15-25	-		5-50	5-50	
РТПП-300	15-25	-	250-300	5-50	5-50		
Пассажирские вагоны	42-47 т	Композиционные	25-45	40-200		0-120	30-160
Чугунные	50-70	130-150		0-120	30-160		
48-52 т	Композиционные	25-45	120-160		0-120	30-160	
Чугунные	50-70	90-135		0-120	30-160		
53-65 т	Композиционные	25-45	100-130		0-120	30-160	
Чугунные	50-70	90-110		0-120	30-160		

При регулировании рычажных передач грузовых вагонов на пунктах технического обслуживания (в парке отправления) и пунктах подготовки к перевозкам выход штока тормозных цилиндров устанавливать по минимально допустимому размеру или на 20—25 мм меньше верхнего предела; на вагонах, оборудованных авторегуляторами рычажной передачи, их привод регулируется на поддержание выхода штока на нижнем пределе установленных нормативов.

Действие авторегулятора усл.№ 574Б.

В исходном положении тормоз находится в отпущенном состоянии. Расстояние «А» между упором привода 21 и торцом крышки 19 корпуса регулятора соответствует нормальной величине зазоров между колесом и колодкой. Возвратная пружина 25 прижимает втулку 6 к вспомогательной гайке 10. Между торцом тягового стержня 20 и регулирующей гайкой 12 имеется зазор «Г», между крышкой стакана 14 и вспомогательной гайкой 10 - зазор «В».



Торможение. При нормальных зазорах между колесом и колодкой упор привода 21 и корпус регулятора 18 движутся навстречу друг другу, уменьшая размер «А». В момент появления на тяговом стержне 20 тормозного усилия более 180 кгс возвратная пружина 17 сжимается, уменьшая зазор «В», конус тягового стакана 14 входит в зацепление с конусом регулирующей гайки 12. Свинчивания гаек 10 и 12 при этом не происходит. Регулятор работает как жесткая тяга. Тормозное усилие передается через тяговый стержень 20 на тяговый стакан 14, через регулируемую гайку 12 на винт I и далее на тормозную тягу. Если выход штока тормозного цилиндра соответствует норме, то при любом давлении в тормозном цилиндре сохраняется зазор между корпусом регулятора и упором привода 21. Регулятор работает как жесткая тяга.

При зазоре между колодками и колесом больше нормы выход штока тормозного цилиндра увеличивается. Соприкосновение крышки 19 корпуса регулятора с упором привода 21 происходит раньше, чем соприкосновение тормозных колодок с поверхностью катания колес. Под действием возрастающих усилий в тормозном цилиндре стержень 20 вместе с тяговым стаканом 14 перемещается вправо относительно корпуса, гаек, винта и сжимает пружину 17. Между корпусом регулятора и вспомогательной гайкой образуется зазор. Под действием пружины усилием 25 кгс вспомогательная гайка перемещается по винту влево до конуса крышки 19. При отпуске тормозов сжатый воздух выходит из ТЦ и усилие на тяговом стержне уменьшается. Под действием пружины усилием 180 кгс корпус регулятора возвращается в исходное положение. При этом появляется зазор между конусами стакана и регулирующей гайки. Под действием пружины усилием 30 кгс гайка перемещается до упора в вспомогательную гайку. Максимальная величина навинчивания вспомогательной гайки за одно торможение 8...10 мм, что соответствует износу тормозных колодок на 1,0 – 1,5 мм для пассажирских и 0,5 - 0,7 мм для грузовых вагонов.

Если выход штока тормозного цилиндра превышает норму, то окончательная регулировка тормозной рычажной передачи производится при последующих торможениях.

Тормозные колодки.

На подвижном составе железных дорог наиболее распространены следующие конструкции тормозных колодок: с креплением к башмаку чекой на всех грузовых и пассажирских вагонах; гребневые и безгребневые на локомотивах;

Площадь трения чугунных вагонных тормозных колодок 305 см², секционных 205 см², гребневых с твердыми вставками 442 см² и композиционных 170 - 290 см². От качества тормозных колодок зависит сокращение тормозных путей, повышение скоростей и безопасность движения. Тормозные колодки должны иметь высокий коэффициент трения, мало зависящий от скорости, высокую износостойкость и стабильно работать в разных климатических условиях.

Чугунные колодки твердостью в пределах НВ от 197 до 255 изготавливают из чугуна по ГОСТ 6921-74 и 1205-73, обеспечивающего износостойкость и повышенный коэффициент трения. Композиционные колодки изготавливают из асбокаучукового материала 8-1 66 и 328-303 методом напрессования его на металлический или сетчатопроволочный каркас. На тыльной стороне колодки выпрессовывают год выпуска и краской наносят штамп номера партии и месяц изготовления.

Химический состав композиционных колодок 8 1-66 (в %) : асбест 15; каучук 20; барид 47,5; сажа 15 и вулканизирующий состав (сера и др.) 2,5.

В настоящее время выпускают тормозные колодки из массы 8 1 66 с сетчато-проволочным каркасом, которые имеют большую вибрационную прочность, чем с металлическим каркасом, меньшую массу (примерно на 1 кг) и допускают износ до 10 мм вместо 14 мм.

Применяемые в настоящее время композиционные колодки, несмотря на значительные преимущества их по сравнению с чугунными, имеют ряд недостатков: при скоростях 15 км/ч и ниже и при малой ступени торможения тормозная сила при композиционных колодках в 2 раза меньше, чем при чугунных; в зимних условиях вследствие малой теплопроводности они подвергаются обледенению, что снижает коэффициент трения и эффективность тормозов может снижаться до 30%; температура нагрева колес при торможении по сравнению с чугунными колодками повышается примерно в 1,5 раза

Порядок выполнения работы:

1. Установить авторегулятор усл. № 574Б на стеллаж, приготовить ключи, обтирочный материал.
2. Разобрать авторегулятор усл. № 574Б. Ознакомится с узлами и деталями, исследовать их состояние.
3. Собрать авторегулятор усл. № 574Б.
4. Составить отчет.

Содержание отчета:

1. Опишите назначение авторегулятор усл. № 574Б.
2. Опишите устройство авторегулятор усл. № 574Б.
3. Опишите работу авторегулятор усл. № 574Б
4. Вывод по теме.

Контрольные вопросы:

1. Как происходит регулировка в процессе эксплуатации ТРП?
2. Неисправности авторегулятора усл. № 574Б?
3. В каких режимах работает авторегулятор усл. № 574Б?

Практическая работа №16

Тема: Разборка, исследование устройства и сборка электровоздухораспределителя усл. № 305.

Цель: научиться разбирать, собирать и производить испытания электровоздухораспределителя усл. № 305.

Перечень лабораторного оборудования, учебно-наглядных пособий: стенд, плакаты схемы, натуральный образец электровоздухораспределителя усл. №305.

Рекомендуемая литература: Афонин Г.С., Барщенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава. М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Задание: Изучите устройство и работу электровоздухораспределителя усл. № 305, научитесь определять основные неисправности и их устранение. Произведите испытание электровоздухораспределителя усл. № 305, сделайте соответствующий вывод.

Краткие теоретические сведения

Электровоздухораспределитель №305 состоит из четырех частей: рабочей камеры, электрической части, пневматического реле, переключательного клапана. Рабочая камера имеет четыре фланца и полость объемом 1,5 л. К одному из фланцев крепится электрическая часть совместно с пневматическим реле, а с противоположной стороны на шпильках воздухораспределитель №292. На фланце, расположенном внизу камеры, на шпильках гайками крепится переключательный клапан. Четвертый фланец служит для крепления камеры к крышке тормозного цилиндра.

Электрическая часть состоит из корпуса, на верхнем фланце которого укреплены катушки тормозного вентиля и отпускового вентиля, закрытых крышкой. Катушки укреплены на сердечниках гайками со стопорными шайбами и пружинными шайбами. Величина тока отпадания якорей регулируется винтами. Вращением которых изменяется воздушный зазор между сердечниками и якорями в притянутом состоянии. Магнитная изоляция фланцев от сердечников обеспечивается латунными кольцами. Уплотнением фланцев служат металлические диафрагмы с поронитовыми прокладками. В диафрагме отпускового вентиля завальцовано и запаяно седло отпускового клапана. Винт имеет сквозной осевой канал для прохода воздуха.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь со схемой стенда;
2. Проверьте наличие и исправность приборов;
3. Зарядите тормозную систему стенда сжатым воздухом до давления 5-5,2 кг/см²;
4. Произведите испытание, ручку крана машиниста поставьте во второе положение.
5. Результаты занести в таблицу 1.

Таблица 1 – Показания испытания электровоздухораспределителя усл. № 305

№ п/п	Содержание проверки	Порядок выполнения	Установленные нормы	Результаты проверки
1	2	3	4	5
1.	Проверка чувствительности торможения и отпуска	1. минимальные ступени в начале торможения и в нач.отпуска 2. создаем утечку в ТЦ через отверстие 2 мм.	Не более 0,5 кг/см ² и последующие 0,2 кг/см ² в течении 1 мин. С колебанием 0,15 кг/см ²	

1	2	3	4	5
2.	Проверка плотности клапанов тормозного и отпускного	1. давление в ТМ 2. производит торможение 3. полож4. допуск., в сторону уменьш. или увелич.	Тормоза должны сработать и не отпускать в течение 1 мин.	
3.	Проверка времени повышения и понижения давления в ТЦ	В ТМ 5 кг/см. делаем ступень торможения. Время повышения давления в ТЦ до 3 кг/см. переводим ручку крана во 2 положение.	Время до начала должно быть не более 60с. 2,5-3,5с. с 3,5 до 0,4 кг/см за 3,5-4,5 сек.	
4.	Проверка работы переключательного клапана	Давление в ТМ 5 кг/см. делаем экстренное торможение. Переключат. Клапан должен сработать. При этом давление в ТЦ должно повыш.	С 3,8 до 4,7 кг/см За 20-30с 360см.	
5.	Проверка электрических характеристик катушек вентиляей	1.Сопротивление катушек. 2.Ток, потребляемый катушкой V=50В. 3.Номин. мощность расход, катушкой. 4. ток притяжения при V=30В 5. ток отпадания при V=10В	0,138А 6,95 Вт 0,027А	

Содержание отчета:

номер, название и цель работы, краткие теоретические сведения, порядок испытания ЭВР № 305 занесите в таблицу 1.

Контрольные вопросы:

1. Как проверить чувствительность электровоздухораспределителя на торможение?
2. Как проверить чувствительность электровоздухораспределителя на питание тормозного цилиндра?
3. Как проверить чувствительность электровоздухораспределителя на отпуск?
4. Как проверить срабатывание клапанов электромагнитных вентиляей?

Практическая работа №17

Тема: Выполнение основных видов работ по техническому обслуживанию и ремонту тормозного оборудования.

Цель: научиться производить ремонт и техническое обслуживание тормозного оборудования.

Рекомендуемая литература: Афонин Г.С., Барщенков В.Н. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава. М.: Издательский центр «Академия», 2020. - 504 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>. - ЭБС «IPRbooks».

Перечень лабораторного оборудования, учебно-наглядных пособий: плакаты, таблицы, компрессорная установка, вагоны.

Задание:

1. Изучите тормозные процессы, протекающие в тормозном оборудовании в вагона,
2. Изучите технологию опробования тормозов.
3. Изучите сроки испытания тормозного оборудования
4. Научитесь правильно производить замеры утечек тормозного оборудования.

Краткие теоретические сведения

Техническое обслуживание, ремонт и испытание тормозного оборудования производится на основании инструкции ЦТ – 533.

1. Сроки обслуживания и ремонта. Установлена система планово-предупредительного ремонта и обслуживания:

- ТО тормозного оборудования – ТО1, ТО2, ТО3.
- Ремонт тормозного оборудования – ТР1, ТР2, ТР3, КР1, КР2.

При ТО производится осмотр тех состояния, регулировка и испытание тормозного оборудования для предупреждения появления неисправности.

При ТР производится ревизия тормозного оборудования, замена или ремонт отдельных узлов.

При КР производится замена поврежденных и изношенных узлов новыми или ремонт для восстановления эксплуатационных характеристик до полного ресурса.

2. Организация ТО и ТР.

- **ТО1** выполняется локомотивной бригадой по перечню работ, утвержденной Дирекцией тяги.
- **ТО2** выполняется слесарями в специальных ПТОЛ, оснащенных необходимым оборудованием. На маневровых и вывозных локомотивах могут участвовать локомотивные бригады.
- **ТО3** выполняется в основных депо. Ремонт производится в автоматном отделении, за исключением ВР (ремонтируют в АКП ВЧД), руководит ремонтом мастер. Отделение оснащено механизмами, приспособлениями, стендами для проверки оборудования с подведенным очищенным воздухом давлением не менее 8 кгс/см².

При ТР снятое оборудование разбирается, очищается, обдувается, после чего мастер определяет объем и характер ремонта. По ремонту оборудования предусмотрены следующие специализации: компрессоров, КМ, регуляторов и тормозной арматуры, ТЦ (ТЦР), ЭПТ. Для этого мастер имеет шаблоны, калибры, мерительный инструмент, стенды, схемы и технологические карты ремонта тормозных приборов.

Объем работ по тормозному оборудованию.

- При выполнении **ТО1** за время, предусмотренное графиком движения, в процессе эксплуатации лок бриг выполняет объем работ, утвержденной дирекцией тяги в соответствии с ЦТ-277.
 - При выполнении **ТО2** производится осмотр, проверка действия тормозного оборудования с устранением выявленных замечаний, а также выполняется ремонт по записям машинистов в ТУ-152. Проверяется уровень масла в КТ, предельное давление в ГР, крепление КТ, работу КМ, регулировка ТРП, проходимость воздуха, работу 418 датчика.
 - При выполнении **ТО3** выполняется объем ТО2 и дополнительно: снимаются верхние части КМ с очисткой, на каждом 2м ТО3 – проба масла КТ (при наличии мех примесей – масло сливают).
- При выполнении **ТР** выполняется объем ТО3 и дополнительно: смена масла КТ с промывкой картера керосином, очищаются фильтра, регулируются предохранительные клапана на 1 кгс/см² выше установленного, , через 1 ТР1 проверяются пластины всасывающих и нагнетательных

клапанов, пружины менее 10мм заменяются. На КМ проверяются все детали (поршня, резина, диафрагма, клапан, контроллер, смазка). У блокировки №367 – состояние клемм, пайка, проходимость, ВР проверяется или меняется. У ТЦ вынимают поршень, осмотр манжеты, внутренняя поверхность очищается, смазывается, проверяется плотность. У 418 датчика – состояние контактов, креплений колодок, у ЭПТ - все оборудование, маркировка, состояние бирок, внешний осмотр блоков. У ТРП – состояние валиков, шайб, креплений, изношенные шплинты заменяются, регулируется выход штока, крепление воздухопровода, рукавов, арматуры.

4. Испытание тормозного оборудования.

При выпуске из ремонта проверяют:

- Производительность компрессора.
- Установленное давление в ГР.
- Плотность ТМ, ПМ, ТЦ.
- Регулировка КМ и действие тормоза.
- Выхода штоков.
- Работу ЭПТ с замером сопротивления изоляции (1Мом) и эластичной прочности (1кВ).

Порядок выполнения работы:

1. Порядок опробования тормозного оборудования при проведении ремонта (ТО, ТР).
2. Научиться производить замеры тормозного оборудования.
3. Изучить нормативную документацию при проведении испытания тормозного оборудования при проведении ремонтных работ.
4. Составить отчет.

Содержание отчета:

1. Укажите виды ремонта и перечень работ при испытании тормозного оборудования.
2. Опишите порядок проверки тормозного оборудования по всем видам ремонта.
3. Опишите сроки проверки крана машиниста №395, ВР-292-М, ЭВР-305, ТЦ,
4. Вывод по теме.

Контрольные вопросы:

1. Когда производят полную проверку крана №395?
2. В каком случае производят повторную проверку тормозного оборудования?
3. Периодичность проверки тормозного оборудования ?