

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБУ ВПО РГУПС)
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта
(ТТЖТ – филиал РГУПС)

О.В.Бунич

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

По специальности

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

ПМ 01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава
(*тепловозы и дизель-поезда*)

МДК01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава

Тема 1.9 Вспомогательное оборудование тепловозов и дизель поездов

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
Учебной работе
Н.Ю. Шитикова



01 / 09 2015 г.

Методические указания для выполнения практических и лабораторных работ по ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава, МДК 01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава тема 1.9 Вспомогательное оборудование тепловозов и дизель-поездов, по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (локомотивы), составлены в соответствии с рабочей учебной программой профессионального модуля ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава

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

Разработчик:

О.В.Бунич – преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

Рекомендовано цикловой комиссией № 9 «Специальность 23.02.06»

Протокол заседания № 1 от 01 сентября 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
- 2 ПЕРЕЧЕНЬ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
- 3 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ПРИ ПОДГО-
ТОВКЕ
- 4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО
ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ
- 5 ОБРАЗЕЦ ОТЧЕТА ПО РАБОТАМ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методическая разработка рекомендации для подготовки к лабораторным работам по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

ПМ 01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава
(Тепловозы и дизель-поезда)

МДК01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава

Тема 1.9 Вспомогательное оборудование тепловозов и дизель поездов

Данная методическая разработка содержит перечень работ, список используемой литературы, методические рекомендации по работе с литературой по блокам вопросов. Весь курс дисциплины предусматривает 6 разделов :

РАЗДЕЛ 1 Вспомогательное оборудование тепловозов .

РАЗДЕЛ 2 Пневматические цепи.

РАЗДЕЛ 3 Вентиляционная система.

РАЗДЕЛ 4 Противопожарные системы.

РАЗДЕЛ 5 Аккумуляторные батареи.

РАЗДЕЛ 6 Техническое обслуживание.

Последовательность изложения изучаемого материала позволяет легче усвоить материал и применить полученные знания на производственной практике, при , дипломного проекта.

2.ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторное занятие №1/1-2

Исследование конструкции элементов системы пескоподачи

Лабораторное занятие №2/1-2

Исследование конструкции элементов вентиляционной системы

Лабораторное занятие №3/1-2

Исследование конструкции элементов системы охлаждения

Лабораторное занятие №4/1-2

Применение средств пожаротушения.

Лабораторное занятие №5/1-2

Техническое обслуживание аккумуляторной батареи

3.СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ

1.Основная

1.1 Андриющенко А.А. Асинхронный тяговый привод локомотивов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андриющенко А.А., Бабков Ю.В., Зарифьян А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 413 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/26795>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

1.2 Дайлидко А.А., Ветров Ю.Н., Брагин А.Г.Конструкция электровозов и электропоездов: учеб. Пособие. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 348 с

1.3 Осинцев И.А., Логинов А.А.Электровоз ВЛ10КРП: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. — 410 с

1.4 ПоповЮ.В., Стрекалов Н.Н., Баженов А.А.Конструкция электроподвижного состава: учеб. Пособие. – М.:ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»,2012. – 271 с.

1.5 Дайлидко А.А., Ветров Ю.Н., Брагин А.Г. Конструкция электровозов и электропоездов: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. — 348 с.

1.6 Мукушев Т.Ш., Писаренко С.А.Электрические машины электровозов ВЛ10, ВЛ10у, ВЛ10к, ВЛ11. Конструкция и ремонт: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. — 126 с.<http://librari.miit.ru>. по паролю

1.7Попов Ю.В., Стрекалов Н.Н., Баженов А.А.Конструкция электроподвижного состава: учеб. Пособие. – М.:ФГБОУ «Учебно-методический центр по

образованию на железнодорожном транспорте», 2012. – 271 с.

1.8 Логинов Е.Ю.. Электрическое оборудование локомотивов : учебник для студ. вузов ж.-д. трансп. - М. : ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2014. - 576 с.

2. Дополнительная

2.1 Кулинич Ю.М. Электронная преобразовательная техника: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. — 204 с <http://librari.miit.ru> доступ по паролю

2.2 Основы электропривода технологических установок с асинхронным двигателем: учеб. пособие для студ. вузов ж.-д. трансп. А. М. Худоногов, И. А. Худоногов, Е. М. Лыткина ; под ред. А. М. Худоногова. - М. : ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2014. - 336 с. : ил.

2.3 Бурков А.Т. Электроника и преобразовательная техника: учебник: в 2 т. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. 2.4 Введение в специальность «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог»: учебное пособие. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», Ветров Ю.Н., Дайлидко А.А., Хасин Л.Ф. 2013. – 90 с <http://librari.miit.ru>. По паролю

2.4 Введение в специальность «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог»: учебное пособие. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», Ветров Ю.Н., Дайлидко А.А., Хасин Л.Ф. 2013. – 90 с Режим доступа: <http://librari.miit.ru>. По паролю

2.5 Бородин А.П. Диагностика цепей управления тепловозов 2ТЭ116: учеб. пособие - М. : ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2014. - 179 с.

2.6 Исмаилов Ш.К. Диагностирование изоляции тяговых электродвигателей локомотивов и обеспечение оптимального температурно-влажностного режима ее эксплуатации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Исмаилов Ш.К., Смирнов В.П., Худоногов А.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012.— 270 с.

2.7 Четвергов В.А.Техническая диагностика локомотивов: учеб. пособие для студ. вузов ж.-д. трансп. В. А. Четвергов, С. М. Овчаренко, В. Ф. Бухтеев ; под ред. В. А. Четвергова. - М. : ФГБОУ "УМЦ ЖДТ", 2014. - 371 c <http://librari.mii.ru>. по паролю

2.8 Бурков А.Т.Электроника и преобразовательная техника: учебник: в 2 т. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015.

4.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные (практические) занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных (практических) работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

В данном разделе указывается перечень средств обучения, формулируется цель проведения и содержание каждой лабораторной работы.

На практических занятиях по техническим дисциплинам нужно не менее 1 часа из двух (50% времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия строятся следующим образом:

1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).
2. Беглый опрос.
3. Решение 1-2 типовых задач у доски.
4. Самостоятельное решение задач.
5. Разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или

в начале следующего).

Из различных форм СРС для практических занятий на старших курсах наилучшим образом подходят “деловые игры”. Тематика игры может быть связана с конкретными производственными проблемами или носить прикладной характер, включать задачи ситуационного моделирования по актуальным проблемам и т.д. Цель деловой игры - в имитационных условиях дать студенту возможность разрабатывать и принимать решения.

При проведении семинаров и практических занятий студенты могут выполнять СРС как индивидуально, так и малыми группами (творческими бригадами), каждая из которых разрабатывает свой проект (задачу). Выполненный проект (решение проблемной задачи) затем рецензируется другой бригадой по круговой системе. Публичное обсуждение и защита своего варианта повышают роль СРС и усиливают стремление к ее качественному выполнению. Данная система организации практических занятий позволяет вводить в задачи научно-исследовательские элементы, упрощать или усложнять задания.

Активность работы студентов на обычных практических занятиях может быть усилена введением новой формы СРС, сущность которой состоит в том, что на каждую задачу студент получает свое индивидуальное задание (вариант), при этом условие задачи для всех студентов одинаковое, а исходные данные различны. Перед началом выполнения задачи преподаватель дает лишь общие методические указания (общий порядок решения, точность и единицы измерения определенных величин, имеющиеся справочные материалы и т.п.). Выполнение СРС на занятиях с проверкой результатов преподавателем приучает студентов грамотно и правильно выполнять технические расчеты, пользоваться вычислительными средствами и справочными данными. Изучаемый материал усваивается более глубоко, у студентов меняется отношение к лекциям, так как без понимания теории предмета, без хорошего конспекта трудно рассчитывать на успех в решении задачи. Это улучшает посещаемость как практических, так и лекционных

занятий.

Другая форма СРС на практических занятиях может заключаться в самостоятельном изучении принципиальных схем, макетов, программ и т.п., которые преподаватель раздает студентам вместе с контрольными вопросами, на которые студент должен ответить в течение занятия.

Выполнение лабораторного практикума, как и другие виды учебной деятельности, содержит много возможностей применения активных методов обучения и организации СРС на основе индивидуального подхода.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ.

Поэтому при выполнении работы необходимо:

- 1 Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить планы выполнения лабораторных работ, подготовленный студентом дома (с оценкой).
3. Оценить работу студента в лаборатории и полученные им данные (оценка).
4. Проверить и выставить оценку за отчет.

5 ОБРАЗЕЦ ОТЧЕТА ПО РАБОТАМ

Лабораторное занятие №1/1-2

«Исследование конструкции элементов системы пескоподачи.

Цель: изучить конструкцию и проверить работу системы пескоподачи

Оборудование : Схема системы пескоподачи тепловозов

Краткие теоретические сведения

Песочная система тепловозов 2ТЭ10М и ЧМЭЗ.

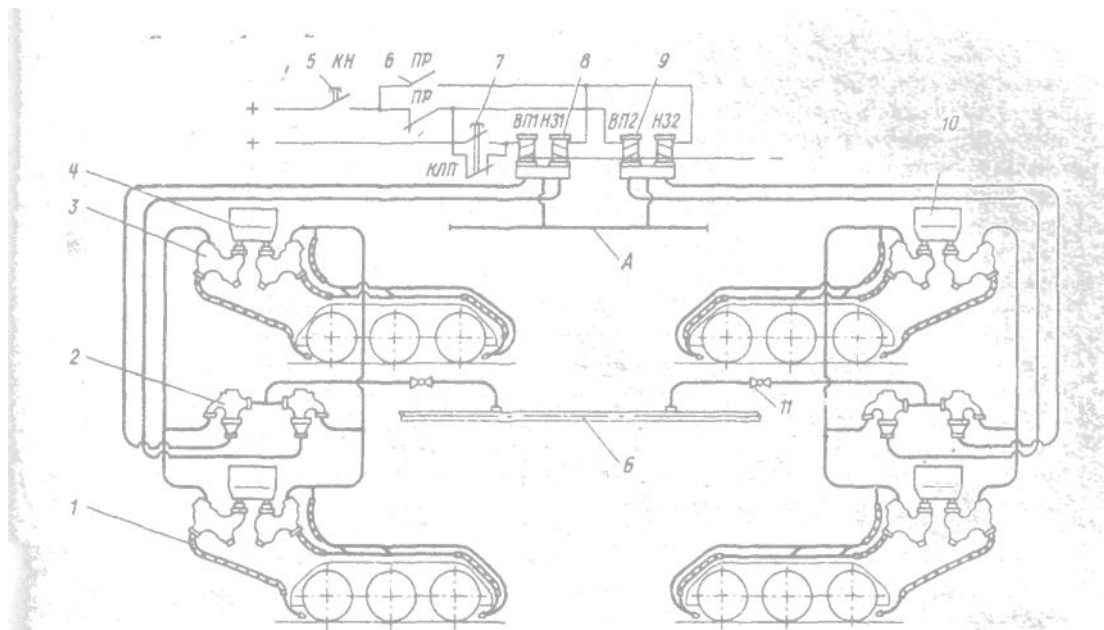


Рис. 5. Схема песочной системы:

1—шланг; 2—воздухораспределитель песочницы; 3—форсунки песочницы; 4—бункер песочный передний; 5—педаль песочницы; 6—контакты реверсора (ПР); 7—кнопка подачи песка под первую колесную пару; 8, 9—электропневматические вентили; 10— бункер песочный задний; 11—разобщительный кран; А—воздухопровод автоматики; Б—магистраль питательная

Тепловозы оборудованы песочной системой, предназначенной для хранения песка и подачи его в места контакта колёс первой и четвертой колесных пар (при движении вперёд), третьей и шестой (при движении

назад). Предусмотрена также подача песка под первую колесную пару (на 2ТЭ10М) как наиболее склонную к боксованию.

В каждой секции установлены по четыре бункера общей вместимостью 1016 кг. (**ЧМЭ 3** - 1500 – 2000 кг). Два бункера расположены в передней части кабины машиниста и два – в задней — на стенке холодильной камеры. Каждый бункер имеет заправочную горловину с сеткой и крышкой, предохраняющей бункер от попадания в него влаги, а также патрубки в нижней части для подсоединения двух форсунок. Одна форсунка предназначена для подачи песка при движении тепловоза «вперед», а другая — «назад».

Одним из основных элементов пескоподачи является форсунка песочницы. Песок в корпус форсунки поступает самотеком из бункера, а воздух в полость Γ — через штуцер от воздухораспределителя песочницы. Поступающий в форсунку воздух разделяется на три потока: первый, по каналу «а» идет на рыхление песка в камеру смешивания; второй — через сопло и третий — через сопло и кольцевой зазор между соплом и корпусом форсунки — на транспортировку песка под колесо. Регулируются форсунки следующим образом:

- под 1-ю и 6-ю колёсные пары каждой секции подаётся 2-4 кг/мин;
- под 3-ю и 4-ю колёсные пары 1-2 кг/мин.

Для тепловоза ЧМЭЗ от 0,9 до 1,5 кг/мин.

Количество подаваемого песка регулируется винтом, фиксируемым гайкой. Для очистки полости форсунки предусмотрено отверстие, закрытое крышкой.

Воздух к форсункам поступает от питательной магистрали через воздухораспределитель песочницы. Управляющая часть песочной системы состоит из ножной педали, расположенной под пультом управления в нише для ног машиниста, контактов реверсора, кнопки подачи песка под первую колесную пару, электропневматических вентилях и соединительных проводов.

Действие песочной системы. Песок подается нажатием на педаль *КН*. При этом напряжение поступает на катушки электропневматических вентилях песочниц *ВП1* и *ВП2* или *НЗ1* и *НЗ2*. Получив питание, электропневматические вентили пропускают сжатый воздух из воздухопровода автоматики в воздухораспределители песочниц переднего или заднего хода и воздух из питательной магистрали через воздухораспределители поступает к форсункам.

Трубы, подводящие песок к колесам третьей и четвертой осей и имеющие длинные горизонтальные участки, оборудованы тремя дополнительными подводами воздуха для взрыхления и проталкивания песка через концевые шланги к месту контакта колес с рельсами.

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение системы пескоподачи тепловозов
2. Практическое изучение системы пескоподачи тепловозов:
 - пневматическая система подачи песка
 - контактная система реле.
3. Провести замеры-проверки состояния элементов системы пескоподачи:
 - проверить работу электрической части (проверка целостности эл.цепи от кнопки «подача песка» до пневмовентилей;
 - проверить работу оборудования подачи песка
4. Проверить нормы подачи песка.

Содержание отчета:

1. Краткое описание системы пескоподачи тепловозов
2. Порядок проведения замеров нормы подачи песка
3. Краткое описание работы контактора
4. Порядок настройки системы пескоподачи тепловозов, характерные ошибки.
5. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначена системы пескоподачи тепловозов ?
2. В каких случаях делается проверка системы пескоподачи тепловозов?
3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части системы пескоподачи тепловозов.

Лабораторное занятие №2/1-2

«Исследование конструкции элементов вентиляционной системы»

Цель: изучить конструкцию элементов вентиляционной системы

Оборудование: Схема вентиляционной системы тепловозов

Краткие теоретические сведения

Исследование конструкции элементов вентиляционной системы (Наддув)

1.7. Наддув дизеля 10Д100.

Избыточное давление воздуха в цилиндрах дизеля **называется наддувом**. При продувке мы можем сжечь в цилиндрах определённое количество топлива. Большее количество топлива сгореть в цилиндрах не может, так как для этого будет недостаточно воздуха, поэтому большую мощность мы получить не сможем. Для получения большей мощности необходимо вначале увеличить количество свежего воздуха в цилиндрах, а потом подать топлива большего количества.

Существует несколько видов наддува:

1. Механический.

Механический нагнетатель имеет недостаток - это зависимость давления воздуха от оборотов коленчатого вала. Поэтому при перегрузке произойдёт просадка оборотов, регулятор увеличит подачу топлива, но из-за недостатка воздуха топливо будет сгорать не полностью. Будет дымная работа дизеля.

2. Газотурбинный.

При этом используется энергия выхлопных газов под давлением около 30 Атм. При перегрузке дизеля происходит просадка оборотов, регулятор увеличит подачу топлива, давление газов увеличивается, увеличится и число оборотов турбокомпрессора, увеличится подача свежего воздуха в цилиндры дизеля, полнее будет сгорать топливо. Недостаток - обслуживание и ремонт турбокомпрессора более сложный.

3. Комбинированный.

Это когда применяется турбокомпрессор и механический нагнетатель воздуха соединённые последовательно с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха. Такой наддув позволяет увеличить мощность дизеля в два раза при тех же размерах и массе.

Примечание:

1. применение **турбонаддува** позволило увеличить мощность дизеля 2Д100 с 2000 л.с. до 3000 л.с.(дизель 10Д100);

2. дизель К6S - 1440л.с., а примерно такой же дизель Д50 без турбонаддува – 1000 л.с.

1.25. Турбокомпрессор ТК-34 дизеля 10Д100.

Турбокомпрессор предназначен для подачи воздуха в цилиндры дизеля, для продувки и наддува, а также являются глушителями шума выхлопа, и обеспечивает разряжение в картере дизеля. Дизель 10Д100 имеет два турбокомпрессора типа ТК-34 (ТК-турбокомпрессор, 34-диаметр воздушного колеса в см.).

Турбокомпрессор имеет алюминиевый корпус, разделённый на три части: газовая, средняя и воздушная. Части корпуса соединяются фланцами без прокладок, центрованы посадочными буртами, уплотнение по разъёмам паста «Герметик».

Газовая часть имеет газовую полость, соединённую с выхлопными коллекторами, водяную полость для охлаждения. Посередине имеется гнездо для постановки опорного подшипника скольжения. Смазка по трубке поступает к подшипнику из масляной системы дизеля.

Средний корпус служит для выпуска отработанных газов. Внутренняя стенка среднего корпуса имеет термоизоляцию и защитный кожух, который защищает вал ротора от износа частичками кокса.

Воздушный корпус имеет окна для прохода воздуха к крыльчатке. Посередине имеется гнездо для упорно-опорного подшипника скольжения. Смазка аналогичная первому подшипнику.

Ротор имеет сварной вал с двумя шейками. На диск ротора с помощью ёлочных замков крепятся рабочие лопатки. Лопатки изготовлены из жаростойкой стали. На шлицы вала насаживается рабочее колесо ТК, которое изготовлено из алюминиевого сплава.

Принцип работы основан на преобразовании энергии отработанных газов внутри турбины в механическую работу для привода компрессора. Отработавший газовый поток от дизеля поступает в газоприёмный корпус и далее к сопловому аппарату через диффузор, который увеличивает скорость газов и направляет его на лопатки турбинного колеса, заставляя его вращаться с частотой 17000 -19000 об/мин.

1.8. Понятие о действительном и расчётном количестве воздуха.

Для свободного горения 1кг. дизельного топлива необходимо 14,4 кг воздуха то есть **расчётный расход воздуха $L_0 = 14,4$ кг**. Горение топлива в цилиндрах дизеля совершается за очень короткое время, примерно за тысячные доли секунды. За это время топливо должно поступить в цилиндр в туманообразном состоянии, прогреться до температуры 550 - 650°C и вступить в химическую реакцию с кислородом воздуха.

В действительности для быстрого и качественного горения топлива в цилиндрах дизеля необходимо воздуха гораздо больше, поэтому отношение

действительного расхода воздуха - L к расчётному определяет коэффициент избытка воздуха:

$$\alpha = L/L_0$$

В лабораторных условиях опытным путём установлено, что $\alpha = 1,8 - 2,2$.

Если α будет меньше $\alpha < 1,8$ то кислорода воздуха в цилиндрах будет недостаточно для сжигания топлива - будет **дымная** работа дизеля. Часть несгоревшего топлива будет оседать на стенках цилиндров, маслосъёмными кольцами поршней топливо будет срезаться, и поступать в масло - произойдёт разжижение масла топливом, а это **взрывоопасно**. Часть топлива из-за отсутствия кислорода в цилиндрах будет коксоваться, острыми кромками колец кокс будет срезаться, и поступать в ручки из-за чего будет происходить залегание колец с потерей мощности дизеля. При такой длительной работе дизеля может произойти **пробой газов** в картер и **пожар**.

Если α будет больше $\alpha > 2,2$ то при этом головки поршней и стенки цилиндров будут переохлаждаться холодным избыточным воздухом. Лишний воздух тоже нужно прогреть, на что потратится тепло внутри цилиндра, горячий лишний воздух не вступает в реакцию с топливом и выбрасывается в атмосферу. В результате качество горения топлива в цилиндрах будет плохое, и в цилиндрах будут происходить те - же процессы что и при недостатке воздуха.

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение системы вентиляционной системы тепловозов
2. Практическое изучение системы вентиляционной системы тепловозов:
 - электромагнитный привод реле;
 - контактная система реле.
3. Провести замеры-проверки состояния элементов вентиляционной системы
 - проверить работу электрической части
 - проверить работу оборудования подачи воздуха
4. Проверить нормы подачи воздуха.

Содержание отчета:

1. Краткое описание системы подачи воздуха в камеру сгорания
2. Порядок проведения замеров нормы подачи воздуха
3. Краткое описание работы системы
4. Порядок настройки системы тепловозов, характерные ошибки.
5. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначена системы подачи воздуха в камеру сгорания ?
2. В каких случаях делается проверка системы подачи воздуха в камеру сгорания?
3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части системы подачи воздуха в камеру сгорания

Лабораторное занятие №3/1-2

«Исследование конструкции элементов системы охлаждения дизеля»

Цель: изучить конструкцию элементов системы охлаждения дизеля

Оборудование : Схема системы охлаждения дизеля тепловозов

Краткие теоретические сведения

Система охлаждения дизеля 10Д100.

Имеет 1450 литров воды, двухконтурная. Необходимость применения двух контуров обусловлена тем, что для охлаждения дизеля нужна вода более нагретая, чем вода, используемая для охлаждения масла и наддувочного воздуха.

Первый контур служит для охлаждения цилиндровых гильз, выхлопной системы, турбокомпрессоров, а также для обогрева кабины машиниста и подогрева топлива.

Циркуляцию воды в системе охлаждения дизеля обеспечивает правый водяной насос, нагнетающий воду в полости охлаждения дизеля и турбокомпрессора. Из водяного коллектора дизеля горячая вода поступает на охлаждение в радиаторные секции холодильной камеры, оттуда — на всасывание водяного насоса.

Расширительный бак водяных систем обеспечивает возможность увеличения объёма воды при нагревании и пополнение систем при утечках.

Второй контур служит для охлаждения масла и наддувочного воздуха. Циркуляция воды обеспечивается левым водяным насосом, который нагнетает воду в воздухоохладители и далее по двум параллельным трубопроводам, соединяющимся за дизелем, в теплообменник на охлаждение дизельного масла. Горячая вода охлаждается в радиаторных секциях, расположенных с правой стороны холодильной камеры и частично с левой стороны, и поступает на всасывание водяного насоса.

1.30. Устройство секций холодильника тепловоза 2ТЭ-10М.

Холодильная камера имеет 13 секций для охлаждения 1-го контура дизеля, и 25 секций для охлаждения 2-го контура. Секции охлаждения устанавливаются по высоте в 2-а ряда: укороченные (686 мм) и стандартной длины (1356 мм), по конструкции они одинаковы.

Каждая секция имеет медную коробку, днище которой усилено медной доской. Днище имеет овальные отверстия для постановки латунных плоских трубок, концы трубок приварены меднофосфористым припоем. На латунные трубки насаживаются медные пластины оребрения для увеличения площади

охлаждения. Коробка сверху закрывается штампованной стальной крышкой, которая к буртам приваривается латуной. Крышка имеет привалочный фланец с 5-ю отверстиями: три для прохода воды и два для крепления.

1.31. Гидропривод вентилятора холодильника 2ТЭ-10М.

Служит для плавного изменения частоты вращения вентилятора с помощью гидромукты переменного наполнения.

Состоит из:

- корпуса;
- ведущего вала гидромукты с насосным колесом;
- турбинного вала с турбинным колесом и конической шестерней;
- вертикального вала с конической шестерней;
- лепесткового насоса, для откачки масла из корпуса;
- черпачковых труб с приводной рейкой, для откачки масла из колокола.

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение системы охлаждения дизеля тепловозов
2. Практическое изучение системы охлаждения дизеля тепловозов:
 - датчики температуры ;
 - схема охлаждения дизеля.
3. Провести проверку состояния элементов схемы охлаждения дизеля
 - проверить работу электрической части
 - проверить работу оборудования подачи воды
4. Проверить уровень воды.

Содержание отчета:

1. Краткое описание системы охлаждения дизеля тепловозов
2. Краткое описание работы системы
3. Порядок настройки системы охлаждения дизеля тепловозов, характерные ошибки.
4. Вывод.

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначена система охлаждения дизеля ?
2. В каких случаях делается проверка системы охлаждения дизеля?
3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части системы охлаждения дизеля

Лабораторное занятие №4/1-2

«Применение средств пожаротушения»

Цель: изучение процесса применения средств пожаротушения

Оборудование и раздаточный материал:

1. средства пожаротушения

Краткие теоретические сведения

2.1. Общие указания. Локомотивная бригада при эксплуатации и обслуживании должна соблюдать меры безопасности, указанные в комплекте эксплуатационной документации, поставляемой с тепловозом, также в действующих правилах и инструкциях МПС.

2.2. Меры безопасности при осмотре тепловоза.

2.2.1. При осмотре внутренних полостей дизеля открывать люки и крышки дизеля допускается не ранее чем через 10 минут после остановки.

2.2.2. При повороте коленчатых валов для осмотра необходимо выключить подачу топлива кнопкой аварийной остановки и открыть индикаторные краны. При повороте находиться против индикаторных кранов запрещается.

2.3. Меры безопасности при работе силовой установки и в пути следования.

2.3.1. При работе запрещается вскрывать смотровые лючки и крышки дизеля.

2.3.2. Запрещается пуск дизеля или проворот коленчатых валов, если рейка хотя бы одного топливного насоса не соединена с поводком.

2.3.3. Запрещается пуск дизеля при наличии не устраненной неисправности.

2.4. Меры пожарной безопасности.

2.4.1. При приемке и сдаче тепловозов, в пути следования и при тушении пожара на тепловозе локомотивная бригада должна руководствоваться требованиями инструкции, указанной в разделе 1, п. 1.2.15.

2.4.2. При поступлении сигнала о пожаре необходимо определить по световым индикаторам на блоке пожарной сигнализации и управления БПСУ, расположенном в кабине машиниста, секцию и место, где возник пожар (СЕКЦИЯ 2, СЕКЦИЯ 3, ПОЖАР ВВК, ПОЖАР ДИЗЕЛЬНОЕ) и убедиться в наличии очага пожара (возможно ложное срабатывание сигнализации).

2.4.3. Для ликвидации пожара в дизельном помещении необходимо применять установку порошкового пожаротушения. Для приведения установки в действие необходимо сорвать пломбу и включить один из пусковых тумблеров, расположенных на блоке БПСУ в кабине, на стенке кузова около резервуара или возле двери выхода на переходную площадку на

секции, где возник пожар. Предварительным и постоянным признаком готовности установки для включения вышеуказанными тумблерами является течение сигнала КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ВПТ 1- на блоке БПСУ. При включении тумблера дизель автоматически останавливается. Возможно включение установки открытием крана 12 (рис. 6.40), в этом случае дизель необходимо остановить

4. При тушении пожара вне дизельного помещения необходимо использовать пожарный ствол, для чего перекрыть кран 3 и открыть кран 2. Включить один из пусковых тумблеров или открыть кран 12. Развернуть рукав, взять в руки пожарный ствол, направив его на очаг пожара, повернуть шток с рукавом относительно стакана против часовой стрелки.

2.4.5. После ликвидации пожара выключить пусковой тумблер или перекрыть кран 12 ручного пуска установки, уложить рукав с пожарным стволом на место, принять меры к выводу состава с перегона. По прибытии в депо устранить последствия пожара, продуть установку сжатым воздухом, заменить предохранительное кольцо на порошковом трубопроводе, заправить резервуар ОПС, подготовить установку к действию (см. рис. 6.40, 6.42), опломбировать краны и тумблеры.

2.4.6. Для обеспечения автоматического пожаротушения перед постановкой тепловоза на отстой с работающим дизелем включить тумблер АВТОМАТИКА ПРИ ПРОГРЕВЕ на блоке БПСУ всех секций. В этом случае включение установок порошкового пожаротушения и остановка дизеля при пожаре произойдут автоматически. После принятия тепловоза локомотивной бригадой указанные тумблеры необходимо выключить.

ВНИМАНИЕ! При заправке резервуара ОПС, тушении пожара пожарным стволом и уборке дизельного помещения и ВВК после тушения пожара установкой необходимо пользоваться респиратором и защитными очками

2.4.7 Для ликвидации пожара в высоковольтной камере необходимо применять установку порошкового пожаротушения или углекислотные огнетушители при отключенной аккумуляторной батарее. Установку порошкового пожаротушения ВВК можно включить дистанционно или вручную. Предварительным и постоянным признаком готовности установки для дистанционного включения является свечение сигнала КОНТРОЛЬ ЦЕПИ ВПТ2 на блоке БПСУ. При дистанционном пуске необходимо сорвать пломбу, включить тумблер ТУШЕНИЕ ПОЖАРА ВВК на блоке БПСУ в кабине секции, где возник пожар, при этом дизель автоматически останавливается. При пуске вручную необходимо открыть кран 7 ручного пуска (рис 6 42) на трубопроводе установки и остановить дизель. Остатки пожара (тлеющие или раскаленные предметы) погасить огнетушителем углекислотным. После ликвидации пожара выключить пусковой тумблер или перекрыть кран 7, выполнить требования пункта 2.4 5 настоящей инструкции, заменить использованные огнетушители, на заряженные.

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение средств пожаротушения
2. Практическое изучение применения средств пожаротушения
3. Проверки состояния :
 - блока управления
 - пломбировки кранов управления
4. Проверить работу средств пожаротушения

Содержание отчета:

1. Краткое описание конструкции средств пожаротушения
2. Порядок, проведения проверки средств пожаротушения
3. Краткое описание применения средств пожаротушения
4. Вывод

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначены средства пожаротушения?
2. В каких случаях делается проверка средств пожаротушения?
3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части средств пожаротушения
5. Какие средства защиты применяются на ТПС?

Практическое занятие №5/1-2

«Исследование процесса технического обслуживания аккумуляторной батареи»

Цель: изучение процесса технического обслуживания аккумуляторной батареи

Оборудование и раздаточный материал:

1. аккумуляторная батарея

Краткие теоретические сведения

Химический источник энергии, способный преобразовывать электрическую энергию в химическую, накапливать ее (аккумулировать) и при необходимости снова преобразовывать энергию в электрическую и отдавать во внешнюю цепь, называют электрическим аккумулятором. Процесс преобразования электрической энергии в химическую называется *зарядом аккумулятора*, обратный процесс — его *разрядом*.

На электровозах и электропоездах железных дорог РФ получили широкое распространение щелочные никель-кадмиевые аккумуляторы

Щелочной аккумулятор отличается большой механической прочностью, поэтому не боится тряски, вибраций и ударов. Кроме того, у щелочных аккумуляторов незначителен

1-резиновый чехол; 2-уплотнительное кольцо; 3-выводные шпильки; 4-пробка; 5-изоляционная втулка; 6- эбонитовые палочки; 7-стальной корпус; 8-активная масса пластин; 9-пакеты пластин; 10-блок положительных пластин; 11- блок отрицательных пластин;

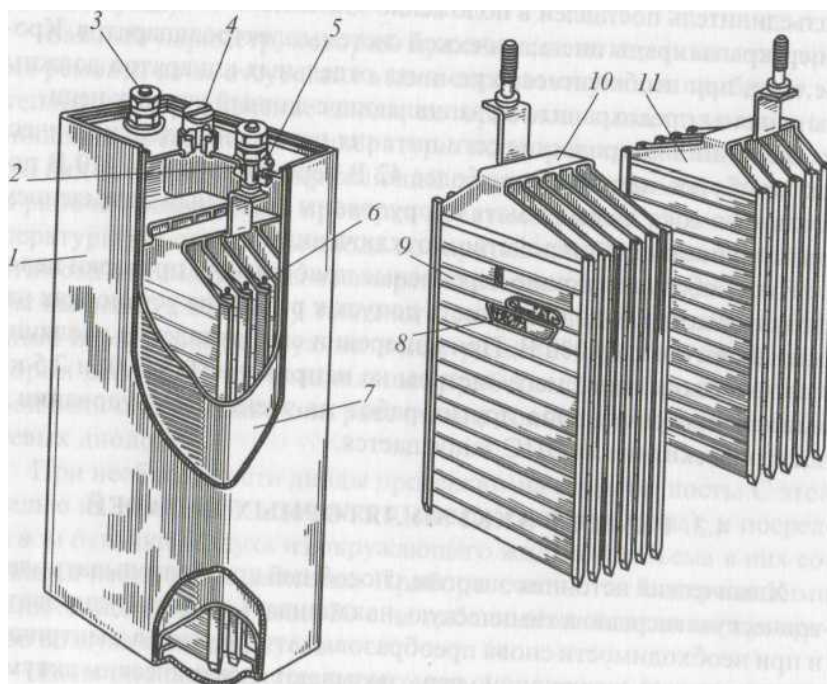


Рис. 4.9. Аккумулятор НК-100:

саморазряд в отключенном состоянии (после 9 мес хранения они теряют лишь 20 % емкости). В то время как у кислотных аккумуляторов суточный саморазряд составляет примерно 0,5—0,7 % емкости, т.е. в течение месяца они теряют 15—21 % емкости. Поэтому для компенсации саморазряда неработающие кислотные аккумуляторы необходимо периодически подзаряжать. Срок службы никель-железного щелочного аккумулятора в 2—3 раза, а никель-кадмиевого в 3—4 раза больше, чем кислотного. В процессе эксплуатации щелочных аккумуляторов в меньшей степени присутствуют вредные выделения.

К недостаткам щелочных аккумуляторов относятся: меньшие, чем у кислотного, ЭДС, КПД и коэффициент отдачи по емкости, а также высокая стоимость (при одинаковых условиях эксплуатации щелочной аккумулятор стоит в 4—6 раз больше кислотного).

Основными неисправностями щелочных батарей являются: снижение мощности, возникающее из-за накопления карбонатов в электролите, а также недостатка в нем едкого лития в летнее время; высокая температура электролита во время эксплуатации; загрязнение электролита и понижение его уровня; наличие внутренних и внешних коротких замыканий. Кроме того, в эксплуатации наблюдаются случаи возникновения трещин или ослабления перемычек и наконечников соединительных кабелей; разрыв банок или пробок вследствие закупорки вентиляционных отверстий; повышенный саморазряд и газовыделение.

Понижение емкости аккумуляторов чаще всего происходит в летний период из-за увеличения в электролите карбонатов, которые снижают содержание

щелочи. Карбонаты накапливаются за счет уголекислоты, поглощаемой из воздуха. При этом увеличение содержания карбонатов в 2,5—3 раза против нормы приводит к снижению емкости батареи на 35—40 %.

Высокая температура электролита приводит к тому, что активная железная масса начинает растворяться, негативно воздействовать на положительные пластины и загрязнять электролит. При растворении активной массы возможно также образование тонкой металлической пленки, которая оседает на пластинах и сепараторах при понижении температуры электролита и приводит к повышенному саморазряду аккумуляторной батареи.

Загрязнение аккумуляторов возможно и при небрежном отношении с ними во время технических обслуживания или ремонтах ЭПС

Перетирание резиновых чехлов и изоляции силовых кабелей приводит к наружным коротким замыканиям батареи, а повышенное газовыделение способствует увеличению плотности электролита из-за понижения его уровня.

В процессе эксплуатации электровозов и электропоездов машинист и его помощник обязаны систематически проверять состояние аккумуляторной батареи, очищать ее от пыли и грязи.

При выполнении технического обслуживания ТО-1 локомотивная бригада должна удостовериться в надежности крепления ящиков аккумуляторной батареи; по показанию вольтметра, после включения рубильника, проверить напряжение батареи. Сначала батарею проверяют без нагрузки, при этом стрелка вольтметра должна быть на отметке номинального напряжения. Затем к ней подключают несколько потребителей суммарной мощностью 1,5—2 кВт (передний и задний прожектор, освещение и т.д.). Если разница показаний вольтметра будет составлять 5—6 В от первоначального напряжения, то состояние батареи считают нормальным. В случае обнаружения каких-либо неисправностей необходимо зафиксировать их в бортовом журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152 с целью устранения их при постановке ЭПС в депо.

Во время выполнения работ, предусмотренных техническим обслуживанием ТО-2 на ПТОЛ (ПТОЭ), осмотр аккумуляторной батареи производится в соответствии с действующей технологической Инструкцией по ремонту щелочных никель-кадмиевых аккумуляторных батарей электроподвижного состава. При этом проверяют уровень электролита в каждом аккумуляторе, и если он понижен, то его доводят до нормы, доливая дистиллированную воду. В щелочном аккумуляторе уровень электролита должен быть на 40—50 мм выше верхних кромок сепараторов (на электровозах серий ЧС 25—30 мм). При обнаружении интенсивного выкипания электролита в большей части элементов производится настройка распределительного щита (зарядного устройства). В случае необходимости контролируют отдельные элементы, а также напряжение на зажимах батареи. Расчетное напряжение при разряде щелочного аккумулятора принимают

равным 1,25 В. Не рекомендуется разряжать аккумуляторы данного типа ниже установленного конечного напряжения, так как это приводит к безвозвратной потере емкости и уменьшению срока службы. В зимнее время ежемесячно, а летом 1 раз в 3 мес пробу электро-294

лита берут на химический анализ. Если количество карбонатов не превышает 70 г/л, электролит заменяют (обновляют) частично, если больше — полностью.

Выполняя техническое обслуживание ТО-3 для электровозов серий ЧС и электропоездов, аккумуляторные батареи проверяют в соответствии с действующей технологической Инструкцией по деповскому ремонту никель-кадмиевых батарей электроподвижного состава ТИ171-82. Визуальным осмотром убеждаются в исправном состоянии ящиков, подвесных болтов, уплотнений и предохранительных устройств. Обнаруженные неисправности устраняют. Контактные зажимы и вентиляционные отверстия в пробках аккумуляторов очищают от загрязнений. Затем проверяют величину зарядного тока, плотность электролита и напряжение на каждом аккумуляторе. Кроме того, сняв защитный кожух, осматривают распределительный щит и реле, на котором при необходимости зачищают контакты. В заключение ТО-3 проводят регулировку распределительного щита с опробованием ЭПС под напряжением.

При выполнении текущего ремонта ТР для электровозов и ТР-1 для электропоездов ремонт аккумуляторных батарей производят в соответствии с требованиями технологической инструкции. Предварительно очищают от загрязнений верхние крышки корпусов аккумуляторных элементов и перемычки, осматривают на предмет отсутствия трещин и покрывают тонким слоем технического вазелина или другой чистой смазкой. Параллельно с этими видами работ прочищают атмосферные отверстия пробок каждого элемента.

Затем необходимо проверить плотность и уровень электролита, а также напряжение на каждом элементе. Уровень электролита в каждом аккумуляторе над пластинами должен составлять не менее 15 мм. Дополнительно проводят анализ электролита, отбирая пробы из банок, имеющих признаки неисправности. Если электролит не соответствует техническим требованиям, то его заменяют. Электролитом для щелочных аккумуляторов служит 20 %-ный раствор едкого кали КОН с добавкой небольшого количества гидроокиси лития LiOH. С помощью нагрузочной вилки (рис. 4.10), которая состоит из двух щупов 1, выключателя 2, милливольтметра 3 и нагрузочного резистора 4, измеряют напряжение с выдержкой не более 5 с. Банки, имеющие напряжение менее 1,1В, заменяют. В случае необходимости данные величины доводят до установленных норм. Кроме того, проверяют состояние резиновых чехлов, берут на химический анализ. Если количество карбонатов не превышает 70 г/л, электролит заменяют (обновляют) частично, если больше — полностью.

Выполняя техническое обслуживание ТО-3 для электровозов серий ЧС и электропоездов, аккумуляторные батареи проверяют в соответствии с

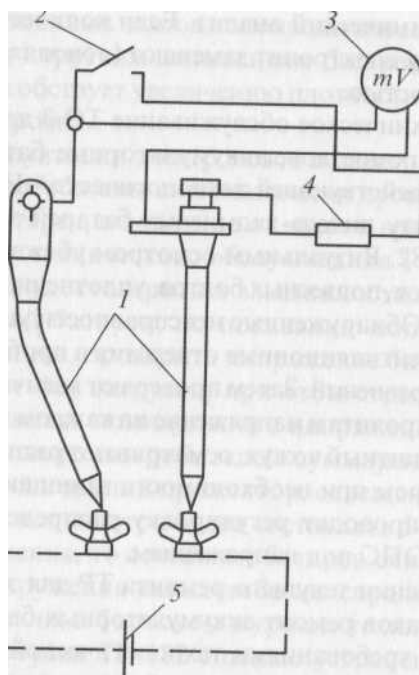
действующей технологической Инструкцией по деповскому ремонту никель-кадмиевых батарей электроподвижного состава ТИ171-82. Визуальным осмотром убеждаются в исправном состоянии ящиков, подвесных болтов, уплотнений и предохранительных устройств. Обнаруженные неисправности устраняют. Контактные зажимы и вентиляционные отверстия в пробках аккумуляторов очищают от загрязнений. Затем проверяют величину зарядного тока, плотность электролита и напряжение на каждом аккумуляторе. Кроме того, сняв защитный кожух, осматривают распределительный щит и реле, на котором при необходимости зачищают контакты. В заключение ТО-3 проводят регулировку распределительного щита с опробованием ЭПС под напряжением.

того, проверяют состояние резиновых чехлов, вентиляцион-

Схема включения нагрузочной вилки:

1 — щупы; 2 — выключатель; 3 — милливольтметр; 4 — нагрузочный резистор;

5 — аккумулятор



ных каналов и ящиков аккумуляторных батарей. Измеряют сопротивление изоляции батареи. В завершение текущего ремонта для аккумуляторных батарей проводят тренировочный цикл с питанием от стационарной зарядно-разрядной установки.

Во время проведения испытаний после ремонта напряжение аккумуляторной батареи должно составлять $50 \pm 2,5$ В.

Результаты измерений, а также объем выполненного ремонта аккумуляторной батареи заносят в учетную карточку батареи локомотива или МВПС.

Текущие ремонты, выполненные по специальному регламенту (ТРС) для электровозов, текущий ремонт ТР-2 и ТР-3 для электропоездов, а также средний ремонт (СР) электровозов предусматривают снятие аккумуляторных батарей с электроподвижного состава для производства их промывки и ремонта

Промывка и ремонт аккумуляторной батареи производятся в соответствии с Инструкцией по ремонту и обслуживанию аккумуляторных батарей электроподвижного состава.

В аккумуляторном отделении депо проводят ревизию состояния и при необходимости вскрывают аккумуляторы; устраняют неисправности; промывают; собирают новые блоки пластин, а также сами аккумуляторы. Элементы батареи предварительно очищают и визуальным осмотром выявляют явные повреждения крышек, стенок, днищ корпусов и резиновых чехлов. Корпуса, имеющие пробоины и вмятины глубиной более 2 мм, бракуют.

Перед сливом электролита из аккумуляторов и началом промывки батарею подвергают разрядке до напряжения в 1 В. Для этого, контролируя напряжение каждого элемента, подключают батарею к зарядно-разрядной установке. В процессе разрядки напряжение на элементах замеряют сначала через 1 ч разряда, а в дальнейшем через каждые 30 мин. Элементы с напряжением ниже 1,1 В изымают из комплекта и направляют для промывки в специальном приспособлении. Предварительно с элементов щелочных аккумуляторов снимают резиновые чехлы. В поворотную корзину приспособления для промывки устанавливают и закрепляют разряженные элементы. С помощью рычага корзину переворачивают и сливают электролит сначала в поворотный лоток, а далее в отстойный бак приспособления. Во время слива корзину неоднократно резко поворачивают из одного положения в другое, тем самым добиваясь лучшего слива электролита и выхода шлама. Затем элементы промывают, как правило, сырой водой с температурой до 60 °С. Промывочные циклы повторяют не менее трех раз и до тех пор, пока вытекающая вода не станет чистой. Затем корзину опрокидывают вновь, и после слива воды элементы выдерживают вверх дном не менее 10 мин.

Для предупреждения коррозии на поверхности пластин внутри элементов

не рекомендуется держать батарею без электролита после промывки более 15 мин. На период осмотра и ремонта с простоем от 1 до 2 ч элементы заливают дистиллированной водой с температурой 40—50 °С. Небольшую коррозию с корпуса удаляют химическим методом, с применением органических растворителей. В случаях обнаружения налета соли у выводных шпилек необходимо подтянуть основные гайки и контргайки зажимов. В противном случае неплотности заливают парафиновой смесью.

Герметичность резиновых чехлов проверяют в водной среде установки с выдержкой в течение 1 мин, предварительно создав в чехлах давление воздуха до 0,1 МПа. Обнаруженные поврежденные места чехла зачищают, обезжиривают бензином, и, применяя специально приготовленный клеевой состав, укладывают на них заплатки из стеклоткани с последующей сушкой при температуре 60—80 °С в течение 6 ч.

С целью защиты от коррозии наружные части элементов аккумулятора сначала очищают от старой краски, после чего на обезжиренную поверхность наносят три слоя эпоксидного щелочестойкого покрытия. Сушку после первого и второго покрытия производят при температуре 50—60° С в течение 5 ч, а после третьего покрытия — с 12-часовой выдержкой. Затем на банки надевают резиновые чехлы и заливают до установленного уровня предварительно приготовленный электролит. Уровень электролита определяют стеклянной трубкой (уровнемером) диаметром 5—6 мм с рисками на высоте 25—50 мм. Через 2 ч после заправки аккумулятора электролитом с помощью ареометра замеряют его плотность, которая летом должна составлять 1,19—1,21 г/см³, а зимой — 1,25—1,27 г/см³.

Свежий электролит нужной плотности готовят из едкого кали, едкого натра или калиево-литиевых и натриево-литиевых готовых составных щелочей в твердом и жидком виде

Порядок выполнения работы

1. Описать назначение аккумуляторной батареи
2. Практическое изучение аккумуляторной батареи
3. Замеры-проверки состояния :
 - плотность электролита;
 - измерение напряжения на банках
4. Проверить работу аккумуляторной батареи

Содержание отчета:

1. Краткое описание конструкции аккумуляторной батареи
2. Порядок, проведения замеров
3. Краткое описание работы аккумуляторной батареи
4. Вывод

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначена аккумуляторные батареи ?
2. В каких случаях делается проверка аккумуляторной батареи
3. Какие инструменты, можно использовать при проверках?
4. Перечислите основные части аккумуляторной батареи
5. Какие средства защиты применяются на ТПС?