

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Самарский государственный университет путей сообщения» в г. Саратове
Филиал СамГУПС в г. Саратове

**Методические указания по проведению лабораторных и
практических занятий по**

теме 1.8 Автоматические тормоза подвижного состава

**МДК.01.01 Конструкция, техническое обслуживание и
ремонт подвижного состава (по видам подвижного состава)**

для студентов специальности

23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог»
очной и заочной форм обучения

Саратов 2023

ОДОБРЕНО

на заседании ЦМК

«Техническая эксплуатация
подвижного состава железных
дорог»

Протокол № 1 от «31» 08 2023 г.

Председатель

_____ / Д.К. Гусев /

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР _____ /С.А. Крижановский/

«___» _____ 20__ г.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями ФГОС по специальности СПО 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (приказ Минобрнауки РФ от 22.04.2014 № 388) и на основе профессионального стандарта «Работник по управлению и обслуживанию локомотива» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 апреля 2022 г. N 226н)

Составитель (автор):

Канаев Д.В., преподаватель филиала СамГУПС в г. Саратове.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Лабораторная работа № 1 Исследование схемы расположения тормозного оборудования на подвижном составе.	14
Лабораторная работа № 2 Исследование конструкции и принцип работы компрессора	
Лабораторная работа № 3 Разборка, исследование устройства и сборка регулятора давления	18
Лабораторная работа № 4 Разборка, исследование устройства и сборка крана машиниста усл. № 394	20
Лабораторная работа № 5 Разборка, исследование устройства и сборка крана вспомогательного тормоза (усл. № 254)	25
Лабораторная работа № 6 Разборка, исследование устройства и сборка воздухораспределителя пассажирского типа усл. № 292-001	27
Лабораторная работа № 7 Разборка, исследование устройства и сборка воздухораспределителя грузового типа усл. № 483-000	30
Лабораторная работа № 8 Разборка, исследование конструкции и сборка электровоздухораспределителя (усл. № 305-00)	35
Лабораторная работа № 9 Испытание регулятора давления компрессора и его регулировка	39
Лабораторная работа № 10 Испытание и регулировка крана машиниста усл. № 394 и усл. № 395	42
Лабораторная работа № 11 Испытание и регулировка крана вспомогательного тормоза локомотива усл. № 254	47

Практическая работа № 1 Расчет обеспеченности пассажирского поезда тормозами.	50
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	54
Приложение 1 Пример титульного листа для лабораторных и практических работ	56
Приложение 2 Бланки для выполнения лабораторных и практических работ	57
Приложение 3 Перечень документации	59
Приложение 4 Задания для выполнения лабораторных и практических работ	60

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания по теме 1.8. Автоматические тормоза подвижного состава ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава МДК.01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава (по видам подвижного состава) для студентов специальности 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог» очной и заочной форм обучения составлены в соответствии с требованиями ФГОС по специальности СПО 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (приказ Минобрнауки РФ от 22.04.2014 № 388) и на основе профессионального стандарта «Работник по управлению и обслуживанию локомотива» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 апреля 2022 г. N 226н).

Методическое пособие является руководством по проведению лабораторных и практических занятий МДК.01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава (по видам подвижного состава) по теме «Автоматические тормоза подвижного состава». Освоение темы должно иметь практическую направленность и проводиться во взаимосвязи с темами МДК 01.02 и МДК. 01.03.

В результате освоения темы «Автоматические тормоза подвижного состава», которая входит в МДК 01.01 обучающийся должен:

уметь:

У.1 определять конструктивные особенности узлов и деталей подвижного состава;

У.2 обнаруживать неисправности, регулировать и испытывать оборудование подвижного состава;

У.3 определять соответствие технического состояния оборудования подвижного состава требованиям нормативных документов;

У.4 выполнять основные виды работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава;

У.5 управлять системами подвижного состава в соответствии с установленными требованиями.

знать:

3.1 конструкцию, принцип действия и технические характеристики оборудования подвижного состава;

3.2 нормативные документы по обеспечению безопасности движения поездов;

3.3 систему технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

Целью лабораторных и практических занятий является закрепление теоретических знаний по теме 1.8 «Автоматические тормоза подвижного состава», приобретение обучающимися практических навыков работы с тормозным оборудование локомотива, а также выполнение управление пневматическими и электропневматическими тормозами .

Лабораторные и практические занятия выполняются после изучения соответствующих тем и проверок теоретических знаний обучающихся.

Лабораторные и практические занятия проводятся в лаборатории (кабинете) ««Автоматические тормоза подвижного состава», имеющем необходимое оборудование.

Лабораторные занятия проводятся на примере производственного (игрового) поля. Группа переводится в «ремонтные бригады», которые выполняют свои работы на примере технологического процесса ремонта узлов и аппаратуры подвижного состава. Практические занятия проводятся на примере эксплуатационной (игровой) работы. Группа переводится в «локомотивные бригады», которые выполняют свои работы на предмет правильности вычисления и заполнения документов по выполнению торможения подвижного состава.

Каждый обучающийся обязан оформить отчет о проделанной работе.

Отчет должен содержать:

- титульный лист;
- тема и цель работы;
- задание;
- выполненное лабораторное или практическое занятие в соответствии с заданием;
- ответы на контрольные вопросы;
- вывод.

К ответам на контрольные вопросы, обучающиеся приступают после того, как выполнены все задания лабораторного или практического занятия. Оценка знаний производится после письменного отчета обучающего, по результатам выполненной работы и ответов на контрольные вопросы.

Перечень документации, которая должна быть у обучающегося в оформленной папке с практическими работами, после выполнения всех работ представлен в Приложении 3.

При подготовке к каждому лабораторному или практическому занятию обучающиеся должны повторить материал соответствующей темы, указанной преподавателем.

Перед проведением первого лабораторного или практического занятия с обучающимися проводится инструктаж по охране труда с соответствующим оформлением в журнале по проведению инструктажа.

В результате изучения данного курса студент должен сформировать следующие общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в

профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.

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

ПК 1.3. Обеспечивать безопасность движения подвижного состава.

Студент должен сформировать личностные результаты:

ЛР 13 может объяснить свои профессиональные мотивы, цели,

убеждения.

ЛР 19 должны демонстрировать личностные качества, необходимые эффективной профессиональной деятельности;

ЛР 25 демонстрирует интерес к инновациям в производственной деятельности;

ЛР 27 осознает потребность непрерывного образования;

ЛР 30 выражает готовность рассматривать противоречивую или неполную информацию, не отклоняя ее автоматически и не сделали поспешных и преждевременных выводов;

ЛР 31 имеет возможность работать в сотрудничестве с другими людьми.

Контроль умений и знаний по дисциплине производится по каждой практической работе в виде зачета.

Критерии оценивания практической работы:

Оценка «5» (отлично) – ставится студенту, полностью и правильно выполнившему все задания практической работы, понимая происходящие процессы, ответившему полностью на все контрольные вопросы и на дополнительные вопросы при отчёте за практической работу.

Оценка «4» (хорошо) – ставится студенту, который допустил незначительные ошибки при выполнении практической работы и в ответах на контрольные вопросы и ответил на дополнительные вопросы при отчёте.

Оценка «3» (удовлетворительно) – ставится студенту, который не полностью выполнил задания практической работы, понимая происходящие процессы или(и) не полностью ответил на контрольные вопросы, показав понимание данной темы и ответил на дополнительные вопросы при отчёте.

В остальных случаях выставляется оценка «2» (неудовлетворительно).

Лабораторная работа № 1

Исследование схемы расположения тормозного оборудования на подвижном составе

Цель работы: Изучить расположение и назначение тормозного оборудования на подвижном составе.

Оборудование:

1 Приказ Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250 (с изменениями и дополнениями) «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;

2 Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава : официальное издание : утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества от 6-7 мая 2014 : введены в действие 01.01.2015. - Москва : с изменениями 2023.

3 Тормозное оборудование, пневматические схемы подвижного состава

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с видеоматериалами и краткими теоретическими сведениями.

2. Группа переводится в «ремонтные бригады», которые выполняют свои работы на примере технологического процесса ремонта узлов и аппаратуры подвижного состава. Задание для выполнения данного пункта представлено в Приложении 4.

3. После выполнения задания совместно с преподавателем разобрать основные ошибки. Рассказать о последствиях, к которым выявленные ошибки могут привести на железнодорожном транспорте.

4. Составить отчет по лабораторной работе с ответами на контрольные вопросы (образец бланка по оформлению лабораторной работы представлен в Приложении 2).

5. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по лабораторной работе и отчитаться преподавателю.

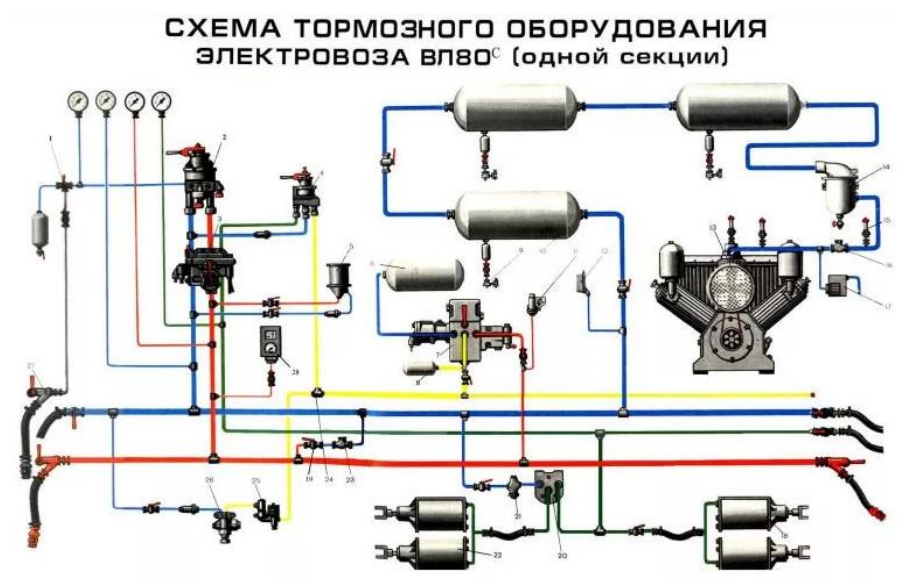
Краткие теоретические сведения

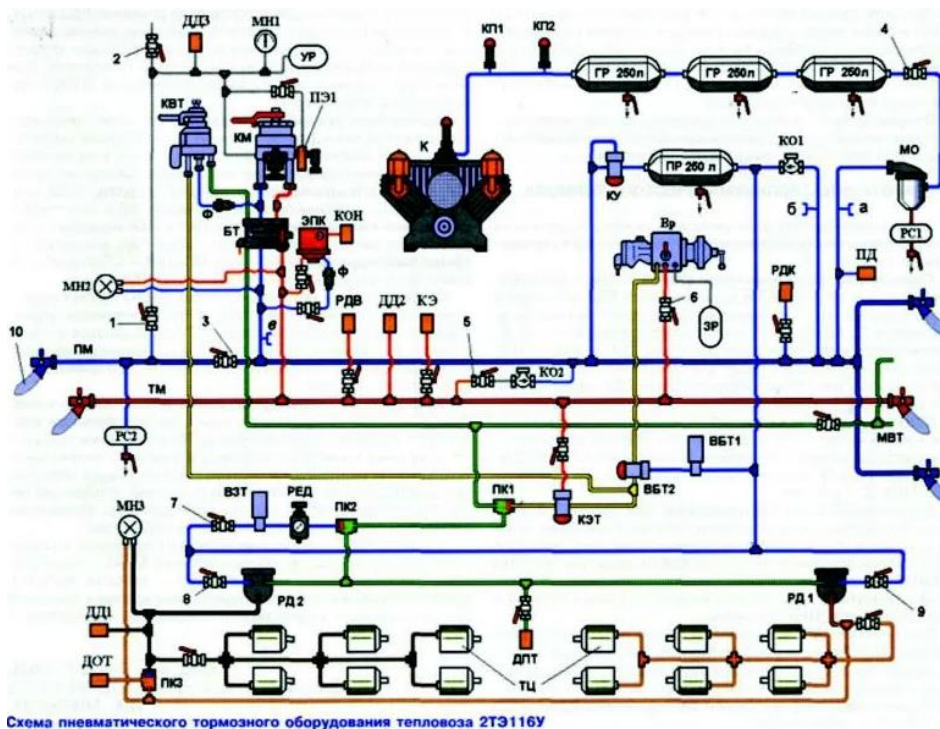
Пневматическое тормозное оборудование по своему назначению делится на следующие группы:

- Приборы, служащие для получения и хранения сжатого воздуха:
компрессоры;
главные резервуары;
- Приборы управления тормозами:
поездные краны машиниста;
кран вспомогательного локомотивного тормоза;
разобщительный, комбинированный краны;
устройство блокировки тормозов;
регулятор давления.
- Приборы торможения:
воздухораспределители;
запасные резервуары;
авторежимы;
тормозные цилиндры;
реле давления (повторители).
- Воздухопроводы и арматура:
магистраль и отводы от магистралей;
воздушные фильтры;
разобщительные, концевые и трехходовые краны, стоп-краны;
обратные, переключательные, предохранительные и выпускные клапаны;
пылеловки и влаго-маслоотделители;

соединительные рукава.

- Приборы контроля:
манометры;
ЭПК автостопа;
локомотивные скоростемеры;
пневмоэлектрический датчик контроля целостности тормозной магистрали;
датчики-реле давления;
сигнализаторы отпуска тормозов.
- Механическая рычажная передача включает в себя следующие основные детали:
триангели или траверсы;
вертикальные и горизонтальные рычаги;
винтовые и гладкие тяги;
затяжки (распорки);
тормозные башмаки и колодки;
подвески и предохранительные скобы;
автоматические регуляторы.





Контрольные вопросы:

1. Пневматическое тормозное оборудование по своему назначению?
2. Тормозное оборудование, которое устанавливаются только на локомотивах?
3. Тормозное оборудование, которое устанавливаются на каждой единице ПС?
4. Автоматические прямодействующие и непрямодействующими тормоза?

Лабораторная работа № 2

Исследование конструкции и принцип работы компрессора

Цель работы: Изучить конструкцию и принцип работы компрессора КТ-6

Оборудование:

1 Приказ Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250 (с изменениями и дополнениями) «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;

2 Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава : официальное издание : утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества от 6-7 мая 2014 : введены в действие 01.01.2015. - Москва : с изменениями 2023.

3 Тормозное оборудование, пневматические схемы подвижного состава

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с видеоматериалами и краткими теоретическими сведениями.

2. Группа переводится в «ремонтные бригады», которые выполняют свои работы на примере технологического процесса ремонта узлов и аппаратуры подвижного состава. Задание для выполнения данного пункта представлено в Приложении 4.

3. После выполнения задания совместно с преподавателем разобрать основные ошибки. Рассказать о последствиях, к которым выявленные ошибки могут привести на железнодорожном транспорте.

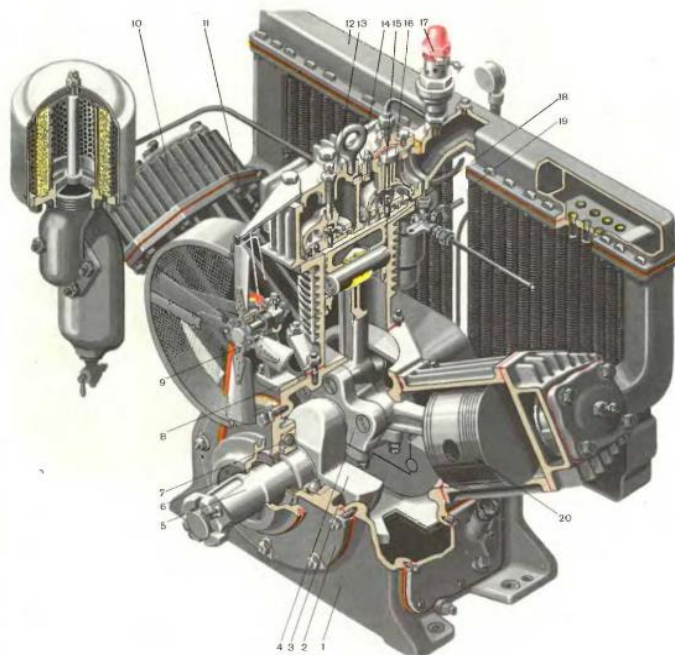
4. Составить отчет по лабораторной работе с ответами на контрольные вопросы (образец бланка по оформлению лабораторной работы представлен в Приложении 2).

5. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по лабораторной работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения

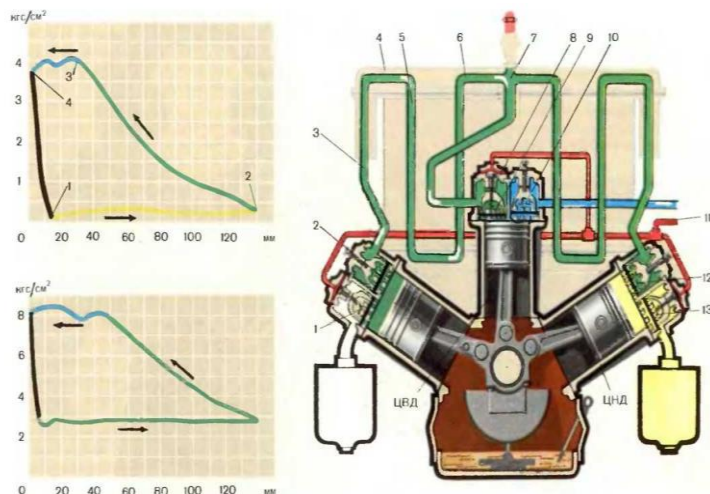
Компрессор состоит:

1. Корпус **1**
2. Два цилиндра низкого **11** и один высокого давления **9**
3. Кривошипно - шатунного механизма
4. Три клапанных коробки **14**
5. Холодильник радиаторного типа **12**
6. Масляный насос.
7. Манометр.
8. Предохранительный клапан **17**
9. Вентилятор
10. Два воздушных фильтра **21**



Состоит компрессор КТ6 из корпуса **1**, двух цилиндров **11** низкого давления (ЦНД) диаметром 198 мм, одного цилиндра **9** высокого давления

(ЦВД) диаметром 155 мм, холодильника **12** радиаторного типа с предохранительным клапаном **17** и шатунного узла **4**.



Индикаторные диаграммы работы компрессора показаны для ЦНД вверху и для ЦВД внизу. На участке **1—2** (верхняя диаграмма) происходит всасывание воздуха в ЦНД, а на участке **2—3** — сжатие. Искривление в точке **1** объясняется сопротивлением всасывающего клапана при открывании. При движении поршня вверх на участке **2—3** воздух сжимается в цилиндре при закрытых клапанах. В точке **3** открывается нагнетательный клапан и на участке **3—4** воздух из ЦНД нагнетается в холодильник.

Вид диаграммы для ЦВД такой же, только Давление будет более высоким.

Схема работы компрессора делится на три цикла: всасывание, первая ступень, сжатия и вторая ступень сжатия.

В правом ЦНД происходит всасывание (желтый цвет) через фильтр и клапан **13** (нагнетательный клапан **12** закрыт), а в левом ЦНД — первая ступень сжатия (зеленый цвет) и нагнетание через клапан **2** (всасывающий клапан **1** закрыт) в холодильник.

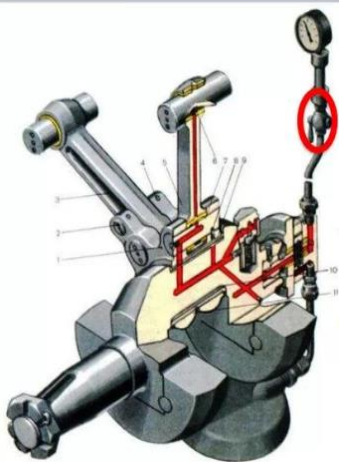
Воздух по трубе **3** поступает в верхний коллектор **4**, отсюда по ребристым трубам **5** в нижний коллектор, затем по второму ряду ребристых труб **6** в камеру **7**, сообщенную с полостью крышки **8** ЦВД. Такой же процесс происходит и во втором ЦНД.

При движении вниз поршень ЦВД через клапаны 9 засасывает сжатый воздух из холодильника, при обратном ходе сжимает его и нагнетает через клапан 10 (синий цвет) в главные резервуары.

Если давление в главных резервуарах повышается сверх установленного регулятором давления, то по трубопроводу 11 воздух из этого регулятора поступает к разгрузочным устройствам ЦНД и ЦВД (красный цвет), отжимает пластины всасывающих клапанов и компрессор работает вхолостую.

Режим работы компрессора состоит из двух периодов: рабочего (подача воздуха, или ПВ) и холостого (работа на холостом ходу или остановка). При оптимальном режиме работы значение ПВ составляет 15—20%, при максимальном — 50%.

После запуска компрессора проверяют его работу на слух и смотрят давление масла.



Проверяется отсутствие постороннего шума.

Правила проверки давления масла:

При работающем компрессоре открыть кран к манометру.

Давление масла должно быть
Не менее 1,5 и не более 3,5 кгс/см².

После замера давления **заккрыть кран** к манометру, т.к. манометр рассчитан на кратковременный режим работы.

Контрольные вопросы:

1. Приборы питания сжатым воздухом – расположенные на локомотиве.
2. Назначение компрессоров
3. Классификация компрессоров.
4. Какие компрессора применяются на современных локомотивах?
5. Устройство компрессора КТ6.

Лабораторная работа № 3

Разборка, исследование устройства и сборка регулятора давления ЗРД

Цель работы: Изучить устройство регулятора давления ЗРД и его регулировку.

Краткие теоретические сведения

Регуляторы давления предназначены для автоматического поддержания давления воздуха в главных резервуарах локомотивов в заданных пределах. Они или включают и отключают компрессоры или переводят их в режим холостого хода.

Регулятор давления ЗРД

Регулятор давления ЗРД используется на тепловозах с приводом компрессора от дизеля. Регулятор давления состоит из корпуса 9, в котором находятся два винтовых стержня 5 с фасонными гайками 8, контргайками 7 и регулировочными пружинами 4 и 10. Выступы фасонных гаек помещаются в вертикальном пазу корпуса 9, что исключает их вращение на винтовых стержнях 5.

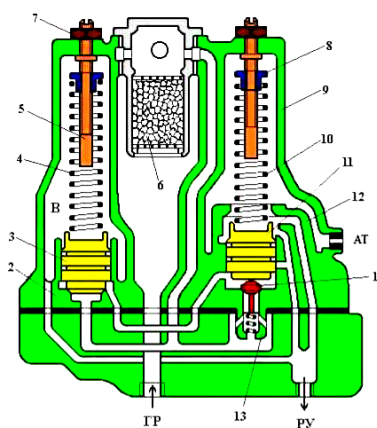
Пружина 4 упирается в выключающий клапан 3, а пружина 10 - во включающий клапан 11. Нижняя торцовая поверхность клапанов 3 и 11 выполнена комбинированной - в виде рабочей и срывной (кольцевой) площадей. Клапаны 3 и 11 имеют возможность вертикального перемещения в направляющих (гнездах) 2 и 12. В направляющую 12 ввернуто седло 13 подпружиненного обратного клапана 1. Внутренняя полость корпуса регулятора перегородками разделена на три камеры: выключающего клапана (левая), главного резервуара (средняя) и включающего клапана (правая). В средней камере корпуса расположен фильтр 6 с набивкой из конского волоса.

Пружина 4 выключающего клапана регулируется на давление 8,5 кгс/см², а пружина 10 включающего клапана - на 7,5 кгс/см².

Регулировка усилия пружин 4 и 10 осуществляется вращением винтовых стержней 5. При этом фасонные гайки 8, перемещаясь в вертикальном направлении, изменяют усилие затяжки пружин. Давление переключения на холостой ход регулируется вращением левого винтового стержня 5, а на рабочий ход - правого стержня. После регулировки стержни 5 закрепляются контргайками 7.

К нижней части корпуса (привалочной плите) присоединены трубки с резьбой 12" от главного резервуара (ГР) и с резьбой диаметром 1/4" от разгрузочных устройств компрессора (РУК), установленных на всасывающих клапанах. На корпусе регулятора имеется атмосферный выход (Ат)

Регулятор давления ЗРД



1-обратный клапан, 2, 12- направляющие, 3- выключающий клапан, 4, 10 - пружины, 5- винтовой стержень, 6- фильтр, 7- контргайка, 8- фасонная гайка, 9- корпус, 11-включающий клапан, 13- седло обратного клапана

Контрольные вопросы:

1. Для чего служит регулятор давления ЗРД?
2. Где применяется регулятор давления ЗРД?
3. Из чего состоит регулятор давления ЗРД?
4. Принцип работы регулятора давления ЗРД?

Лабораторная работа № 4

Разборка, исследование устройства и сборка крана машиниста усл. № 394

Цель работы: Изучить устройство крана машиниста усл. № 394.

Оборудование:

1 Приказ Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250 (с изменениями и дополнениями) «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;

2 Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава : официальное издание : утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества от 6-7 мая 2014 : введены в действие 01.01.2015. - Москва : с изменениями 2023.

3 Тормозное оборудование, пневматические схемы подвижного состава

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с видеоматериалами и краткими теоретическими сведениями.

2. Группа переводится в «ремонтные бригады», которые выполняют свои работы на примере технологического процесса ремонта узлов и аппаратуры подвижного состава. Задание для выполнения данного пункта представлено в Приложении 4.

3. После выполнения задания совместно с преподавателем разобрать основные ошибки. Рассказать о последствиях, к которым выявленные ошибки могут привести на железнодорожном транспорте.

4. Составить отчет по лабораторной работе с ответами на контрольные вопросы (образец бланка по оформлению лабораторной работы представлен в Приложении 2).

5. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по лабораторной работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения

Группу приборов и аппаратуры управления тормозами подвижного состава составляют основные приборы для непосредственного управления тормозами поезда или локомотива - краны машиниста, кран вспомогательного тормоза локомотива, контроллеры машиниста;

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

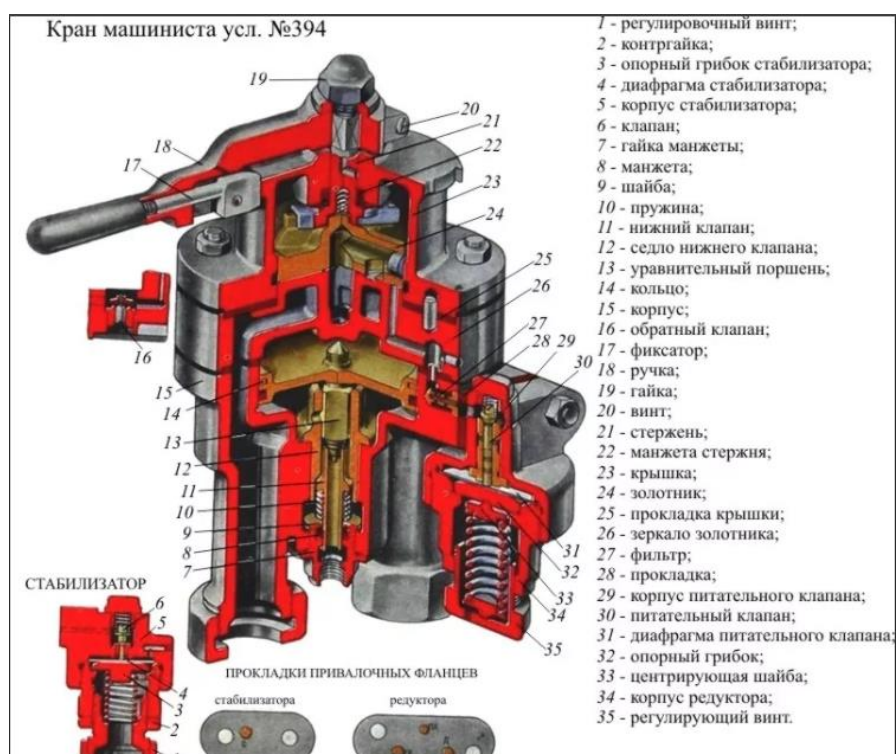
вспомогательная аппаратура для включения и отключения приборов управления, регистрации и наблюдения за работой тормозов - скоростемер, манометры, краны двойной тяги и комбинированные, устройства блокировки тормозов и др.

Краны машиниста предназначены для управления пневматическими и электропневматическими тормозами подвижного состава. От крана машиниста в значительной степени зависит надежность действия тормозов в поезде.

Кран машиниста усл. № 394 предназначен для управления пневматическими тормозами. Вместе с электрическим контроллером кран применяется для управления пневматическими и электропневматическими тормозами пассажирских и грузовых поездов. Такому крану присвоен усл. № 395. На сегодняшний день данный тип крана в той или иной его модификации является основным для всех типов тягового подвижного состава.

Кран состоит из пяти частей:

1. верхней (золотниковой),
2. средней (зеркала золотника),
3. нижней (уравнительной),
4. редуктора, который присоединен сбоку
5. стабилизатора, который присоединен сбоку.



Положение управляющего органа крана машиниста усл. № 394.

I - зарядка и отпуск для сообщения питательной магистрали с тормозной каналом сечением около 200 мм²;

II - поездное для поддержания в тормозной магистрали зарядного давления, установленного регулировкой редуктора. Сообщение питательной магистрали с тормозной происходит каналами минимальным сечением около 80 мм²;

III - перекрыша без питания тормозной магистрали, применяется при управлении непрямодействующими тормозами;

IV - перекрыша с питанием тормозной магистрали и поддержанием установившегося в магистрали давления;

VA - служебное торможение медленным темпом, применяется для торможения длинносоставных грузовых поездов для замедления наполнения тормозных цилиндров в головной части поезда, и как следствие, для уменьшения реакций в поезде;

V - служебное торможение с разрядкой тормозной магистрали темпом 1 атм. за 4-6 сек;

VI - экстренное торможение для быстрой разрядки тормозной магистрали при аварийной ситуации.



Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначены краны машиниста?
2. Какие технические требования предъявляются к конструкции крана машиниста?
3. Для чего предназначен и где применяется кран машиниста усл. № 394?
4. Устройство крана машиниста усл. № 394 и как они называются?
5. Как производится регулировка кран машиниста усл. № 394?
6. Сколько положений имеет управляющий орган крана машиниста усл. № 394? Дать определение каждому положению.
7. Для чего предназначен редуктор и стабилизатор крана машиниста усл. № 394?

Лабораторная работа № 5

Разборка, исследование устройства и сборка крана вспомогательного тормоза (усл. № 254)

Цель работы: Изучить устройство крана вспомогательного тормоза (усл. № 254).

Оборудование:

1 Приказ Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250 (с изменениями и дополнениями) «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;

2 Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава : официальное издание : утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества от 6-7 мая 2014 : введены в действие 01.01.2015. - Москва : с изменениями 2023.

3 Тормозное оборудование, пневматические схемы подвижного состава

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с видеоматериалами и краткими теоретическими сведениями.

2. Группа переводится в «ремонтные бригады», которые выполняют свои работы на примере технологического процесса ремонта узлов и аппаратуры подвижного состава. Задание для выполнения данного пункта представлено в Приложении 4.

3. После выполнения задания совместно с преподавателем разобрать основные ошибки. Рассказать о последствиях, к которым выявленные ошибки могут привести на железнодорожном транспорте.

4. Составить отчет по лабораторной работе с ответами на контрольные вопросы (образец бланка по оформлению практической работы представлен в Приложении 2).

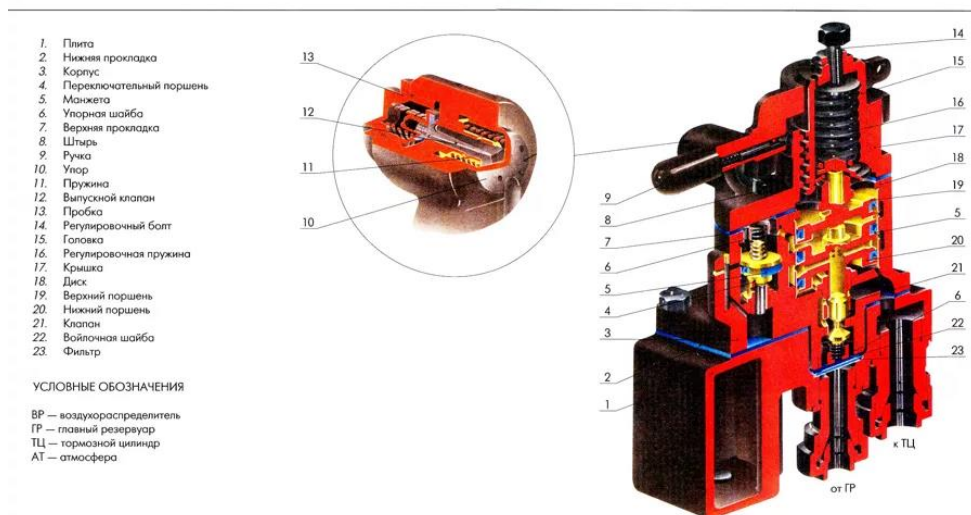
5. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по лабораторной работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения

Кран вспомогательного тормоза (КВТ) усл. № 254 предназначен для управления тормозами локомотива.

Кран состоит из трех частей: верхней (регулирующей), средней (повторительного реле) и нижней (привалочной плиты).

КРАН ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТОРМОЗА № 254 (конструкция)



Кран № 254 может работать по двум схемам включения: независимой (кран отключен от ВР) и в качестве повторителя. При включении крана по независимой схеме к привалочной плите подключены только два трубопровода - от ГР и ТЦ.

Кран № 254 имеет шесть рабочих положений ручки:

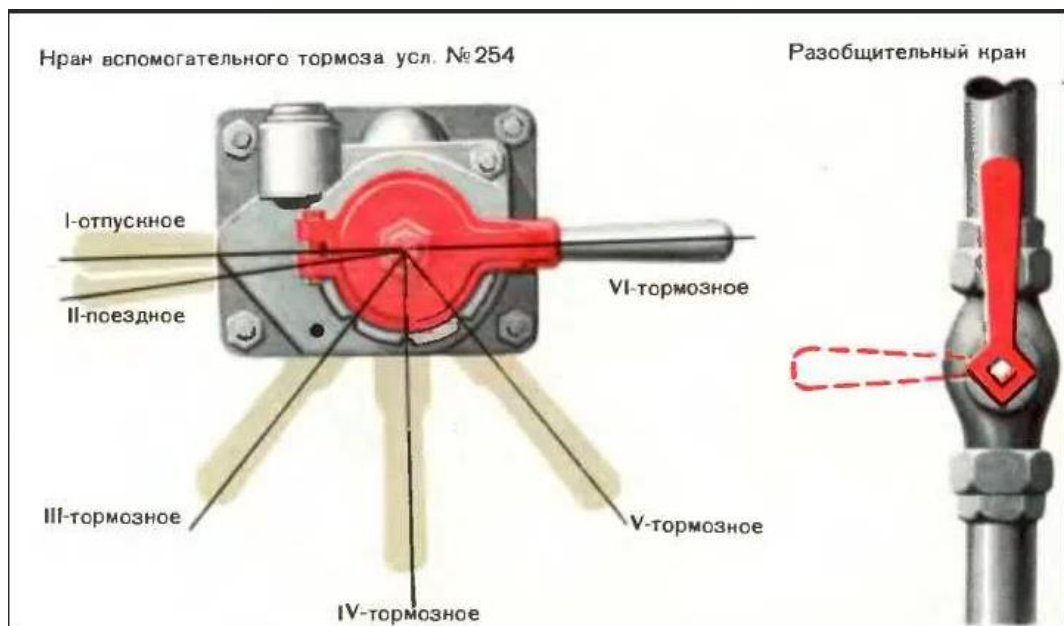
1- отпускное (подвижная втулка буфера отпуска утоплена в прилив верхней части);

2- поездное;

3 -6- тормозные.

В каждом тормозном положении кран № 254 должен устанавливать и автоматически поддерживать определенное давление в ТЦ:

- в 3-м положении – $1,0 - 1,3 \text{ кгс/см}^2$;
- в 4-м положении - $1,7 - 2,0 \text{ кгс/см}^2$;
- в 5-м положении – $2,7 - 3,0 \text{ кгс/см}^2$;
- в 6-м положении – $3,8 - 4,0 \text{ кгс/см}^2$.



Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначен и из каких частей состоит кран вспомогательного тормоза усл. № 254?
2. Из каких частей состоит кран вспомогательного тормоза усл. № 254?
3. Сколько тормозных положения имеет кран вспомогательного тормоза усл. № 254?
4. Работа крана вспомогательного тормоза усл. № 254 при независимой схеме включения.
5. Работа крана при включении его в качестве повторителя.

Лабораторная работа № 6
Разборка, исследование устройства и сборка
воздухораспределителя пассажирского типа усл. № 292-001

Цель работы: Изучить устройство воздухораспределителя пассажирского типа усл. № 292-001

Оборудование:

1 Приказ Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250 (с изменениями и дополнениями) «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;

2 Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава : официальное издание : утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества от 6-7 мая 2014 : введены в действие 01.01.2015. - Москва : с изменениями 2023.

3 Тормозное оборудование, пневматические схемы подвижного состава

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с видеоматериалами и краткими теоретическими сведениями.

2. Группа переводится в «ремонтные бригады», которые выполняют свои работы на примере технологического процесса ремонта узлов и аппаратуры подвижного состава. Задание для выполнения данного пункта представлено в Приложении 4.

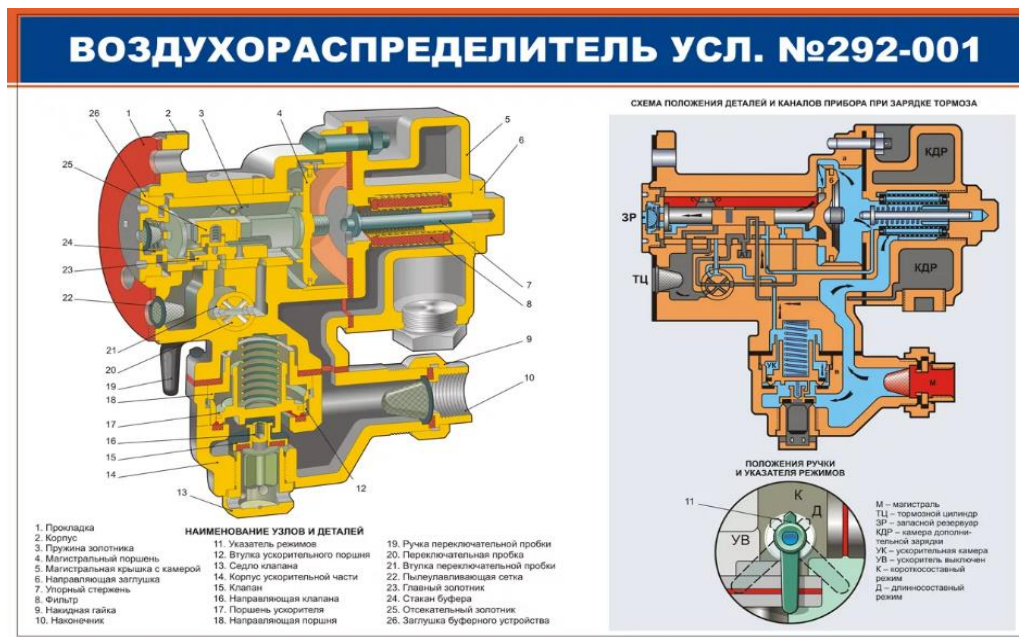
3. После выполнения задания совместно с преподавателем разобрать основные ошибки. Рассказать о последствиях, к которым выявленные ошибки могут привести на железнодорожном транспорте.

4. Составить отчет по лабораторной работе с ответами на контрольные вопросы (образец бланка по оформлению лабораторной работы представлен в Приложении 2).

5. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по лабораторной работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения

Воздухораспределитель усл. № 292-001 устанавливается на пассажирском подвижном составе. Он относится к непрямодействующим тормозам темпового типа, у которых время наполнения тормозных цилиндров зависит от темпа разрядки тормозной магистрали



Воздухораспределители усл. № 292-001 устанавливаются на пассажирском подвижном составе, предназначены для наполнения сжатым воздухом ТЦ при торможении (т.е. при понижении давления в ТМ); выпуска воздуха из ТЦ в атмосферу при отпуске тормозов, а также зарядки запасного резервуара из ТМ (т.е. при повышении давления в ТМ).

Воздухораспределитель состоит:

- из магистральной части с режимным переключателем,

- крышки с камерой дополнительной разрядки (**КДР**) и
- ускорителя экстренного торможения.

На хвостовик режимной переключательной пробки надета ручка **14**, имеющая три положения:

- **Д** - ручка наклонена в сторону магистрального отвода. При таком положении ручки воздухораспределитель работает в длинносоставных пассажирских поездах и грузовых поездах;
- **К** - вертикальное положение ручки. В таком положении ручка должна быть, когда воздухораспределитель включен в пассажирский поезд нормальной длины (до 20 вагонов включительно);
- **УВ** - наклонное в сторону тормозного цилиндра. В этом случае ускоритель экстренного торможения выключен. В таком положении ручка должна быть в тех случаях, когда воздухораспределитель при служебном торможении самопроизвольно срабатывает на экстренное торможение.

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначен воздухораспределитель усл. № 292-001?
2. Где устанавливается воздухораспределитель усл. № 292-001?
3. Из каких частей состоит воздухораспределитель усл. № 292-001?
4. Сколько положения имеет хвостовик режимной переключательной пробки воздухораспределителя усл. № 292-001?
5. Недостатки воздухораспределителя усл. № 292-001 в процессе эксплуатации

Лабораторная работа № 7
Разборка, исследование устройства и сборка
воздухораспределителя грузового типа усл. № 483-000

Цель работы: Изучить устройство воздухораспределителя грузового типа усл. № 483-000

Оборудование:

1 Приказ Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250 (с изменениями и дополнениями) «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;

2 Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава : официальное издание : утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества от 6-7 мая 2014 : введены в действие 01.01.2015. - Москва : с изменениями 2023.

3 Тормозное оборудование, пневматические схемы подвижного состава

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с видеоматериалами и краткими теоретическими сведениями.

2. Группа переводится в «ремонтные бригады», которые выполняют свои работы на примере технологического процесса ремонта узлов и аппаратуры подвижного состава. Задание для выполнения данного пункта представлено в Приложении 4.

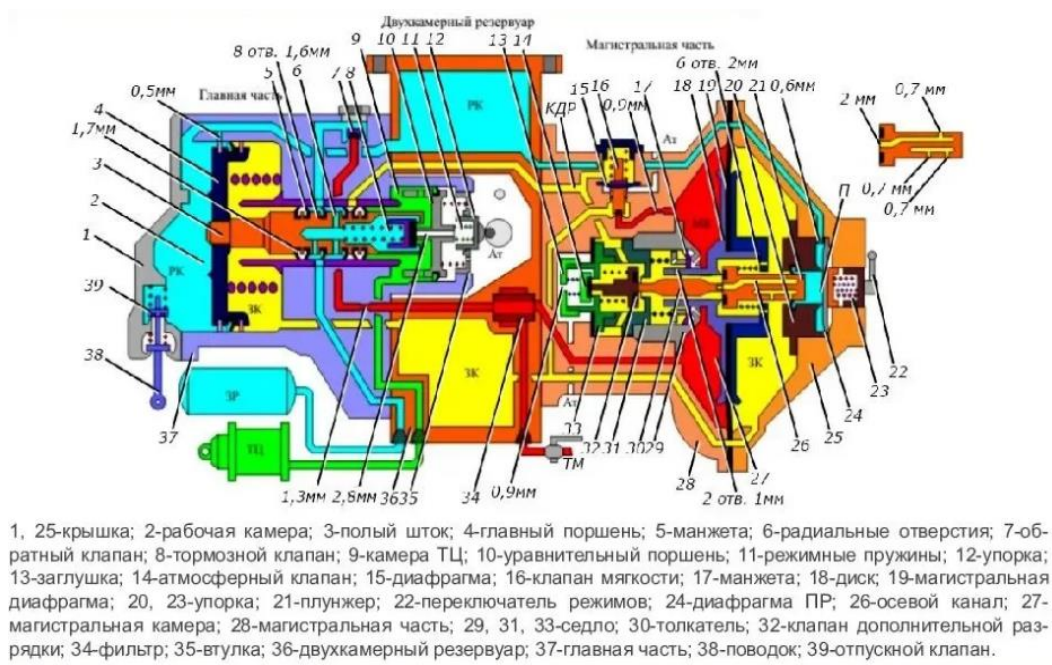
3. После выполнения задания совместно с преподавателем разобрать основные ошибки. Рассказать о последствиях, к которым выявленные ошибки могут привести на железнодорожном транспорте.

4. Составить отчет по лабораторной работе с ответами на контрольные вопросы (образец бланка по оформлению лабораторной работы представлен в Приложении 2).

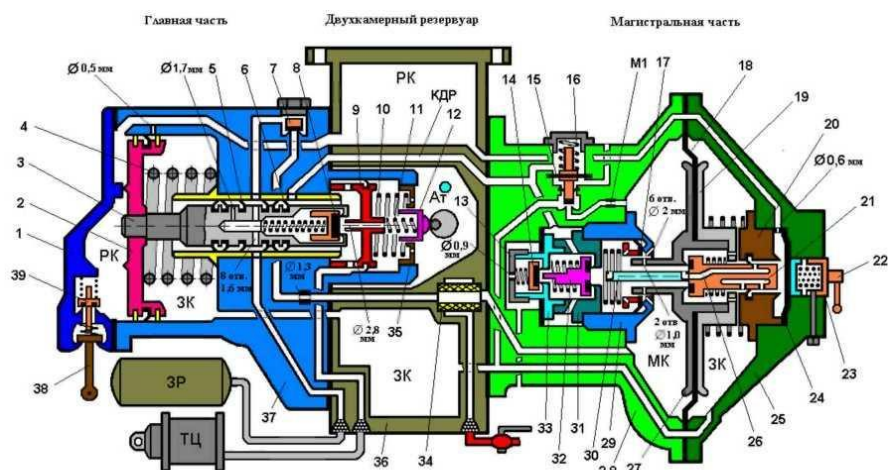
5. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по лабораторной работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения

В комплект воздухораспределителя усл. № 483.000 входят: главная часть, магистральная часть и двухкамерный резервуар.



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



Магистральная часть состоит из корпуса **28** и крышки **25**, в которой расположен узел переключения режимов работы (отпуска): равнинного и горного. Этот узел включает в себя рукоятку **22** с подвижной упоркой **23** и диафрагму **24**, прижатую двумя пружинами к седлу **20** с калиброванным отверстием диаметром 0,6 мм. На равнинном режиме работы **ВР** усилие пружин на диафрагму **24** составляет 2,5 – 3,5 кгс/см², на горном режиме - 7,5 кгс/см². В корпусе магистральной части расположены: магистральный орган, узел дополнительной разрядки и клапан мягкости.

Магистральный орган включает в себя резиновую магистральную диафрагму **18**, зажатую между двумя алюминиевыми дисками **19** и **27** и нагруженную возвратной пружиной. В хвостовике левого диска **27** расположены два отверстия диаметром по 1 мм и толкатель **30**, а в торцевой части правого диска **19** - три отверстия диаметром по 1,2 мм (или два отверстия диаметром по 2 мм). Магистральная диафрагма делит магистральную часть на две камеры: магистральную (**МК**) и золотниковую (**ЗК**). В полости дисков расположен нагруженный пружиной плунжер **2**, который имеет несквозной осевой канал **26** диаметром 2 мм и три радиальных канала диаметром по 0,7 мм каждый. Седлом плунжера является левый диск магистральной диафрагмы.

Узел дополнительной разрядки содержит атмосферный клапан **14** с седлом **33**, клапан дополнительной разрядки **32** с седлом **31** и

манжету **17** дополнительной разрядки с седлом **29**. Манжета **17** дополнительной разрядки выполняет функции обратного клапана. Все клапаны прижаты пружинами к своим седлам. В заглушке **13** атмосферного клапана расположено отверстие диаметром 0.9 мм (до модернизации **ВР** - 0.55 мм), в седле **31** клапана дополнительной разрядки имеется шесть отверстий, через которые полость за клапаном сообщена с каналом дополнительной разрядки (**КДР**), в седле **29** манжеты дополнительной разрядки расположены шесть отверстий диаметром по 2 мм каждое.

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

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

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

Уравнильный орган включает в себя уравнильный поршень **9**, нагруженный большой **10** и малой **11** пружинами. Затяжка большой пружины регулируется резьбовой втулкой **35** с атмосферными отверстиями, воздействие малой пружины на уравнильный поршень изменяется с помощью подвижной упорки **12**, связанной с рукояткой переключения

режимов торможения. Уравнительный поршень имеет в диске два отверстия для сообщения тормозной камеры (**ТК**) с каналом **ТЦ** и сквозной осевой атмосферный канал диаметром 2,8 мм.

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

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

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначен воздухораспределитель усл. № 483.000?
2. Где устанавливается воздухораспределитель усл. № 483.000?
3. Из каких частей состоит воздухораспределитель усл. № 483.000?
4. Сколько и какие режимы имеет воздухораспределитель усл. № 483.000?
5. Какие особенности работы имеет воздухораспределитель усл. № 483.000 на 8-осных вагонах?

Лабораторная работа № 8
Разборка, исследование конструкции и сборка
электровоздухораспределителя (усл. № 305-00)

Цель работы: Изучить электровоздухораспределитель (усл. № 305-00)

Оборудование:

1 Приказ Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250 (с изменениями и дополнениями) «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;

2 Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава : официальное издание : утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества от 6-7 мая 2014 : введены в действие 01.01.2015. - Москва : с изменениями 2023.

3 Тормозное оборудование, пневматические схемы подвижного состава

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с видеоматериалами и краткими теоретическими сведениями.

2. Группа переводится в «ремонтные бригады», которые выполняют свои работы на примере технологического процесса ремонта узлов и аппаратуры подвижного состава. Задание для выполнения данного пункта представлено в Приложении 4.

3. После выполнения задания совместно с преподавателем разобрать основные ошибки. Рассказать о последствиях, к которым выявленные ошибки могут привести на железнодорожном транспорте.

4. Составить отчет по лабораторной работе с ответами на контрольные вопросы (образец бланка по оформлению лабораторной работы представлен в Приложении 2).

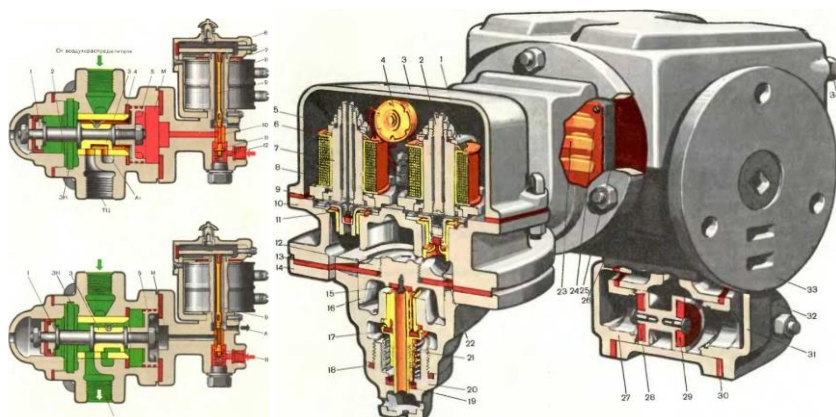
5. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по лабораторной работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения

Воздухораспределитель с электрическим управлением, применяемый в системах электропневматических тормозов подвижного состава называется электровоздухораспределитель ЭВР.

Электровоздухораспределитель изменяет давление сжатого воздуха в тормозных цилиндрах и поддерживает его в требуемых пределах в соответствии с командами электрических сигналов с пульта управления.

Электровоздухораспределитель усл. № 305-000



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

Рабочая камера 26 предназначена для установки на ней ЭВР и ВР. Полость ее объемом 1,5 л является управляющим резервуаром пневматического реле. Корпус камеры имеет четыре фланца. К одному из

фланцев через прокладку 25 крепится ЭВР № 305-000. На этом фланце также размещена контактная колодка 24 с тремя электрическими контактами 23.

С противоположной стороны имеется фланец, к которому на шпильках 34 крепится ВР № 292-001. На фланце, расположенном внизу, укрепляется переключательный клапан 32. Четвертый фланец 33 служит для подсоединения к тормозному цилиндру.

Электрическая часть состоит из корпуса 6, в котором на фланцах 2 и 17 установлены отпускной (ОВ) и тормозной (ТВ) вентили, закрытые кожухом 26 через резиновую прокладку. Катушки вентиля укреплены на сердечниках 18. Уплотнением фланцев 2 и 17 служат металлические диафрагмы 4 с паронитовыми прокладками. Величина тока отпадания якорей 3 и 16 регулируется винтами 1, вращением которых изменяется величина воздушного зазора между сердечником и якорем. Регулировочный винт ОВ имеет сквозной осевой канал диаметром 1,3 мм. Якоря ОВ и ТВ имеют направляющие хвостовики во втулках 5, запрессованных в корпус 6. В якоре 3 отпускного вентиля помещен отпускной клапан, а в якоре 16 тормозного вентиля - тормозной клапан 14. В седле 15 тормозного клапана имеется калиброванное отверстие диаметром 1,8 мм.

При невозбужденных катушках электромагнитов якоря 3 и 16 удерживаются в нижнем положении пружинами, расположенными между якорями и металлическими диафрагмами 4.

На ярме 27 закреплен диод 25. Провода от катушек и диода выведены на зажимы колодки 24, которая соединена с контактной колодкой 23, укрепленной на фланце корпуса электрической части. Колодка 22 крепится к фланцу рабочей камеры. Обе колодки имеют по три зажима и по три электрических контакта.

Пневматическое реле состоит из корпуса 28 и ввернутого в него цоколя 29 с уплотнительной манжетой и атмосферными отверстиями. Между корпусом электрической части и корпусом пневматического реле помещена

резиновая диафрагма **13** с укрепленным на ней металлическим стаканом **12**, на «дне» которого винтом закреплена резиновая шайба **7**, выполняющая функции выпускного клапана. В корпусе реле расположен шток **8** со сквозным осевым каналом **10**. На штоке **8** гайкой закреплён впускной (питательный) клапан **9**, который пружиной прижимается к седлу (направляющей втулке) **11**. Седлом клапана **7** является верхняя торцовая часть штока **8**.

Переключательный клапан **21** с двумя резиновыми кольцами расположен в корпусе **20**, закрытом с обеих сторон крышками **19**, которые служат седлами переключательного клапана. Корпус клапана крепится шпильками к рабочей камере ЭВР. Переключательный клапан предназначен для подключения ТЦ к каналам ЭВР или ВР в зависимости от того, какое осуществляется управление тормозами — электрическое или пневматическое. Площади обоих уплотнений со стороны ВР и со стороны ЭВР одинаковые, поэтому перемещение клапана из одного положения в другое происходит при незначительной разнице давлений воздуха на него с той или другой стороны.

Контрольные вопросы:

1. Назначение электровоздухораспределителя усл. № 305-000?
2. Где применяется и на какие виды системы разделяются Электровоздухораспределитель усл. № 305-000?
3. На какие виды системы разделяются Электровоздухораспределитель усл. № 305-000?
4. Из каких частей состоит электровоздухораспределитель № 305-000?

Лабораторная работа № 9

Испытание регулятора давления компрессора и его регулировка

Цель работы: Научится проверять действие регулятора давления усл. № 3РД и выполнять его регулировку.

Оборудование:

1 Приказ Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250 (с изменениями и дополнениями) «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;

2 Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава : официальное издание : утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества от 6-7 мая 2014 : введены в действие 01.01.2015. - Москва : с изменениями 2023.

3 Тормозное оборудование, пневматические схемы подвижного состава

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с видеоматериалами и краткими теоретическими сведениями.

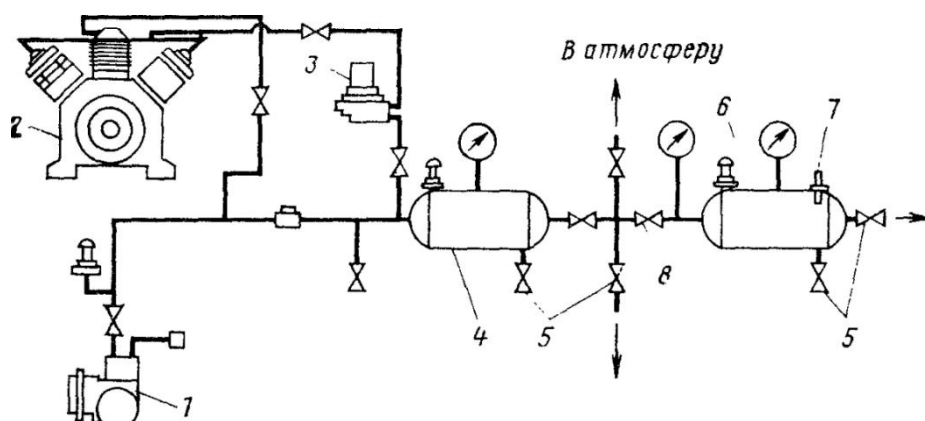
2. Группа переводится в «ремонтные бригады», которые выполняют свои работы на примере технологического процесса ремонта узлов и аппаратуры подвижного состава. Задание для выполнения данного пункта представлено в Приложении 4.

3. После выполнения задания совместно с преподавателем разобрать основные ошибки. Рассказать о последствиях, к которым выявленные ошибки могут привести на железнодорожном транспорте.

4. Составить отчет по лабораторной работе с ответами на контрольные вопросы (образец бланка по оформлению лабораторной работы представлен в Приложении 2).

5. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по лабораторной работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения

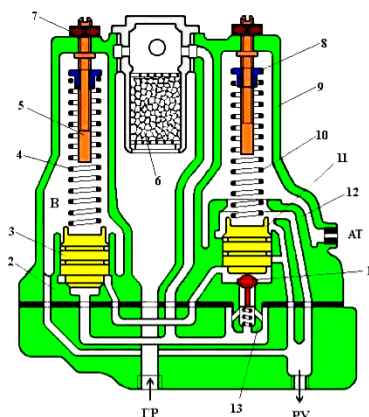


Регулировка усилия пружин осуществляется вращением винтовых стержней. При этом фасонные гайки, перемещаясь в вертикальном направлении, изменяют усилие затяжки пружин. Давление переключения на холостой ход регулируется вращением левого винтового стержня, а на рабочий ход - правого стержня. После регулировки стержни закрепляются контргайками.

К нижней части корпуса (привалочной плите) присоединены трубки с резьбой 12" от главного резервуара (ГР) и с резьбой диаметром 1/4" от разгрузочных устройств компрессора (РУК), установленных на всасывающих клапанах. На корпусе регулятора имеется атмосферный выход (Ат).

При работе компрессора под нагрузкой сжатый воздух из ГР проходит в среднюю часть регулятора давления, откуда через фильтр 6 поступает под выключающий клапан 3, воздействуя на его рабочую площадь, и к обратному клапану 1. В этот момент камера включающего клапана, трубопровод РУК к

разгрузочным устройствам компрессора и следовательно, полость над диафрагмой 14 сообщены с атмосферой через отверстие Ат. При повышении давления в ГР до 8,5 кгс/см² выключающий клапан 3 отойдет от своего седла вверх. При этом давление воздуха распространяется на большую (срывную) площадь клапана, что вызывает четкий его подъем. Открытие выключающего клапана 3 обеспечивает проход воздуха под включающий клапан 11, который также открывается (поднимается вверх), поскольку его пружина отрегулирована на давление 7,5 кгс/см². Включающий клапан, упираясь в верхнюю торцовую часть направляющей (гнезда) 12, разобщает правую камеру регулятора от канала РУК. При этом канал РУК перестает сообщаться с атмосферой, а правая камера регулятора продолжает сообщаться с Ат.



Поднявшись вверх, включающий клапан 11 обеспечивает проход воздуха из ГР в канал РУК через ранее открывшийся выключающий клапан 3 и освобождает обратный клапан 1, который своей пружиной поднимается вверх (открывается) и тоже начинает пропускать воздух из ГР в канал РУК, и одновременно по нижнему горизонтальному каналу в привалочной части - в камеру (левую) выключающего клапана. Повышенное давление в левой камере регулятора совместно с пружиной 4 обеспечивают посадку на седло (закрытие) выключающего клапана 3. При таком положении клапана 3 воздух в канал РУК будет проходить только через открытый обратный клапан 1.

Из канала РУК воздух проходит в полость над диафрагмой 14 разгрузочных устройств компрессора. При этом диафрагма 14 прогибается

вниз и воздействует на поршень 13, который, преодолевая усилие пружин 12 и 10, перемещает вниз стержень 11 и упор 9. Последний своими пальцами отжимает от седла клапанные пластины всасывающих клапанов и удерживает их в этом (открытом) положении. Компрессор переходит в режим холостого хода, при котором ЦНД засасывают воздух из атмосферы и выталкивают его обратно через всасывающие фильтры, а ЦВД всасывает воздух, оставшийся в холодильнике, и выталкивает его обратно в холодильник.

После понижения давления в ГР до 7,5 кгс/см² пружина 10 опускает на седло включающий клапан 11, который перемещает вниз (закрывает) обратный клапан 1. При этом перекрывается доступ воздуха из ГР к разгрузочным устройствам компрессора, а камера выключающего клапана и канал РУК сообщаются с камерой включающего клапана и далее с Ат. Сжатый воздух из полости над диафрагмой разгрузочных устройств выходит в атмосферу через регулятор давления. При этом пружина 10 отжимает вверх упор 9, а пружина 12 - поршень 13. Клапанные пластины всасывающих клапанов своими коническими пружинами прижимаются к седлам и компрессор вновь переходит в рабочий режим.

На двухсекционных тепловозах регулятор давления, управляющий работой компрессоров обеих секций, включается только на одной секции, а на другой отключается перекрытием разобщительных кранов на трубопроводах, сообщающих его с ГР и разгрузочными устройствами.

Контрольные вопросы:

1. Когда регулятор давления переключает компрессор в режим холостого хода?
2. Где производится регулировка регулятора давления ЗРД?
3. При каком давлении отключается компрессор в режим холостого хода?
4. При каком давлении включается компрессор в режим «рабочего» хо
- 5.

Лабораторная работа № 10

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

Цель работы: Научится испытывать и регулировать краны машиниста усл. № 394 и усл. № 395

Оборудование:

1 Приказ Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250 (с изменениями и дополнениями) «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;

2 Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава : официальное издание : утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества от 6-7 мая 2014 : введены в действие 01.01.2015. - Москва : с изменениями 2023.

3 Тормозное оборудование, пневматические схемы подвижного состава

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с видеоматериалами и краткими теоретическими сведениями.

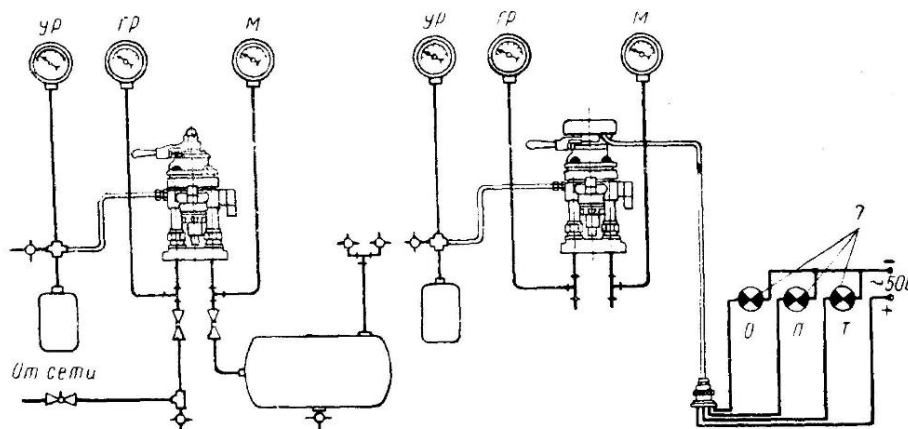
2. Группа переводится в «ремонтные бригады», которые выполняют свои работы на примере технологического процесса ремонта узлов и аппаратуры подвижного состава. Задание для выполнения данного пункта представлено в Приложении 4.

3. После выполнения задания совместно с преподавателем разобрать основные ошибки. Рассказать о последствиях, к которым выявленные ошибки могут привести на железнодорожном транспорте.

4. Составить отчет по лабораторной работе с ответами на контрольные вопросы (образец бланка по оформлению лабораторной работы представлен в Приложении 2).

5. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по лабораторной работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения



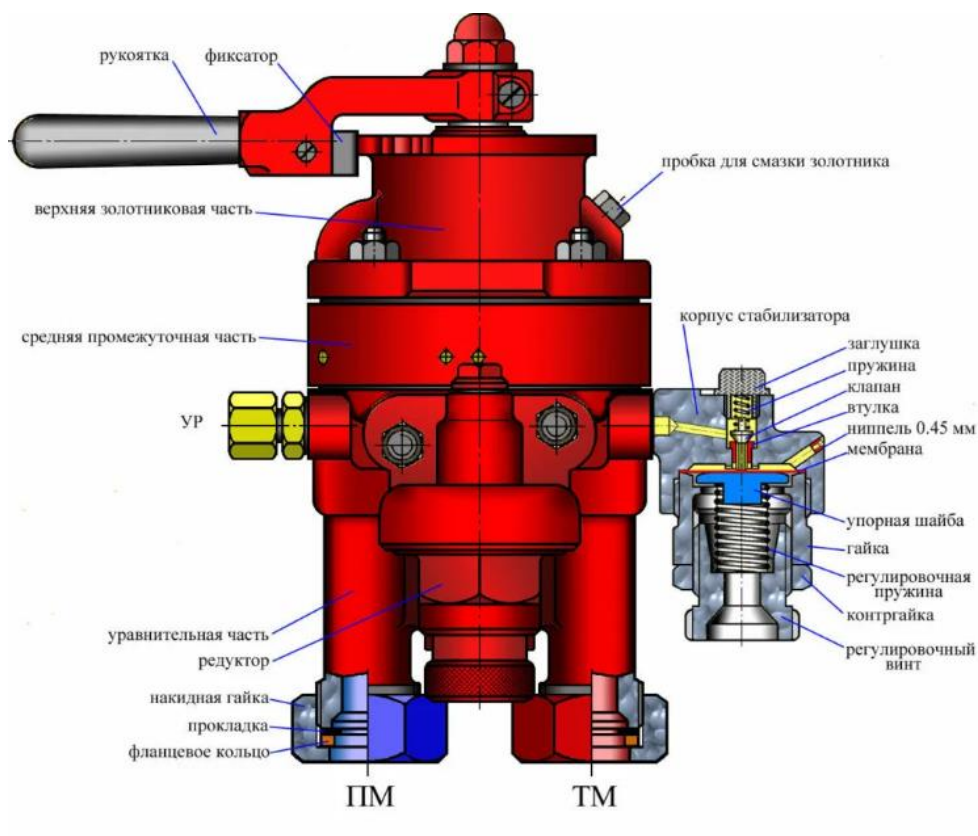
1. Плотность уравнительного резервуара - после зарядки тормозной магистрали локомотива до нормального зарядного давления, ручку крана машиниста перевести в IV положение. Плотность считается достаточной, если падение давления в УР не превышает $0,1 \text{ кгс/см}^2$ за 3 мин. Завышение не допускается. Завышение давления после разрядки УР на $1,5 \text{ кгс/см}^2$ не должно быть более $0,3 \text{ кгс/см}^2$ в течении 40 сек.

2. Темп ликвидации сверхзарядки - после отпуска ручку крана перевести в I положение до давления в УР $6,1 - 6,3 \text{ кгс/см}^2$ с последующим переводом ее во II положение. Снижение давления в УР с $6,0$ до $5,8 \text{ кгс/см}^2$ должно произойти за 100- 120 сек. 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 $0,2 - 0,3 \text{ кгс/см}^2$, 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/см² 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/см² в ТМ завышается 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 уменьшаться в течении 10 сек. (или 0,1кгс/см² 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 0,15 кгс/см² до начала действия уравнильного поршня.

После торможения и постановки ручки в IV положение полученное давление в УР должно поддерживаться с колебаниями не более +0,1кгс/см² в течении 3 мин.

7. Время наполнения во II положении ручки крана машиниста с 0 до 5,0 кгс/см²

- тормозной магистрали за время не более 4сек.

-уравнильного резервуара в пределах 30 – 40сек.

8. Разница давлений по манометрам УР и ТМ допускается до 0,2кгс/см²

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 уменьшаться.

Контрольные вопросы:

1. Как провести проверку плотности тормозной сети?
2. Как провести проверку плотности питательной сети?
3. Как провести проверку времени ликвидации сверхзарядного давления краном машиниста?
4. Как провести проверку плотности уравнильного резервуара крана машиниста?
5. Как провести проверку работы вспомогательного тормоза на максимальное давление в тормозных цилиндрах?

Лабораторная работа № 11

Испытание и регулировка крана вспомогательного тормоза локомотива усл. № 254

Цель работы: Научится испытывать и регулировать кран вспомогательного тормоза локомотива усл. № 254

Оборудование:

1 Приказ Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250 (с изменениями и дополнениями) «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;

2 Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава : официальное издание : утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества от 6-7 мая 2014 : введены в действие 01.01.2015. - Москва : с изменениями 2023.

3 Тормозное оборудование, пневматические схемы подвижного состава

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с видеоматериалами и краткими теоретическими сведениями.

2. Группа переводится в «ремонтные бригады», которые выполняют свои работы на примере технологического процесса ремонта узлов и аппаратуры подвижного состава. Задание для выполнения данного пункта представлено в Приложении 4.

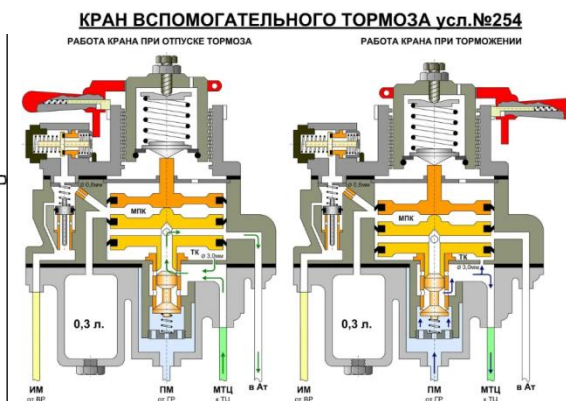
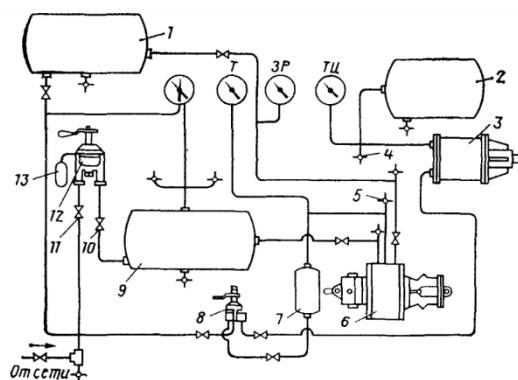
3. После выполнения задания совместно с преподавателем разобрать основные ошибки. Рассказать о последствиях, к которым выявленные ошибки могут привести на железнодорожном транспорте.

4. Составить отчет по лабораторной работе с ответами на контрольные вопросы (образец бланка по оформлению лабораторной работы представлен в Приложении 2).

5. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по лабораторной работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения

При торможении краном № - 254, в ТЦ должны быть следующие пределы давлений: первое – 1,0 – 1,3 Атм, второе – 1,7 – 2,0 Атм, третье – 2,7 – 3,0 Атм, четвёртое – 3,8 – 4,0 Атм. Время наполнение ТЦ с 0 до 3,0 Атм не более 4 секунд, а время отпуска с 3,5 до 0,5 Атм, не более 13 секунд. При кратковременном нажатии на буфер, понижение давления в ТЦ должно быть не более 0,6 Атм.



Регулировка крана усл. №254

Ослабить винт на ручке крана и на регулировочном стакане. Установить ручку в 3-е положение. Установить стаканом 0,2-0,5 кг/см². Винтом закрепить ручку на стакане в 3-м положении. Завернуть винт стакана до появления давления 1 – 1,3 кг/см². Повернуть ручку в 6-е положение.

Откорректировать давление винтом стакана, которое должно быть 3,8 – 4,0 кг/см².

При перемещении ручки во 2-е положение, должен произойти полный отпуск, а при повороте ручки на 15° в сторону третьего положения, наполнения ТЦ быть не должно.

Неисправности крана вспомогательного тормоза усл.№ - 254

1. Отсутствие торможения при применении крана № - 254: ослабла ручка на стакане крана, вышла из строя пружина, заедание поршней; Закрепить ручку, либо сменить среднюю с верхней частью из другой кабины.
2. При торможении любым краном, идёт медленное наполнение ТЦ – забит фильтр перед впускным клапаном; Следовать до депо, заблаговременно производя торможение.
3. При торможении любым краном, давление в ТЦ повышается до давления в ГР - забито 2 мм отверстие (при этом не будет и отпуска); Сменить среднюю с верхней частью из другой кабины.
4. При нажатии на буфер нет отпуска – закупорка калиброванного отверстия 0,8 мм; Сменить среднюю с верхней частью из другой кабины.
5. При нажатии на буфер, воздух выходит, а отпуска нет – переключательный поршень остался в нижнем положении. Сменить среднюю с верхней частью из другой кабины.

Контрольные вопросы:

1. В каком тормозном положении кран усл. № 254 должен обеспечивать и автоматически поддерживать определенное давление в ТЦ?
2. Какое минимальное давление при регулировке крана усл. № 254?
3. Какое максимальное давление при регулировке крана усл. № 254?
4. Сколько и какие штуцеры крепятся к крану усл. № 254?

Практическая работа № 1

Расчет обеспеченности пассажирского поезда тормозами.

Цель работы: Произвести расчет обеспеченности пассажирского поезда тормозами.

Оборудование:

1 Приказ Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250 (с изменениями и дополнениями) «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;

2 Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава : официальное издание : утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества от 6-7 мая 2014 : введены в действие 01.01.2015. - Москва : с изменениями 2023.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с видеоматериалами и краткими теоретическими сведениями.

2. Группа переводится в «локомотивные бригады», которые выполняют свои работы на предмет правильности вычисления и заполнения документов по выполнению торможения подвижного состава. Задание для выполнения данного пункта представлено в Приложении 4.

3. После выполнения задания совместно с преподавателем разобрать основные ошибки. Рассказать о последствиях, к которым выявленные ошибки могут привести на железнодорожном транспорте.

4. Составить отчет по лабораторной работе с ответами на контрольные вопросы (образец бланка по оформлению практической работы представлен в Приложении 2).

5. После ответов на контрольные вопросы сделать общий вывод по практической работе и отчитаться преподавателю.

Краткие теоретические сведения

Штемпель станции: **Украиния Штемпель станции**
 Серия и номер локомотива: **Донецковский Придн. 451100**
 Дата выдачи справки: **20 ноября 2006 г.**
 Форма ВЗ-45
 Время выдачи: **20 час. 35 мин.**

СПРАВКА О ТОРМОЗАХ

Вес поезда: **Локомотив серия № ВЛ8-1719**
 Номер поезда: **Поезд № 2031** весом **5240** тс. Всего осей **220**
 Требуется: нажатие колодок в тс **1730**
 ручных тормозов в осей **32**

Потребное число ручных тормозных осей

Тормозное нажатие на ось, тс	Количество осей	Нажатие колодок, тс	Другие данные
1,25			К-100
2,5			
3,5			30 тс - 100 т к.кр.упр. с.диск
5			
6,5			
7	220	1540	ДХВ - 4,2 <i>испр. 2</i>
8			
8,5			
9			
10			ТЦПВ 70
12			ВВстр
14			72195646
16			<i>испр. 1</i>
18			
Всего	220	1540	

Число тормозных осей

Наличие ручных тормозных осей **40**
 Плотность тормозной сети поезда **0,5/33**
 Хвостовой вагон № **62456234**

Подпись головного осмотрщика: *Иван*
 Подпись: *Иван*

Общее число осей в поезде
 Потребное нажатие тормозных колодок
 Наличие композиционных колодок в поезде в %
 Фактическое нажатие колодок на 100 т веса
 Давление в магистраль хвостового вагона
 Выход штока ТЦ последнего вагона
 № вагона встречи головного и хвостового осмотрщиков и ростись хвостового осмотрщика (при пробе в два лица)
 Фактическое нажатие тормозных колодок

Определение действительной и расчетной сил нажатия тормозных колодок электровоза, тепловоза или вагона электропоезда

Действительная сила нажатия на тормозную колодку

$$K_{\partial} = \frac{P_{um} \cdot n \cdot \eta_{pn}}{m_k},$$

где P_{um} было определено выше по формуле при выбранном ранее стандартном диаметре тормозного цилиндра.

Подсчитать по величинам ϕ_k и K_{∂} , соответствующим фактическим, действительным значениям, тормозную силу поезда, составленного из

большого количества вагонов различных типов с различными силами нажатия, затруднительно. Поэтому ее определяют методом приведения, при котором действительные величины K_{∂} и ϕ_k заменяют расчетными. При этом в соответствии с [Прав тяг расчет] должно выполняться условие

$$\phi_k \cdot K_{\partial} = \phi_{кр} \cdot K_p,$$

где $\phi_k \cdot K_{\partial}$ – действительная тормозная сила, реализуемая между колесом и рельсом;

$\phi_{кр} \cdot K_p$ – расчетная тормозная сила;

$\phi_{кр}$ – расчетный коэффициент трения тормозной колодки;

K_p – расчетное нажатие тормозной колодки.

Из этого равенства получим выражение расчетного тормозного нажатия

$$K_p = \frac{\phi_k}{\phi_{кр}} \cdot K_{\partial}.$$

Для определения расчетных коэффициентов трения в соответствии с используем формулы:

для стандартных чугунных колодок

$$\phi_{кр} = 0,27 \cdot \frac{v + 100}{5 \cdot v + 100};$$

для фосфористых чугунных колодок

$$\phi_{кр} = 0,3 \cdot \frac{v + 100}{5 \cdot v + 100};$$

для композиционных колодок

$$\phi_{кр} = 0,36 \cdot \frac{v + 150}{2 \cdot v + 150}.$$

Подставив в формулу известные значения ϕ_k и $\phi_{кр}$, получим соответственно для тормозных колодок:

стандартных чугунных

$$K_p = 2,22 \cdot K_{\partial} \frac{1,6 \cdot K_{\partial} + 100}{8 \cdot K_{\partial} + 100};$$

фосфористых чугунных

$$K_p = 1,67 \cdot K_{\partial} \frac{1,6 \cdot K_{\partial} + 100}{5,2 \cdot K_{\partial} + 100} ;$$

КОМПОЗИЦИОННЫХ

$$K_p = 1,22 \cdot K_{\partial} \frac{0,1 \cdot K_{\partial} + 20}{0,4 \cdot K_{\partial} + 20} .$$

При определении величины K_p для рычажной передачи заданного электровоза, тепловоза или вагона электропоезда значение K_{∂} принимается равным рассчитанному ранее по формуле в кН.

Контрольные вопросы:

1. Правильность заполнения справки о тормозах формы ВУ-45?
2. Как определить действительную силу нажатия на тормозную колодку?
3. Как рассчитать нажатие тормозных колодок на ось вагонов или локомотивов ?
4. При каких условиях поезд считается обеспеченным тормозами?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основные источники:

1. Приказ Минтранса России от 23 июня 2022 г. № 250 (с изменениями и дополнениями) «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации»;
2. Распоряжение ОАО "РЖД" от 23.01.2017 N 127р «Об утверждении Правил технической эксплуатации поездной радиосвязи ОАО "РЖД" (Вместе с Правилами)»;
3. Правила технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава : официальное издание : утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества от 6-7 мая 2014 : введены в действие 01.01.2015. - Москва : 2015.
4. КУРС ЛЕКЦИЙ ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава МДК.01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава (по видам подвижного состава) Тема Автоматические тормоза подвижного состава для студентов специальности 23.02.06 [Текст] / Д.В. Канаев. Утвержденной на метод совете филиала СамГУПС в г. Саратове протокол №1 от 21.09.23. Саратов, 2023г.

Дополнительная литература:

1. Федеральный закон от 10.01.2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» (ред. от 31.12.2014).
2. Федеральный закон от 10.01.2003 г. № 18-ФЗ «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации» (ред. от 06.04.2015).

3. Федеральный закон от 09.02.2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» (ред. от 03.02.2014).

4. Распоряжение ОАО «РЖД» от 10.07.2012 г № 1362р. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации. Регламент переговоров при поездной и маневровой работе на инфраструктуре ОАО «РЖД».

5. Распоряжение от 30.12.2010 г. № 2817р регламент взаимодействия локомотивных бригад с причастными работниками ОАО «РЖД», деятельность которых непосредственно связана с движением поездов, при возникновении аварийных и нестандартных ситуаций на инфраструктуре ОАО «РЖД».

6. Распоряжение ОАО "РЖД" от 18.03.2016 г. № 469р «Об утверждении и вводе в действие Инструкции по размещению, установке и эксплуатации средств автоматического контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда».

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Самарский государственный университет путей сообщения» в г. Саратове
Филиал СамГУПС в г. Саратове

«Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог»

ЛАБОРАТОРНЫЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Дисциплина_____

Студента группы Т-_____

Ф.И.О. _____

Преподаватель спец. дисциплин _____

Бланк для выполнения лабораторной работы

Лабораторная работа №_____

Тема работы: _____

Цель работы:

Оборудование:

Порядок выполнения работы:

Вывод

Практическая работа №__

Тема работы: _____

Цель работы:

Исходные данные:

Порядок выполнения работы:

Вывод

Перечень документации, которая должна быть у обучающегося в оформленной папке с лабораторными (практическими) работами, после выполнения всех работ

1. Титульный лист;
2. Содержание;
3. Заполненные бланки практических работ;
4. Список, использованный источников.

Задание для выполнения лабораторной работы №1

1. Описать схему тормозного оборудования грузового, пассажирского вагонов и локомотивов;
2. Описать действие тормозной схемы локомотива при торможении поездным краном машиниста;
3. Начертить схемы тормозного оборудования вагонов:
 - а) грузового;
 - б) пассажирского.

Задание для выполнения лабораторной работы №2

1. Описать назначение, устройство компрессора, систему смазки;
2. Как контролировать уровень смазки;
3. Нарисовать принципиальную схему компрессора;
4. Написать техническую характеристику компрессора КТ-6.

Задание для выполнения лабораторной работы №3

1. Описать назначение, устройство и работу регулятора, его регулировку;
2. Начертить схему действия.

Задание для выполнения лабораторной работы №4

1. Описать назначение и устройство крана машиниста усл. № 394, а также:
 - а) Назначение редуктора;
 - б) Назначение стабилизатора;
 - в) Какие положения имеет ручка крана машиниста.
2. Начертить схему действия крана машиниста.

Задание для выполнения лабораторной работы №5

1. Описать назначение и устройство крана;
2. Начертить схему действия крана;
3. Описать действие крана при торможении и отпуске в режиме прямодействующего тормоза;
4. Описать действие кран при торможении поездным краном машиниста усл. 394 (т.е. в режиме повторителя).

Задание для выполнения лабораторной работы №6

1. Описать назначение и устройство воздухораспределителя пассажирского типа усл. № 292-001;
2. Описать работу воздухораспределителя в положениях: отпуск, зарядка, торможение (служебное и экстренное);
3. Начертить схему действия воздухораспределителя.

Задание для выполнения лабораторной работы №7

1. Описать назначение и устройство воздухораспределителя грузового типа;
2. Описать работу воздухораспределителя в положениях: отпуск (горный и равнинный режимы), зарядка (горный и равнинный режимы), торможение (служебное и экстренное);
3. Начертить схему действия воздухораспределителя.

Задание для выполнения лабораторной работы №8

1. Описать назначение и устройство электровоздухораспределителя (усл. № 305-00);
2. Описать работу электровоздухораспределителя при положениях: зарядка, отпуск (и ступенчатый отпуск), торможение (служебное и экстренное);

3. Начертить схему действия электровоздухораспределителя (усл. № 305-00).

Задание для выполнения лабораторной работы №9

1. Начертить схему стенда.
2. Обозначить ее элементы (описать назначение каждого).
3. Описать процесс испытания регулятора.

Задание для выполнения лабораторной работы №10

1. Начертить схему стенда.
2. Обозначить ее элементы.
3. Описать процесс испытания крана машиниста усл. № 394 и усл. № 395.

Задание для выполнения лабораторной работы №11

1. Начертить схему стенда.
2. Обозначить ее элементы.
3. Описать процесс испытания крана вспомогательного тормоза локомотива усл. № 254.

Задание для выполнения практической работы №1

1. Рассчитать вес всех вагонов и локомотива.
2. Рассчитать требуемое тормозное нажатие для данного веса поезда.
3. Рассчитать фактическое тормозное нажатие у данного поезда.
4. Описать все действия при проведении расчета.