

**Ростовский государственный  
университет путей сообщения**

**филиал РГУПС в г. Воронеж**

**ТРУДЫ 79-й СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ РГУПС (ЧАСТЬ 4)**

**Секция «Подвижной состав железных дорог»  
(Воронеж, 14 апреля 2020г.)**



Воронеж – 2020

Редакционная коллегия:

Лукин О.А. – к.ф.-м.н., доцент  
Жиляков Д.Г. – к.ф.-м.н., доцент  
Тимофеев А.И. – к.э.н., доцент  
Стоянова Н.В. – к.т.н., доцент

Труды 79-й студенческой научно-практической конференции РГУПС (часть 4)  
Секция «Подвижной состав железных дорог» (Воронеж, 14 апреля 2020г.) –  
Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2020. – 136с.

Статьи публикуются в редакции авторов (с корректировкой и правкой). Мнения  
и позиции авторов не обязательно совпадают с мнениями и позициями  
редакционной коллегии

© Филиал РГУПС в г. Воронеж  
© Кафедра социально-гуманитарные,  
естественно-научные и  
общепрофессиональные дисциплины

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Подсекция «Вагоны»</b> .....	<b>6</b>
<b>Технология работы старооскольского участка вагонного эксплуатационного депо Стойленская</b>	
Анурова Е.П. ....	6
<b>Технология работы колеснотокарного отделения колесно-роликового участка пассажирского вагонного депо</b>	
Бубенцов А.В. ....	8
<b>Текущий отцепочный ремонт вагонов в эксплуатационном депо</b>	
Веселова А.Н. ....	10
<b>Работа пункта технического обслуживания грузовых вагонов</b>	
Глухих А.А. ....	12
<b>Обеспечение надежности колесной пары вагонов в вагонном депо</b>	
Иванов В.П. ....	14
<b>Технология работы колесно-тележечного цеха вагоноремонтного завода</b>	
Калинин Е.Н. ....	17
<b>Ремонт грузового вагона в ремонтном депо Россошь</b>	
Клименко И.С. ....	19
<b>Технология работы цехов и отделений Тамбовского вагоноремонтного завода.</b>	
Левин А.В., Энговатов М.М. ....	21
<b>Технология работы вагоноборочного участка пассажирского вагонного депо</b>	
Москаленко И.П. ....	24
<b>Испытания тормоза на вагоне</b>	
Пушкарский А.В. ....	26
<b>Организация ремонта в вагонном ремонтном депо Кочетовка</b>	
Спицын Д.Е. ....	29
<b>Технология работы ЕТР пассажирского вагонного депо Воронеж</b>	
Чекунов Д.Н. ....	31
<b>Техническое перевооружение пункта технического обслуживания грузовых вагонов депо Елец</b>	
Чекунова Ю.А. ....	33
<b>Технология работы колесно-роликового участка пассажирского вагонного депо</b>	
Шапаренко М.А. ....	36
<b>Текущий отцепочный ремонт вагонов в эксплуатационном депо на участке ППВ</b>	
Гайдуков А.Д. ....	38
<b>Подсекция «Локомотивы»</b> .....	<b>41</b>
<b>Организация ремонта дизеля 5Д49 в заводских условиях</b>	
Акинин И.А. ....	41
<b>Повышение ресурса зубчатых колес тепловоза методом упрочнения поверхностного слоя деталей</b>	
Асламов Н.Н. ....	43
<b>Ремонт дизеля тепловоза ЧМЭ-3 в объеме ТР-1</b>	
Быстряков Р.Н. ....	45

<b>Организация эксплуатации технического обслуживания локомотива</b> Воронин А.В.....	47
<b>Автоматизация процесса испытаний тяговых двигателей тепловозов после ремонта</b> Гудимов А.М. ....	50
<b>Диагностика и ремонт системы МСУ-ТЭ тепловоза</b> Гунькин А.Ю. ....	52
<b>Способ непосредственного нагружения при проверке ТЭД тепловоза</b> Евсюков М.П. ....	54
<b>Объединённый безопасный комплекс локомотивов</b> Кононов В.Е. ....	56
<b>Повышение долговечности деталей подвижного состава с использованием электроконтактных технологий</b> Косоногов Д.П. ....	58
<b>Ремонт топливной аппаратуры тепловоза 2ТЭ116</b> Меремьянин В.Ю. ....	61
<b>Ремонт электрического оборудования тепловоза ТЭП-70 на тепловозоремонтном предприятии</b> Можаров В.В. ....	63
<b>Эффективность применения гребнесмазывателя в локомотивном депо</b> Мухоморин Я.А. ....	66
<b>Организация ремонта рельсового автобуса в депо</b> Небольсин Е.Е. ....	68
<b>Ремонт и НК автосцепного оборудования локомотивов</b> Папуча Ю.Ю. ....	70
<b>Комплексная система диагностики дизелей при сервисном обслуживании тепловозов</b> Поплевин Е.В. ....	73
<b>Эксплуатация тепловоза 2ТЭ25КМ на дорогах ОАО «РЖД».</b> Проскура В.О. ....	75
<b>Метод контроля состояния цилиндропоршневой группы дизеля</b> Решетников А.Е. ....	78
<b>Ремонт колесной пары тепловоза ТЭП 70 на тепловозоремонтном предприятии</b> Рыбалкин В.Н. ....	80
<b>Совершенствование системы эксплуатации и ремонта колесных пар локомотивов</b> Федерякин А.А. ....	83
<b>Система непрерывного контроля качества коммутации ТЭД тепловоза</b> Шмаков В.Ю. ....	85
<b>Подсекция «Электрический подвижной состав».....</b>	<b>88</b>
<b>Энергосберегающее регулирование мощности электровоза</b> Вандышев А.Н. ....	88
<b>Определение нагрузочной способности выпрямительной установки электровоза.</b> Воробьев С.Н. ....	90
<b>Применение современных тормозных систем на железнодорожном подвижном составе</b> Демин А.Н. ....	92

<b>Современные методы повышения коэффициента сцепления в зоне контакта колеса и рельса</b> Емельяненко А.В. ....	94
<b>Оптимизация использования локомотивных бригад эксплуатационном локомотивном депо Грязи при смешанном обслуживании локомотивов</b> Ковалев А.Ю. ....	97
<b>Технология повышения долговечности колесных пар подвижного состава</b> Ковалев Ю.В. ....	99
<b>Разработка мероприятий по повышению надежности ТЭД электропоездов</b> Кубарев Д.В. ....	101
<b>Автоматический комплекс оценки качества коммутации ТЭД в условиях депо</b> Кузнецов Д.В. ....	103
<b>Защита и диагностика силового оборудования электровоза ВЛ80</b> Кузьмин И.А. ....	105
<b>Организация работы локомотивных бригад в эксплуатационном моторвагонном депо</b> Лебедев С.В., Галицина К. В. ....	107
<b>Использование системы КУРС-Б при повышении допускаемых скоростей движения поездов на участках Юго-Восточной железной дороги</b> Макагонов А.А. ....	109
<b>Технология ремонта главного контроллера ЭКГ-8Ж в депо</b> Медведев А.Д. ....	111
<b>Технико-экономическое обоснование применения электровозов серии 2ЭС5К "Ермак"</b> Обухов А.Р. ....	114
<b>Тяговое обеспечение однопутного участка при увеличении весовых норм.</b> Панарин К.Ю. ....	116
<b>Применение системы охлаждения на электровозе ЭП-1М(П)</b> Пугач А.В. ....	118
<b>Контроль искрения коллекторно-щеточного узла ТЭД электровоза</b> Синицин А.А. ....	120
<b>Методы улучшения качества токосъема</b> Синянский П.С. ....	122
<b>Методы повышения усталостной прочности деталей подвижного состава</b> Ситкова Е.Ю. ....	125
<b>Совершенствование технологического процесса расшифровки электронных носителей информации на ЮВЖД</b> Скуридин Е.Ю. ....	127
<b>Модернизация токосъемного узла ВЛ80</b> Фаустов А.Г. ....	129
<b>Определение основных характеристик тягового трансформатора электровоза</b> Шустов В.В. ....	131

**Подсекция «Вагоны»**

УДК 629.46/47

**Технология работы старооскольского участка вагонного эксплуатационного депо**

**Стойленская**

**Анурова Е.П.**

**Филиал РГУПС в г. Воронеж**

В работе представлен ряд предложений с направленностью на совершенствование автоматизированной системы, состоящей из технологически независимых подсистем, объединенных в единое целое с помощью модуля агрегирования информации.

Ключевые слова: грузовой вагон. АСДТ. АРМ ППСС ПКО. АРМ ППСС ПТО. комплекс средств малой механизации. депо.

Основным условием для роста качественного проследования вагонов на железных дорогах является повышение качества использования систем диагностики в перевозочной работе.

Конструкция ППСС представляет из себя автоматизированную систему, состоящую из технологически независимых подсистем, объединенных в единое целое с помощью модуля агрегирования информации.

Модуль агрегирования информации представляет собой комплексное программное обеспечение, получающее информацию из подсистем ППСС и сторонних систем диагностики, и передающее полученную информацию для последующей обработки в хранилище данных ППСС.

Необходимость использования и применения данного модуля обусловлена разнородностью данных получаемых от подсистем ППСС.

Оборудование ППСС защищено от внешних воздействующих факторов.

Оборудование для передачи сигналов от напольного до рабочего места оператора АРМ ППСС ПКО и АРМ ППСС ПТО представляет собой линии связи и специальные приемники/передатчики сигналов, позволяющие обеспечить передачу сигналов без помех в условиях повышенных электромагнитных излучений.

Использование ППСС не подразумевает упразднение АРМ ПТО и АРМ О ПКО.

АРМ ППСС ПКО и АРМ ППСС ПТО позволяют отображать диагностическую информацию в режиме реального времени.

Качественная система технического обслуживания и ремонта вагонов обязана обеспечивать исправно-техническое состояние вагонов при эксплуатации, а также предотвращение внеплановых отцепок вагонов от поездов при движении и максимальное время нахождения в исправном состоянии.

В процессе изготовления и ремонта вагонов должны применяться современные экономичные материалы и легкие сплавы. Рациональные методы организации ремонта вагонов с высоким качеством вкуче с хорошим содержанием и техническим обслуживанием вагонов повышают безопасность движения и бесперебойную работу железнодорожного транспорта. Уровень качества ремонта во многом определяется исполнителями и организаторами производства, знания передовых технологий и современных методов труда. Есть множество прогрессивных технологий, позволяющих повысить производительность труда при ремонте вагонов. Использование этих технологий поможет поднять качество ремонта и увеличить количественно объемы отремонтированных вагонов.

Список литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
2. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
3. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
4. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
5. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
6. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
7. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
11. Инструкция по ремонту грузовых вагонов РД-32 ЦВ 052-2011.-45с.
12. Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колёсных пар с буксовыми узлами грузовых вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524 мм) РД ВНИИЖТ 27.05.01-2017г., Утв. Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества. Протокол 19-20.10. 2017 года № 67.

УДК 629.45

**Технология работы колесотокарного отделения колесно-роликового участка  
пассажи́рского вагонного депо**

Бубенцов А.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе проведено технико-экономическое обследование пассажирского вагонного депо Воронеж. В работе представлен ряд предложений направленных на совершенствование техпроцесса по ремонту колесных пар в вагонном депо Воронеж.

Ключевые слова: пассажирский вагон. технологическая схема ремонта. колесно-роликовый участок.

Эффективное использование парка пассажирских вагонов неразрывно связано с улучшением организации ремонта вагонов на вагоноремонтных предприятиях.

С целью повышения эффективности производства, улучшения качества ремонта вагонов в вагонных депо совершенствуются технологические процессы ремонта вагонов и их узлов, вводятся в эксплуатацию новые высокопроизводительные машины и механизмы, широко внедряется более прогрессивный поточный метод депоовского ремонта вагонов.

Парк подвижного состава железнодорожного транспорта характеризуется многообразием типов и конструкций вагонов, используемых в перевозочном процессе пассажиров. Условия эксплуатации вагонов связаны со значительными статическими и динамическими нагрузками, а в отдельных случаях - с воздействием высоких и низких температур, повышенной влажности, агрессивных сред на конструкцию вагонов.

В современных экономических условиях, при дефиците денежных средств на покупку новых колесных пар, основным источником их пополнения на ж.д. транспорте становится ремонт.

Качество ремонта колесных пар во многом зависит от исполнителей и организаторов производства в колесных участках, от их знаний передовой технологии и прогрессивных методов труда.

Существует множество современных технологий, способных повысить производительность ремонта колесных пар. Применение этих технологий поможет улучшить качество ремонта и увеличить количество ремонтируемых колесных пар, в которых так нуждается железнодорожный транспорт.

В работе представлен ряд предложений направленных на совершенствование техпроцесса по ремонту колесных пар в вагонном депо Воронеж. Внедрение станка для обточки колесных пар позволит более точно проводить обточку поверхности катания.

Колесно-токарное отделение предназначено для обточки бандажей, моторно-осевых шеек и освидетельствования колесных пар тягового подвижного состава. В отделении устанавливают: колесно-токарный станок, стенд для дефектоскопии колесных пар производительностью 3-5 колесных пар в час. Отделение обеспечивается переносными дефектоскопами для магнитного контроля шеек средней части оси, колесных пар и их зубчатых передач, а также ультразвуковым дефектоскопом для контроля подступичной части оси. Отделение обслуживается мостовым краном грузоподъемностью 10 тонн.

Колесные пары, воспринимающие статическую и динамическую нагрузку, обеспечивают непосредственный контакт экипажа и пути и направляют подвижной состав в рельсовой колее, через них передается на рельсы нагрузка от вагона, а колесные пары жестко воспринимают все толчки и удары от неровностей пути.

Станок колесотокарный модель РТ905Ф3 предназначен для одиночной обточки профиля поверхности катания вагонных колесных пар как с буксами, так и без букс.

Колесотокарный станок обслуживает токарь 6 разряда, подача колесной пары производится кран – балкой, управляемой крановщиком.

Портальная компоновка станка позволяет устанавливать его в технологическую линию ремонта колесных пар. Для установки возможно использование фундамента станка UBВ112 фирмы «РАФАМЕТ» с незначительной доработкой.

Конструкция гидрокопировальных суппортов станка РТ905Ф3 обеспечивает возможность обработки профиля за один проход при глубине резания до 10 мм.

Автоматизация большинства технологических операций обуславливает высокую производительность станка.

Станок, РТ905Ф3 - модификация базового станка - оснащен системой ЧПУ, следящими электроприводами подач и измерительным устройством, которое позволяет оптимизировать припуск на обработку, что способствует увеличению рабочего ресурса колесных пар.

#### Список литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
2. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
3. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
4. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
5. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
6. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
7. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
8. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
10. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития

гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.

11. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.
12. РД 32.ЦЛД-ВНИИЖТ.01-2005. Руководящий документ по техническому обслуживанию, ремонту и освидетельствованию колесных пар пассажирских вагонов с двухрядными коническими подшипниками кассетного типа

УДК 629.46/47

### **Текущий отцепочный ремонт вагонов в эксплуатационном депо**

Веселова А.Н.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе проведено технико-экономическое обследование эксплуатационного вагонного депо Лиски. Рассмотрены вопросы организации ремонта, направленные на обеспечение безопасности движения поездов.

Ключевые слова: грузовой вагон. АСДТ. полное опробование тормозов. сокращённое опробование тормозов. комплекс средств малой механизации. депо.

В работе предложено совершенствование технологии ремонта грузовых вагонов в депо Лиски.

Вагонные депо призваны обеспечить поддержание подвижного состава в исправном состоянии, своевременно производить ремонты, технические осмотры и технические ревизии, во избежание аварий и порчи груза, а так же для обеспечения комфортных условий и безопасности пассажиров. Рациональная организация деповского ремонта, основанная на использовании передовых методов труда, прогрессивной технологии, средств диагностирования и технического контроля позволяет повысить производительность труда и качество ремонта, сократить простой в деповском ремонте.

При текущем отцепочном ремонте вагона, вне зависимости от причин его отцепки, осмотр всего тормозного оборудования, деталей его крепления и предохранительных устройств, размещенных на раме вагона и тележках производится в соответствии с требованиями «Общего руководства по ремонту тормозного оборудования вагонов» 732-ЦВ-ЦЛ.

При этом необходимо у вагона:

- проверить наличие и исправность крепежных деталей и предохранительных (поддерживающих) устройств тормозного оборудования;
- проверить исправность и действие поводков выпускных клапанов;
- в тормозной рычажной передаче проверить наличие осей (далее – валики), шайб, шплинтов и правильность их постановки, шарнирные соединения смазать;
- детали стояночного и ручного тормоза в процессе осмотра очистить, смазать и расходить;
- на вагонах, оборудованных авторежимом, проверить исправность упора авторежима, опорной балки, контактной планки; проверить положение упора авторежима относительно контактной планки, правильность крепления опорной балки и контактной планки; проверить положение валика переключения грузовых режимов торможения воздухораспределителя

(далее – режимный валик воздухораспределителя), который в зависимости от типа тормозных колодок (композиционных или чугунных), типа и модели вагона должен находиться в положении среднего или груженого режима торможения;

- на вагонах, не оборудованных авторежимом, проверить соответствие положения режимного валика воздухораспределителя типу тормозных колодок (композиционные или чугунные), типу и модели вагона, а также загрузке вагона;

- проверить состояние тормозных колодок – тормозная колодка не должна выступать за кромку наружной грани обода колеса, толщина тормозной колодки должна быть более минимальной толщины, при которой в соответствии с Правилами по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог, тормозная колодка подлежит замене, тормозные колодки на одном триангеле не должны различаться по толщине более чем на 10 мм;

- все выявленные при осмотре неисправности устранить, неисправное тормозное оборудование, предохранительные устройства и детали крепления заменить на исправные, отсутствующие – поставить.

Текущий отцепочный ремонт вагонов производится на специально выделенных путях, оснащенных необходимым оборудованием и приспособлениями. На пункте текущего отцепочного ремонта вагонов, расположенном в девятом маневровом районе станции Лиски, производится текущий ремонт порожних и груженых вагонов с неисправностями, которые не могут быть устранены силами и средствами ПТО.

#### Список литературы

1. Инструкция по ремонту грузовых вагонов РД-32 ЦВ 052-2011.-45с.
2. Общее руководства по ремонту тормозного оборудования вагонов» 732-ЦВ-ЦЛ, утвержденного 54 Советом по ж.д. транспорту государств-участников Содружества (протокол от 18-19 мая 2011г).
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.

9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
14. Соловьев Б.А., Парин Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.46/47

**Работа пункта технического обслуживания грузовых вагонов**

Глухих А.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе проведено технико-экономическое обследование эксплуатационного вагонного депо пункта технического обслуживания Стойленская.

Ключевые слова: грузовой вагон. ТОР. технологическая схема ремонта. тормоз.

Выполнение возрастающего объема перевозок грузов в значительной степени зависит от численности вагонного парка, его надежности и технического состояния. Эксплуатация вагонов характеризуется рядом особенностей: использованием на сети железных дорог без приписки к отдельным пунктам, непосредственно отвечающим за их техническое состояние, одновременным использованием в поездах вагонов разных типов и периодов постройки, которые имеют различный технический ресурс, но должны удовлетворять единым требованиям безопасности движения и сохранности перевозимых грузов многообразием конструктивных особенностей. Постоянное совершенствование методов технического обслуживания и ремонта вагонного парка обеспечивает бесперебойные перевозки в технически исправных вагонах с минимальными затратами на их текущее содержание.

Техническое обслуживание и ремонт грузовых вагонов регламентирован соответствующими нормативными документами и предусматривает техническое обслуживание вагонов, находящихся в составах или транзитных поездах, а также порожних вагонов.

При подготовке под погрузку без отцепки от состава или группы вагонов, текущий ремонт порожних вагонов при комплексной подготовке к перевозкам с отцепкой от состава или группы вагонов и подачей на специализированные пути. Текущий ремонт вагонов с отцепкой от транзитных и прибывающих поездов или сформированных составов. Деповской ремонт вагонов для восстановления их работоспособности с заменой или ремонтом отдельных узлов и деталей. Капитально-восстановительный ремонт для восстановления ресурсов вагонов на станциях формирования и расформирования поездов. В пути следования предусмотренным графиком движения, каждый вагон поезда должен пройти техническое обслуживание, а в необходимых случаях ремонт без отцепки. Размещение и техническое оснащение вагонных депо, контрольных постов, пунктов подготовки вагонов к перевозкам, пунктов технического обслуживания и ремонта вагонов и других подразделений вагонного хозяйства должны обеспечивать высокое качество и высокую производительность технического обслуживания. Работники ПТО и ППВ должны своевременно и в точном соответствии с технологическим процессом и графиком движения поездов производить техническое обслуживание и ремонт вагонов. Ответственность за безопасность движения и проследование вагонов без отцепки от поезда в пределах гарантийного участка несут работники данных пунктов. В связи с выходом указания Приказа №ЮВост-376 от 31.12.15г ввести ответственность пунктов подготовки вагонов к перевозкам за подготовку и безаварийное проследование вагонов от места погрузки до места выгрузки. Работа ПТО проходит в условиях неравномерности, моменты прибытия поездов, как правило, не могут быть точно определены, длительность технического обслуживания поезда меняется, а значит ремонтно-смотровые бригады и технические средства имеют непостоянную загрузку. Нерегулярное прибытие поездов на станцию осложняется еще и тем, что они проходят техническое обслуживание и занимают путь в течение различного периода времени, поэтому при организации технического обслуживания на ПТО необходимо разработать систему мероприятий позволяющих сократить производственные потери до минимума. Задача состоит в том, чтобы с одной стороны возможно полнее использовать обслуживающие средства ПТО, с другой свести к минимуму задержки в обслуживании поездов и повысить пропускную способность станции.

#### Список литературы

1. Технологическая инструкция выявления вагонов с замедленным отпусканием тормозов с использованием стационарных установок опробования тормозов, НТЦ Вагон Тормоз, 2010г. 20с
2. 732-ЦВ-ЦЛ. Общее руководство по ремонту тормозного оборудования вагонов. Утверждено Советом по ж.д. транспорту государств-участников Содружества (протокол от 18-19 мая 2011г.)
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.

6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
14. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.46/47

**Обеспечение надежности колесной пары вагонов в вагонном депо**

Иванов В.П.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе проведено технико-экономическое обследование и рассмотрены вопросы технического перевооружения колёсно-роликового участка грузового вагонного депо ст. Валушки.

Ключевые слова: вагонное депо. грузовой вагон. тормоз. колесная пара.

Вагонные депо являются основными линейными предприятиями вагонного хозяйства и предназначены для капитального, деповского или текущего ремонта грузовых вагонов; ремонта и комплектации узлов и деталей, обслуживания вагонов в эксплуатации.

В работе рассмотрены вопросы технического перевооружения колёсно-роликового участка грузового вагонного депо ст. Валуйки, составлен перечень работ и технологических схем ремонта колесных пар в колесно-роликовом участке, описано назначение, устройство и условия работы колесных пар, приведены материалы и изделия применяемые при ремонте колесных пар, произведен сравнительный анализ показателей работы вагонного депо, произведен выбор технологического оборудования, рассчитан контингент рабочих. Ремонт вагонов производится по способу непосредственного ремонта деталей и узлов на вагоне или замене неисправных узлов и деталей отремонтированными или новыми соответствующего типа, отвечающим техническим требованиям и характеристикам данного типа вагонов. Вагоносборочный участок депо служит для выполнения разборочных, ремонтных и сборочных работ на участке. Так как ВСУ тупиковый, предусмотрен стационарный метод организации производства ремонта полувагонов.

Безопасность движения подвижного состава в большой степени зависит от надежности колесной пары, которая характеризуется способностью безотказной ее работы в сложных условиях эксплуатации. Надежность зависит от качественных показателей колесной пары и ее напряженного состояния, возникающего под влиянием действующих нагрузок, которые приводят к появлению дефектов.

На колесную пару действуют большие переменные статические и динамические нагрузки и силы, обусловленные посадками с натягом колес на подступичные части и роликовых подшипников на шейки оси. Основная составляющая сила – вертикальная нагрузка на шейку оси - зависит от массы брутто вагона. Статическая нагрузка на ось составляет в среднем 180-220 кН (18-22 тс). При вписывании вагона в кривых участках пути на колесную пару действует также центробежная сила от боковой рамы тележки, которая добавляет еще 50 кН (5 тс).

Дополнительно колесная пара нагружается ветровой нагрузкой с удельным давлением ветра на боковую стенку вагона до 500 Н/м<sup>2</sup>, (50кгс/м<sup>2</sup>). В результате извилистого движения колесной пары в рельсовой колее в местах контакта колес и рельсов возникают силы трения, вызывающие изгиб колес. Например, при движении 4-х осного груженого полувагона грузоподъемностью 60 т со скоростью 60-80 км/ч - сила трения, изгибающая колесо в нужную сторону, достигает 50 кН (5 тс). Силы, возникающие при торможении в результате трения между колодками и колесами, вызывают дополнительное нагружение осевых шеек от 20 до 60 кН (от 2 до 6 тс), а также создают вращательный момент, стремящийся повернуть колесо на оси.

При достижении установленных величин износа или появлении повреждений, угрожающих безопасности движения, колесные пары изымают из эксплуатации для ремонта или исключают из инвентаря.

Правилами технической эксплуатации железных дорог не допускаются к следованию в поездах вагоны с поперечной трещиной в любой части оси колесной пары, а также при наличии износов и повреждений, нарушающих нормальное взаимодействие пути и подвижного состава.

Всего в эксплуатации встречается 60 видов дефектов колесных пар. На базе колесно-роликового участка вагонного депо Валуйки сделана выборка по основным дефектам, поступивших в ремонт колесных пар. Проведя сравнительный анализ, поступивших в ремонт колесных пар за 12 месяцев 2019 года, можно сделать вывод, что появление ряда дефектов зависит от погодных условий и времени года.

Таким образом, своевременное выявление и ремонт колесных пар обеспечит безопасность движения поездов.

Список литературы

1. Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колёсных пар с буксовыми узлами грузовых вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524 мм) РД ВНИИЖТ 27.05.01-2017г., Утв. Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества. Протокол 19-20.10. 2017 года № 67.
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
3. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
5. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
6. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
7. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
10. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
12. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего

образований Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.

13. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.45

**Технология работы колесно-тележечного цеха вагоноремонтного завода**

Калинин Е.Н.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе проведено технико-экономическое обследование вагоноремонтного завода. Рассмотрено назначение, устройство и организация ремонта тележек, приведена технологическая схема ремонта.

Ключевые слова: пассажирский вагон, технологическая схема ремонта, колесно-тележечный цех.

Одной из задач вагонного хозяйства является поддержание пассажирских вагонов, в исправном состоянии для обеспечения перевозок грузов и пассажиров при соблюдении безопасности движения поездов, выполнение установленного плана ремонта вагонов, рациональное использование имеющихся технических средств, достижение наибольшей эффективности работы предприятий. Для осуществления этого в введении вагонного хозяйства имеются необходимые устройства, с помощью которых производится периодический и текущий ремонт вагонов, подготовка их к перевозкам и обеспечивается содержание в исправном состоянии при эксплуатации подвижного состава.

Вагоноремонтный завод предназначен для обеспечения и технического обслуживания изделий, используемых в транспортно-железнодорожном производстве. Вагоноремонтное предприятие - это производственно-хозяйственная организация, состоящая из цеха (основной и вспомогательный), хозяйства (энергетическое, транспортное), службы (складская, парковочная). Завод является частью структуры вагоноремонтной базы, основанной в отрасли железнодорожного машиностроения, и имеет две подотрасли: локомотивную и вагоноремонтную. Основным направлением при организации производства на заводе является ремонт и выпуск новых, различных типов вагонов (грузовых и пассажирских), комплектаций узлов, деталей и изготовление колесных пар.

Вагоноремонтный завод железнодорожного транспорта является промышленным предприятием, которое осуществляет выполнение установленной программы ремонта вагонов и производство запасных частей к ним в соответствии с государственными стандартами, техническими условиями, правилами ремонта, повышая при этом качество продукции, технический уровень и эффективность производства.

Каждое вагоноремонтное предприятие является самостоятельной производственно-хозяйственной единицей железнодорожного транспорта. Оно характеризуется производственно-техническим и организационно-экономическим единством, а также административно- хозяйственной самостоятельностью.

Производственно-техническое единство заключается в том, что предприятие представляет собой сложный взаимоувязанный единый комплекс соответствующих цехов, участков и технических средств, объединенных общим производственным процессом.

Организационно-экономическое единство предприятия характеризуется тем, что деятельность всего коллектива направляется единой программой и общностью задач

производства. Организационное единство выражается наличием единого управленческого аппарата, осуществляющего административное и техническое руководство предприятием.

Административно-хозяйственная самостоятельность характеризуется предоставлением вагоноремонтному предприятию оперативной самостоятельности и прав юридического лица, что дает ему возможность вступать в договорные отношения с другими предприятиями и организациями, обеспечивать материально-техническое снабжение и производить ремонт основных фондов. Предприятие ведет бухгалтерский, оперативный и статистический учет, составляет отчетность и предоставляет ее соответствующим органам.

Ремонт предназначен для регламентированного восстановления работоспособности подвижного состава и устранения отказов и неисправностей, возникших в процессе эксплуатации или выявленных при техническом обслуживании. Ремонтные работы выполняются после возникновения отказа или неисправности, а также по истечении определенного времени работы вагонов (предупредительный ремонт).

Любое изделие, выпускаемое вновь или подлежащее ремонту на заводе, проходит полный технологический производственный цикл, включающий в себя приемку, осмотр, изучение сопроводительной документации, разборку, замену деталей, сборку, лакокрасочные работы. Важным условием для эффективной работы завода является регулярный выпуск вагонов и других сопутствующих деталей. Рациональное использование производственных мощностей обеспечивает высокое качество изделий, при минимально затрачиваемых ресурсах.

#### Список литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
2. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
3. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
4. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
5. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
6. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
7. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341

8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
11. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
12. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.
13. 023 ПКБ ЦЛ-2010 РЭ. Вагоны пассажирские. Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту

УДК 629.46/47

### **Ремонт грузового вагона в ремонтном депо Россошь**

Клименко И.С.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе проведено технико-экономическое обследование грузового вагонного депо "Россошь". В детальной разработке тележечного участка было внедрена установка электроконтактного нагрева заклепок УЭК-01.

Ключевые слова: грузовой вагон. надрессорная балка. комплекс средств малой механизации. грузовое вагонное депо.

В работе предложено совершенствование технологии ремонта грузовых вагонов в депо станции Россошь.

Каждое вагоноремонтное депо должно обеспечивать наибольшие результаты работы при наименьших затратах трудовых, материальных и финансовых ресурсов; максимально использовать производственные мощности, внутрихозяйственные резервы, строго соблюдать режим экономии; внедрять новейшие достижения науки, техники и передовой опыт. Грузовое вагонное ремонтное депо Россошь структурное подразделение Саратовского филиала ОАО «Вагонная ремонтная компания – 3» предназначено для проведения деповского ремонта крытых вагонов, полувагонов, платформ, цистерн, минераловозов, цементовозов, окатышевозов, думпкаров и капитального ремонта полувагонов и минераловозов.

Основной конечной целью технического перевооружения будем считать повышение производительности труда на 3-4%. Для расчета показателей работы предприятия

необходимо на первом этапе разработать общую технологическую схему ремонта вагонов на ВСУ.

Общая технологическая схема ремонта вагонов показывает, в какой последовательности необходимо производить работы по вагону в целом. Эксплуатационные службы подбирают вагоны по сроку и пробегу в деповской ремонт, для этого на станции Россошь имеется специализированный путь № 13, который предусмотрен для накопления неисправных вагонов, которым требуется деповской ремонт. Вагоны с 13 пути забираются в вагонное депо по согласованному с начальником станции графику маневровым локомотивом, обслуживающим вагонное депо.

После того как вагоны отобраны и поданы в вагонное депо производится их сортировка, вагоны предназначенные для деповского ремонта, подаются на ремонтные пути вагонсборочного участка вагонного депо, где они осматриваются (диагностируются) заместителем начальника вагонного депо по производству и коммерции, старшим мастером или мастером вагонсборочного участка с целью определения необходимого объема ремонта, подлежащего

Ремонтные позиции сборочного участка оборудованы 24 стационарными ставлюгами. Ремонт ходовых частей производится на участке по ремонту тележек. Тележки, выкаченные из под вагонов вместе с колесными парами, направляют на участок по ремонту тележек, где поочередно каждая тележка снимается кран-балкой с колесных пар и ставится на специальное приспособление, которое поступает вместе с тележкой в моечную машину, где обмывается 2% раствором каустика в течение 10 минут. Также производится наплавка наклонных поверхностей надрессорных балок.

Чистая тележка поступает на позицию разборки. После проведения раздоки литые детали тележки подвергаются обмеру и неразрушающему контролю. Бракованные по результатам дефектации детали заменяются новыми или отремонтированными. Детали, имеющие износы, поступают на позицию наплавки.

Отремонтированная, собранная тележка транспортируется на позицию для подкатки под нее колесных пар и частичной перетяжки тормозной рычажной передачи. Затем тележка направляется в вагонсборочный участок для подкатки под вагон.

#### Список литературы

1. Инструкция по ремонту грузовых вагонов РД-32 ЦВ 052-2011.-45с.
2. Лукин В. В., Анисимов П. С., Федосеев Ю. П. Вагоны. Общий курс: Учебник для вузов ж-д. трансп./Под ред. В. В. Лукина. – М.: Маршрут, 2004. – 424 с.
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противоположном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.

7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
14. Соловьев Б.А., Парин Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.45

**Технология работы цехов и отделений Тамбовского вагоноремонтного завода.**

Левин А.В., Энговатов М.М.  
Филиал РГУПС в г.Воронеж

В работе проведено технико-экономическое обследование Тамбовского вагоноремонтного завода, представлен ряд предложений направленных на совершенствование техпроцесса по ремонту пассажирских вагонов.

Ключевые слова: пассажирский вагон. технологическая схема ремонта. автоконтрольный пункт, автосцепное оборудование.

В настоящее время железнодорожный транспорт выполняет важнейшую социальную функцию обеспечения конституционного права граждан Российской Федерации на передвижение.

На железнодорожном транспорте нашей страны проводится большая работа по повышению эффективности производства, внедрению новой техники и передовой технологии, по выявлению резервов, улучшению хозяйственного механизма и методов руководства, направленная в конечном итоге на улучшение эксплуатационной деятельности железных дорог, ускорения оборота вагонов и полного обеспечения экономики страны в перевозках.

Современная система технического обслуживания и ремонта вагонов должна обеспечивать исправное техническое состояние вагонов в эксплуатации, предотвращение внеплановых отцепок от поездов в пути следования и минимальное время пребывания в неисправном состоянии.

При изготовлении и ремонте вагонов должны применяться наиболее экономичные материалы, лёгкие сплавы, прогрессивные методы литья и поковки, принципы унификации и стандартизации узлов и деталей вагонов, их взаимозаменяемости. Рациональная организация ремонта вагонов и высокое качество, наряду с отличным содержанием и обслуживанием вагонов обеспечивает безопасность движения и непрерывную работу железнодорожного транспорта.

Качество и эффективность ремонта и технического обслуживания вагонов во многом зависят от исполнителей и организаторов производства, от их знаний передовой технологии и прогрессивных методов труда.

Тамбовский вагоноремонтный завод представляет собой промышленное предприятие, входящее в систему ОАО «Вагонреммаш», предназначенное для капитального ремонта вагонов. Основной деятельностью Тамбовского вагоноремонтного завода является выполнение всех видов капитального ремонта, при которых одновременно с ремонтом или заменой механических частей вагона осуществляется ремонт электрического оборудования или заменой его на новое. На протяжении всех долгих лет завод успешно ремонтирует вагоны различных типов и модификаций, а также поставляет для нужд отрасли запасные части, формируются колёсные пары для грузовых вагонов, производят капитальный ремонт и пассажирских колёсных пар, в т. ч. редукторных колёсных пар. Ранее этот вид деятельности занимал всего восемь процентов от всего объёма выпускаемой продукции, теперь этот показатель вырос до 25 процентов. Таким образом, способствуя развитию региональной и российской экономики.

На заводе осуществляется капитальный ремонт вагонов первого объёма (КР-1), второго объёма (КР-2), капитально-восстановительный ремонт (КВР) пассажирских вагонов, продление срока службы вагонов за счет использования восстановленных существующих кузовов, тележек и другого оборудования. При ремонте используются прогрессивные материалы и системы электрооборудования, вентиляции, кондиционирования и т.д. Создаются проекты вагонов повышенной комфортности, с применением новых методов создания интерьера, улучшения внутренней отделки вагонов и т.д.

Завод состоит из ремонтных, заготовительных, обрабатывающих и вспомогательных цехов.

Кроме того, в процессе сборки производится восстановление поврежденных поверхностей некоторых узлов вагона (например, наплавка изношенных поверхностей элементов рамы, заварка трещин в кузове), контролируется взаимное положение и надежность пригонки элементов собираемого узла. Ремонтно-сборочные процессы часто сопровождаются операциями сверловки отверстий, нарезания резьбы, опиловки поверхностей, очистки, промывки и смазки собираемых частей вагона. В цехе производится сборка вагонов на базе капитально – восстановительного ремонта вагонов с использованием восстановленных существующих кузовов, тележек, автосцепного, тормозного оборудования и т.д.

Список литературы

1. РД 32.ЦЛД-ВНИИЖТ.01-2005. Руководящий документ по техническому обслуживанию, ремонту и освидетельствованию колесных пар пассажирских вагонов с двухрядными коническими подшипниками кассетного типа
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
3. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
5. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
6. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
7. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
10. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
12. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.

13. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.45

**Технология работы вагонсборочного участка пассажирского вагонного депо**  
Москаленко И.П.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе проведено технико-экономическое обследование пассажирского вагонного депо Воронеж. Рассмотрено назначение, устройство и организация ремонта тележек в депо, приведена технологическая схема ремонта.

Ключевые слова: вагонсборочный участок, пассажирский вагон, технологическая схема ремонта, тележка.

В настоящее время железнодорожный транспорт выполняет важнейшую социальную функцию обеспечения конституционного права граждан Российской Федерации на передвижение.

На железнодорожном транспорте нашей страны проводится большая работа по повышению эффективности производства, внедрению новой техники и передовой технологии, по выявлению резервов, улучшению хозяйственного механизма и методов руководства, направленная в конечном итоге на улучшение эксплуатационной деятельности железных дорог, ускорения оборота вагонов и полного обеспечения экономики страны в перевозках.

Современная система технического обслуживания и ремонта вагонов должна обеспечивать исправное техническое состояние вагонов в эксплуатации, предотвращение внеплановых отцепок от поездов в пути следования и минимальное время пребывания в неисправном состоянии.

При изготовлении и ремонте вагонов должны применяться наиболее экономичные материалы, лёгкие сплавы, прогрессивные методы литья и поковки, принципы унификации и стандартизации узлов и деталей вагонов, их взаимозаменяемости. Рациональная организация ремонта вагонов и высокое качество, наряду с отличным содержанием и обслуживанием вагонов обеспечивает безопасность движения и непрерывную работу железнодорожного транспорта.

Качество и эффективность ремонта и технического обслуживания вагонов во многом зависят от исполнителей и организаторов производства, от их знаний передовой технологии и прогрессивных методов труда.

Настоящий проект содержит предложения по техническому перевооружению одного из основных отделений ВСУ депо, отделения по ремонту тележек пассажирских вагонов.

Деповской ремонт пассажирских цельнометаллических вагонов производится в вагонсборочном участке (далее ВСУ) длиной 121 м, шириной 21 м, из них длиной 80 м, шириной 21 м, в котором расположена часть отделения по ремонту тележек, где производится подготовка тележек к ремонту: отсоединение колесных парт от рамы тележки и обмывка единицы.

Деповской ремонт производится в объеме требований Руководства по деповскому ремонту ДР 055 ПКБ ЦЛ-2010 РД. Депо работает в одну смену с 8-00 до 16-45 ч. Руководство участками и координацию их работы осуществляют старший мастер и заместитель начальника депо по ремонту. сменой осуществляет мастер, бригадой по ремонту ходовых частей и ударно-сцепных приборов руководит бригадир. Ремонтно-

заготовительным участком и участком по ремонту электрооборудования руководит мастер.

Проведен анализ неисправностей вагонов, при поступлении в депо. Выявлены следующие основные дефекты.

- По раме вагона: (трещины, излом, коррозия, ослабление заклепок, износ, износ отверстий под болты крепления буферов на концевых балках.)
- По ремонту пола: (коррозия, трещины).
- По ремонту крыши: (трещины, вмятины).
- По ремонту стены: (трещины, излом каркаса, коррозия, пробоины).
- По ремонту фартука переходной площадки: (излом, трещины, износ, изгиб).
- По ремонту входной площадки: (износ, коробление резины).
- По окраске вагона: (проверить коррозию на поверхности дверей, , каркаса, обшивы стен, крыши, рамы, пола).
- По ремонту буферного комплекса.
- По ремонту стержня облегченного буфера.
- По ремонту стакана облегченного буфера (трещины, износ)
- По ремонту стержня тяжелого буфера (износ поверхности)
- По ремонту стакана тяжелого буфера (трещины, износ)

В работе предложено ряд мер по устранению неисправностей тележек вагонов, что направлено на обеспечение безопасности движения поездов.

#### Список литературы

1. 023 ПКБ ЦЛ-2010 РЭ. Вагоны пассажирские. Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту.
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
3. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
5. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
6. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
7. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.

8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
10. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
12. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
13. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.46/47

### **Испытания тормоза на вагоне**

Пушкарский А.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе предложено совершенствование испытания тормоза на вагоне в вагонном депо Россошь. Предложен стенд для испытания авторежимов грузовых вагонов при их выдаче из ремонта.

Ключевые слова: грузовой вагон. полное опробование тормозов. сокращённое опробование тормозов. комплекс средств малой механизации. депо.

В работе предложено совершенствование технологии ремонта грузовых вагонов в депо станции Россошь.

Вагонные депо призваны обеспечить поддержание подвижного состава в исправном состоянии, своевременно производить ремонты, технические осмотры и технические ревизии, во избежание аварий и порчи груза, а так же для обеспечения комфортных условий и безопасности пассажиров. Рациональная организация деповского ремонта, основанная на использовании передовых методов труда, прогрессивной технологии, средств диагностирования и технического контроля позволяет повысить производительность труда и качество ремонта, сократить простой в деповском ремонте.

При испытании тормоза вагона должны быть проконтролированы:

- плотность тормозной системы;
- действие тормоза при торможении и отпуске;

- действие выпускного клапана воздухораспределителя.

Результаты испытаний тормоза вагона отражаются в книге формы ВУ-68.

Действие тормоза вагона при торможении должно оцениваться по давлению воздуха в тормозном цилиндре вагона, по выходу штока тормозного цилиндра и плотному прижатию всех тормозных колодок к колесам.

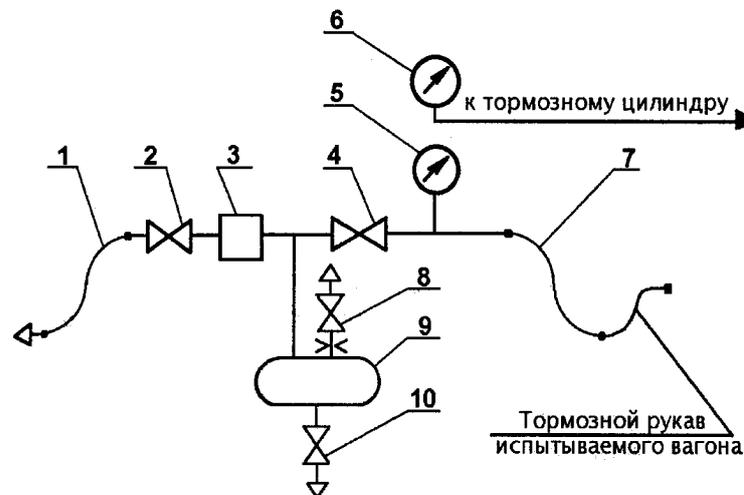
Действие тормоза вагона при полном отпуске должно оцениваться по отсутствию давления в тормозном цилиндре, по возвращению штока тормозного цилиндра в исходное положение и отходу всех колодок от колес.

Принципиальная пневматическая схема типовой установки для испытания тормоза на вагоне должна соответствовать схеме 1.

Установка должна иметь:

- кран машиниста или заменяющий его блок управления;
- магистральный резервуар объемом 55л;
- контрольно-измерительные приборы для контроля времени (секундамер) и давления (для измерения давления сжатого воздуха в тормозном цилиндре – манометр с пределом измерения  $6 \text{ кгс/см}^2$  класса точности не ниже 1,0 или манометр с пределом измерения  $10 \text{ кгс/см}^2$  класса точности не ниже 0,6);
- для измерения давления сжатого воздуха в тормозной магистрали – манометр с пределом измерения  $10 \text{ кгс/см}^2$  класса точности не ниже 0,6);
- разобщительные краны или устройства, заменяющие их; соединительные рукава для подключения установки к источнику сжатого воздуха и к испытываемому вагону.

Магистральный резервуар должен иметь разобщительный кран с дроссельным отверстием диаметром 2 мм или заменяющее его устройство для проверки крана машиниста (блока управления) и водоспускной кран.



1,7 – соединительные рукава, 2, 4 – разобщительные краны

3 – кран машиниста; 5 – манометр с пределом измерения  $10 \text{ кгс/см}^2$  класс точности не ниже 0,6; 6 – манометр с пределом измерения  $6 \text{ кгс/см}^2$  класс точности не ниже 1,0; или манометр с пределом измерения  $10 \text{ кгс/см}^2$  класс точности не ниже 0,6; 8 – разобщительный кран с дроссельным отверстием диаметром 2 мм; 9 – магистральный резервуар объемом 55л; 10 – водоспускной кран

Схема 1 - Принципиальная пневматическая схема типовой установки

Рассмотрены безопасность выполнения работ при текущем отцепочном ремонте и при испытании тормоза.

Список литературы

1. Общее руководства по ремонту тормозного оборудования вагонов» 732-ЦВ-ЦЛ, утвержденного 54 Советом по ж.д. транспорту государств-участников Содружества (протокол от 18-19 мая 2011г).
2. Стоянова Н.В., Бомбардиров А.П., Краснов Ю.И. Неразрушающий контроль и сертификация // Современные проблемы совершенствования работы жд транспорта -М. 2009-с. 60-63
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов.

Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.

14. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.46/47

### **Организация ремонта в вагонном ремонтном депо Кочетовка**

Спицын Д.Е.

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе проведено технико-экономическое обследование *ремонтного депо Кочетовка*. Рассмотрены вопросы организации ремонта, направленные на обеспечение безопасности движения поездов.

Ключевые слова: грузовой вагон. АСДТ. полное опробование тормозов. деповской ремонт. ремонтное депо.

Постоянное совершенствование вагонного парка позволяет выполнять поставленные перед транспортом задачи; полное удовлетворение грузовых и пассажирских перевозок, повышение скоростей движения поездов, увеличение пропускной и провозной способности железных дорог, повышение производительности труда, снижение себестоимости перевозок и уменьшение удельных капитальных вложений.

Дальнейшее совершенствование технологии осмотра и ремонта вагонов на основе широкого применения средств комплексной механизации и автоматизации производства, прогрессивных технологических процессов, внедрения поточно-конвейерного метода ремонта и системы управления качеством, осуществления комплекса мер по улучшению качества подготовки грузовых вагонов к перевозкам, организации текущего отцепочного ремонта. Усиление ремонтно-технической базы вагонного хозяйства будет осуществляться за счет реконструкции действующих депо, пунктов подготовки вагонов к перевозкам, промывочно-пропарочных станций, пунктов экипировки вагонов.

Успешному осуществлению эксплуатации способствуют надежность и совершенство конструкций вагонов, а также своевременное их обслуживание и высококачественный ремонт. Железнодорожный транспорт является наиболее крупным грузоперевозчиком России. Это обуславливается географическим положением страны и ее размерами. В условиях возрастающей конкуренции со стороны автомобильного транспорта и авиакомпаний, повышения качества, скорости доставки груза и снижения себестоимости услуг является важнейшим фактором существования железнодорожного транспорта.

Вагонному хозяйству отводится немаловажное место в организации перевозочного процесса. Это достаточно развитая под отрасль железнодорожного транспорта, основные фонды, которой составляют пятую, часть основных фондов всего железнодорожного транспорта страны. Ежегодно на ремонт и техническое обслуживание вагонного парка расходуют миллиарды рублей. Важно не только научиться грамотно распоряжаться упомянутыми фондами для получения максимальной прибыли при их эксплуатации, но и построить эффективную технологию обеспечения безопасности эксплуатации вагонов на приемлемом уровне.

Вагонное депо Кочетовка является одним из мощных предприятий вагонного хозяйства ОАО "РЖД", Юго-Восточной железной дороги. По количеству работающих депо является предприятием средней величины. Структурные подразделения депо:

производственные участки, отделения. Производственные подразделения подразделяют на две основные группы:

- деповского ремонта вагонов (ремонтные);
- вспомогательные (по обслуживанию основного производства).

Вагонное депо Кочетовка имеет мощную производственную базу и по ряду объективных факторов включено в состав базовых депо АО "ВРК-2" Юго-Восточной железной дороги.

Вагонное депо Кочетовка специализированно для производства деповского ремонта цистерн. Под производственной структурой депо понимают состав производственных участков, вспомогательных и обслуживающих подразделений с указанием связей между ними. Производственным участком называют объединенную по тем или иным признакам группу рабочих мест, выделенную в самостоятельную административную единицу и возглавляемую мастером. В состав производственного участка может входить несколько отделений. Технологический процесс ремонта вагонов в депо должен обеспечивать высокое качество работ, минимальный простой вагонов в ремонте, возможность повышения производительности и улучшения условий труда, снижение себестоимости и трудоемкости ремонта вагонов, повышение общей культуры производства и возможность внедрения производственной и технической эстетики.

#### Список литературы

1. Инструкция по ремонту грузовых вагонов РД-32 ЦВ 052-2011.-45с.
2. Стоянова Н.В., Корольков В.И., и др. Прочность цистерн из стали ВСтЗСП в условиях низких температур // Наука и техника транспорта - 2017 №4 С. 47-49.
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341

10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
14. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.45

### **Технология работы ЕТР пассажирского вагонного депо Воронеж**

Чекунов Д.Н.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе проведено технико-экономическое обследование пассажирского вагонного депо Воронеж и представлен ряд предложений направленных на совершенствование ремонта вагонов.

Ключевые слова: единая техническая ревизия, пассажирский вагон. технологическая схема ремонта.

Приоритетным направлением развития железнодорожного транспорта является техническое переоснащение и улучшение, обновление, вагонного парка. Пассажирские вагоны должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к подвижному составу железных дорог. Требования определяются необходимостью обеспечения целесообразных технико-экономических параметров вагонов, а также для взаимодействия подвижного состава и железнодорожного пути, обеспечением безопасности движения, надежностью и долговечностью конструкций в эксплуатации, а так же выполнение требований по охране труда. Важно создание комфортных условий для пассажиров в процессе перевозок.

Более сложным и значительно важным является улучшение организации ремонта и технического обслуживания пассажирских вагонов для обеспечения безотказной работы подвижного состава пассажирского парка.

Выбор наилучшего варианта размещения ремонтных цехов, производственных участков и отделений, рабочих мест является одним из важнейших условий проектирования вагонного депо. От этого зависит своевременное и качественное выполнение технологических процессов ремонта вагонов при наименьших затратах времени на

производство технологических операций и средств на транспортировку отремонтированных деталей, а так же запасных частей.

В основу дипломного проекта положен технологический процесс проведения единой технической ревизии вагонов пассажирского вагонного депо Воронеж. В дипломном проекте разработан ряд предложений, позволяющих устранить существующие недостатки.

Внедрение станции диагностирования пассажирских вагонов позволит более точно определять вид соответствующего ремонта, а также качество технического обслуживания вагонов.

Пассажирское депо производит деповской ремонт пассажирских вагонов, а так же ремонт узлов и деталей и снабжение ими отдельных участков.

При проведении деповского ремонта заменяют неисправные детали на новые или отремонтированные предварительно, установленного типа, с соответствующими характеристиками, в соответствии со стандартами и предъявляемыми к ним требованиями безопасности.

Производственная программа депо составляет:

- капитальный (КР-1) 24 вагонов/год;
- деповской ремонт (ДР) 592 вагонов/год;
- текущий отцепочный ремонт 621 вагонов/год;
- единая техническая ревизия 768 вагонов/год;

- техническое обслуживание пассажирских поездов на ППВ-1420 поездов в год или 29650 вагонов в год.

Для работников депо установлен двухсменный режим работы по два дня, отдых два дня. Продолжительность смены составляет 11 часов.

Вагоны для обслуживания привозят из Пункта Подготовки Вагонов, или же с путей отстоя ст. Хохольская, вагоны приписки других депо располагаются на путях ст. Воронеж-Курская.

С целью определения объёма работ производится запуск оборудования с целью выявления неисправностей узлов и деталей при этом обращают внимание на укомплектованность оборудования. Вагоны в ремонт принимают комиссионно. Комиссия состоит из заместителя начальника депо по ремонту или приёмщик вагонов, сменный мастер, проводник. После приёмки комиссия оформляет «Акт приёмки вагона». Соответственно приём вагона после ремонта проводят в случае устранения выявленных неисправностей, приёмщиком вагонов, и представителем организации.

Между плановыми периодическими ремонтами пассажирских вагонов производится техническое обслуживание, которое предусматривает ТО-1, ТО-2, ТО-3.

#### Список литературы

1. РД 32. ЦЛД-ВНИИЖТ.01-2005. Руководящий документ по техническому обслуживанию, ремонту и освидетельствованию колесных пар пассажирских вагонов с двухрядными коническими подшипниками кассетного типа
2. 023 ПКБ ЦЛ-2010 РЭ. Вагоны пассажирские. Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.

5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
10. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
12. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.

УДК 629.46/47

**Техническое перевооружение пункта технического обслуживания грузовых вагонов депо Елец**

Чекунова Ю.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе проведено технико-экономическое обследование вагонного ремонтного депо Елец.

Ключевые слова: вагоноремонтное депо. грузовой вагон. технологическая схема ремонта. тележка вагона.

Постоянное совершенствование вагонного парка позволяет выполнять поставленные перед транспортом задачи, полное удовлетворение грузовых и пассажирских перевозок, повышение скоростей движения поездов, увеличение пропускной и провозной способности

железных дорог, повышение производительности труда, снижение себестоимости перевозок и уменьшение удельных капитальных вложений.

Успешному осуществлению эксплуатации способствуют надежность и совершенство конструкций вагонов, а также своевременное их обслуживание и высококачественный ремонт.

Предупреждение появления неисправностей и обеспечение установленных сроков службы подвижного состава должно быть главным в работе лиц, ответственных за его техническое обслуживание и ремонт.

Особое внимание уделяется оптимизации межремонтных периодов и сроков службы вагонов, повышению качества ремонтных работ, внедрению новых и совершенствованию существующих форм организации производства.

Пункт технического обслуживания вагонного ремонтного депо Елец обособленного структурного подразделения открытого акционерного общества "Вагонная ремонтная компания - 3" предназначен для выявления и устранения технических неисправностей вагонов, угрожающих безопасности движения поездов, опробования автотормозов, осмотра вагонов на годность под грузовые операции и контроля за сохранностью вагонного парка с целью обеспечения сохранности перевозимых грузов, графика движения поездов и безопасного их проследования по гарантийным участкам. Эксплуатационное вагонное депо Казинка характеризуется широким и последовательным внедрением новой техники, автоматизации и механизации трудоемких процессов. На территории эксплуатационного вагонного депо расположены:

- участок текущего отцепочного ремонта;
- участок по ремонту колесных пар - предназначен для производства промежуточной ревизии букс с обточкой колесных пар;
- участок по ремонту тормозного оборудования - предназначен для ремонта воздухораспределителей и авторегуляторов;
- подсобно-заготовительный участок - предназначен для ремонта, обработки, восстановления деталей и узлов, снятых с исключенных из инвентаря вагонов, изготовления запасных частей для текущего ремонта и техобслуживания вагонов, разделки вагонов в металлолом;
- деревообрабатывающий участок - предназначен для обработки пиломатериалов, изготовления, ремонта и сборки деревянных изделий, а также изготовления ручек для инструмента;
- участок по ремонту электрооборудования - предназначен для обслуживания и ремонта электрооборудования депо;
- административно-бытовой корпус.

К качественным показателям работы вагонного депо по эксплуатации относятся:

- общий среднесуточный остаток вагонов, в том числе в текущем ремонте;
- простой вагонов в неисправном состоянии, в том числе от момента подачи до выпуска из ремонта;
- остановки поездов приборами КТСМ;
- браки;
- задержки по проследованию.

Эксплуатационное вагонное депо Елец характеризуется широким и последовательным внедрением новой техники, автоматизации и механизации трудоемких процессов. Для осуществления заданной программы ремонта грузовое вагонное депо оснащено следующим оборудованием: подъемным и сварочным оборудованием, оборудованием для ремонта и изготовления запасных частей для техобслуживания вагонов, компрессорами воздушными, оборудованием для изготовления пиломатериалов, оборудованием для ремонта воздухораспределителей и авторегуляторов, оборудованием для ремонта колесных пар, котельными для обогрева производственных и служебных помещений, химчисткой для чистки спецодежды работников депо, локальными очистными сооружениями. На балансе

депо находятся производственные здания, пункты технического обслуживания. Участки и отделения основного и вспомогательного производства располагаются на территории депо в соответствии с генеральным планом, разработанным при его проектировании. К основным показателям производственно-финансовой деятельности эксплуатационного вагонного депо относятся: техническое обслуживание грузовых и пассажирских вагонов; подготовка вагонов под погрузку; подготовка цистерн к наливу; текущий отцепочный ремонт вагонов.

#### Список литературы

1. Инструкция по ремонту грузовых вагонов РД-32 ЦВ 052-2011.-45с.
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
3. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
5. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
6. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
7. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
10. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
11. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего

образований Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.

12. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.45

### **Технология работы колесно-роликового участка пассажирского вагонного депо**

Шапаренко М.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе проведено технико-экономическое обследование пассажирского вагонного депо Воронеж. Рассмотрено назначение, устройство и организация ремонта колесных пар, приведена технологическая схема ремонта.

Ключевые слова: пассажирский вагон, технологическая схема ремонта, колесно-роликовый участок.

Важнейшим направлением технического оснащения железнодорожного транспорта является обновление и совершенствование структуры вагонного парка. Современная система технического обслуживания и ремонта вагонов должна обеспечивать исправное техническое состояние вагонов в эксплуатации, предотвращение внеплановых отцепок от поездов в пути следования и минимальное время пребывания в исправном состоянии.

При изготовлении и ремонте вагонов должны применяться наиболее экономичные материалы, легкие сплавы, прогрессивные методы литья и поковки, принципы унификации и стандартизации узлов и деталей вагонов, их взаимозаменяемости.

Рациональная организация ремонта вагонов и высокое качество, наряду с хорошим содержанием и обслуживанием вагонов обеспечивает безопасность движения и бесперебойную работу железнодорожного транспорта. В современных экономических условиях, при дефиците денежных средств на покупку новых колесных пар, основным источником их пополнения на железнодорожном транспорте становится ремонт. Качество ремонта колесных пар во многом зависит от исполнителей и организаторов производства в колесных участках, от знаний передовой технологии и прогрессивных методов труда. Существует множество современных технологий, способных повысить производительность ремонта колесных пар. Применение этих технологий поможет улучшить качество ремонта и увеличить количество ремонтируемых колесных пар, в которых так нуждается железнодорожный транспорт.

При приемке вагонов в деповской ремонт определяется состояние оборудования, для чего проводится контрольный запуск оборудования и после чего определяют объем ремонта. Также проверяют комплектность оборудования. Принимает вагоны в ремонт комиссия, в которую входят заместитель начальника депо по ремонту или приемщик вагонов, мастера участков и проводник, сопровождающий вагон. По окончанию приемки комиссия составляет «Акт приемки вагона» и дефектную ведомость формы ВУ-22а. Приемка вагона из ремонта производится после устранения всех неисправностей, приемщиком вагонов или лицами, уполномоченными правами приемщика.

Деповской ремонт вагонов производится при соблюдении условий:

- простой вагонов в ремонте не более 6 суток при ритмичном выпуске в течение всего месяца;

- трудоемкие работы по подаче, транспортировке деталей и узлов производятся мостовыми кранами, механизированными транспортерами, приспособлениями, пневматическим и электрическим инструментом;

- создание неснижаемого технологического запаса основных деталей и узлов в обменной кладовой, отремонтированных ремонтно-заготовительными участками;

- приемки вагонов по узлам и в целом при строгом соблюдении основных положений Руководства по деповскому ремонту №4255/ЦВ.

Перед подачей вагонов в ремонт на путях экипировочного парка производится их очистка от мусора, угля, шлака, промывка внутри, а в летнее время и снаружи на вагонмоечной машине. В зимнее время наружная обмывка кузовов вагонов производится на сборочном участке.

Представлен ряд предложений направленных на совершенствование техпроцесса по ремонту колесных пар в вагонном депо Воронеж. Внедрение установки для комплексного измерения основных параметров колесных пар позволит более точно определить вид соответствующего ремонта, а также исправность колесной пары после обточки поверхности катания.

#### Список литературы:

1. РД 32.ЦЛД-ВНИИЖТ.01-2005. Руководящий документ по техническому обслуживанию, ремонту и освидетельствованию колесных пар пассажирских вагонов с двухрядными коническими подшипниками кассетного типа
2. 023 ПКБ ЦЛ-2010 РЭ. Вагоны пассажирские. Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341

10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
14. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.46/47

### **Текущий отцепочный ремонт вагонов в эксплуатационном депо на участке ПШВ**

Гайдуков А.Д.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе проведено технико-экономическое обследование эксплуатационного вагонного депо Лиски. Внесены предложения по модернизации в рамках проекта «Бережливое производство».

Ключевые слова: технологическая схема ремонта. ТОР. грузовой вагон. ПШВ. тормоз.

Задачами вагонного хозяйства является поддержание грузовых и пассажирских вагонов в работоспособном состоянии, выполнение установленного плана ремонта вагонов, рациональное использование имеющихся технических средств, достижение наибольшей эффективности работы предприятий.

На железных дорогах Российской Федерации действует планово – предупредительная система ремонта вагонов, которая направлена на обеспечение стабильной работы подвижного состава при наименьших затратах.

Техническое обслуживание способствует уменьшению интенсивности изнашивания деталей и узлов, предупреждению и выявлению отказов и неисправностей.

Грузовые вагоны проходят техническое обслуживание при подготовке составов в рейс на сортировочных и участковых станциях, а также при предъявлении порожних вагонов группами или составами в пунктах подготовки к перевозкам.

Кроме общей системы технического обслуживания вагонного парка, установлены дополнительные виды контроля наиболее ответственных узлов вагонов: полное и обыкновенное освидетельствование колесных пар; полная и промежуточная ревизии

вагонных букс с подшипниками качения; наружный и полный осмотры автосцепного оборудования; ревизия автоматических тормозов.

Ремонт предназначен для регламентированного восстановления работоспособности подвижного состава и устранения отказов и неисправностей, возникших в процессе эксплуатации или выявленных при техническом обслуживании. Ремонтные работы выполняются после возникновения отказа или неисправности, а также по истечении определенного периода работы вагонов (предупредительный ремонт).

Основной задачей работников ПТО является осмотр и ремонт вагонов следующих в поездах своего формирования, а так же подготовка вагонов к расформированию в прибывающих поездах, обеспечение графика движения поездов и безостановочного проследования ими гарантийных участков. Текущий ремонт вагонов играет важную роль в обеспечении исправного технического состояния вагонного парка. Наряду с техническим осмотром он составляет основу текущего содержания вагонов. Устранение выявленных в ходе технического обслуживания вагонов неисправностей производится путем их замены на новые либо отремонтированные (восстановленные) в вагонном депо. Если же возможно восстановление работоспособности какого-либо узла или детали без необходимости их замены (устранение утечек воздуха, регулировка рычажной передачи и др.), то такие работы производятся прямо на путях парка отправления.

Необходимо отметить, что подавляющее большинство поступающих для установки на вагоны деталей являются отремонтированными (восстановленными) в участках депо. За счет применения отремонтированных деталей достигнут значительный экономический эффект.

На участке текущего отцепочного ремонта грузовых вагонов ПТО ст.Павловск-Воронежский производятся работы по выполнению текущего ремонта второго вида (ТР-2), отцепленным от поездов, порожним и груженным, грузовым и рефрижераторным вагонам колеи 1520 мм, собственности ОАО «РЖД» и промышленных предприятий. Работы производятся по перечню устраняемых неисправностей, согласно типового техпроцесса.

Кроме того, по заданию ОАО «РЖД» и службы вагонного хозяйства дороги, у определенного количества вагонов, производится профилактическая ревизия роликовых буксовых узлов, комплексная профилактическая ревизия тормозов (КПРТ), ревизия автосцепного оборудования.

Устранение неисправностей производится заменой дефектных узлов и деталей на новые или заранее отремонтированные (колесные пары, тележки, клинья фрикционного гасителя колебаний, головки автосцепок с механизмом, поглощающие аппараты и т.п.) или правкой и ремонтом с помощью газо-электросварки поврежденных деталей (двери, люка, борта, ударные розетки, упорные угольники, предохранительные устройства, разгрузочные устройства, обрывы стоек, сварных швов, перекосы кузова и т.п.).

#### Список литературы

1. Технологическая инструкция выявления вагонов с замедленным отпуском тормозов с использованием стационарных установок опробования тормозов, НТЦ Вагон Тормоз, 2010г. 20с
2. 732-ЦВ-ЦЛ. Общее руководство по ремонту тормозного оборудования вагонов. Утверждено Советом по ж.д. транспорту государств-участников Содружества (протокол от 18-19 мая 2011г.)
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-

практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.

5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
14. Соловьев Б.А., Парин Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

**Подсекция «Локомотивы»**

УДК 629.41

**Организация ремонта дизеля 5Д49 в заводских условиях**

Акинин И.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Рассматриваются вопросы ремонта тепловозов, в частности дизеля, на тепловозоремонтном предприятии.

Ключевые слова: испытания, дизель 5Д49, дизельный цех, тепловозоремонтное предприятие.

Основным преимуществом двигателей 5Д49 производства Коломенского завода является их надежность и высокая ремонтпригодность, которая обусловлена модульным принципом конструкции дизелей, подвесными коленчатым валом и цилиндро-поршневым комплектом, что позволяет делать текущие и капитальные ремонты на месте установки ДГУ. Немаловажным преимуществом является топливная экономичность и меньшая по сравнению с импортными аналогами цена как ДГУ, так и запасных частей, применяемых отечественных масел и оказываемых сервисных услуг. При любом из заводских видов ремонта тепловозов дизелю проводится капитальный ремонт с последующим проведением стендовых испытаний.

Для восстановления эксплуатационных характеристик, исправности локомотива и его ресурса близкого к полному, а также для продления установленного срока службы, производится заводской ремонт тепловозов, который включает в себя средний, капитальный и капитальный с продлением срока службы.

Задачами диагностирования являются: проверка исправности объекта, проверка правильности функционирования объекта и поиск неисправностей. Решение этих задач возможно только в том случае, когда диагностирование будет проводиться на стадии производства, эксплуатации и ремонта объекта. Использование систем технического диагностирования при ремонте тягового подвижного состава позволяет быстро отыскать неисправности узлов локомотива, объективно оценить состояние и проверить их соответствие техническим требованиям перед установкой на локомотив после ремонта, что позволит эффективнее использовать подвижной состав в эксплуатации.

Шатунный механизм дизелей типа Д49 имеет два исполнения: первое - для дизелей с чугунным коленчатым валом и второе - со стальным. Главный шатун второго исполнения отличается от главного шатуна первого исполнения повышенной жесткостью нижней головки, что обеспечивает улучшение замкнутости разъемов и сохранение формы постели шатунного подшипника. Это достигается уменьшением диаметра расточки нижней головки с 210 до 202 мм, увеличением толщины полки двутавра в месте сопряжения прицепной проушины со стержнем шатуна, разнесением осей шатунных болтов на 10 мм от центра головки. Повышение жесткости нижней головки шатуна позволило увеличить толщину шатунных вкладышей с 5 до 6 мм. Конструкция прицепного шатуна и его геометрические параметры остались неизменными.

На поршне первого исполнения головка имеет три компрессионных кольца и первое маслосъемное, второе маслосъемное расположено на тронке.

В процессе эксплуатации, для уменьшения прорыва газов в картер дизеля и уменьшения расхода масла, в конструкцию поршня были внесены изменения: уменьшен зазор между поршнем и втулкой цилиндра; три верхних компрессионных кольца выполнены с односторонней трапецией, четвертое «минутное» - плоское; фрезеровки в головке под клапаны - закрыты; второе маслосъемное кольцо расположено ниже оси пальца и имеет специальную скругленную кромку выполняющую роль дозатора расхода масла. Опыт эксплуатации подтвердил правильность принятых конструктивных изменений.

Ремонт ШПГ производится на специализированных позициях дизельного цеха, оборудованного необходимыми подъемно-транспортными средствами, технологической оснасткой и инструментом с целью обеспечения качества выполнения работ, охраны труда.

Порядок и технологическая последовательность ремонта ШПГ определяются технологическим процессом ремонта с учетом оптимального количества работающих, средств механизации и приспособлений.

Дефектировка и определение работ по ремонту деталей производятся специалистами ремонтного цеха.

Разборка, ремонт, сборка ШПГ производятся на специально оборудованном рабочем месте с помощью приспособлений, стендов и соответствующего инструмента для обеспечения необходимой производительности труда, качества выполнения операций, предохранения деталей и узлов от повреждений со строгим соблюдением мер безопасности.

После разборки ШПГ, перед дефектацией и ремонтом, все детали и узлы тщательно промываются в моечной машине.

Проектирование и расчет основных параметров производственного процесса ремонта дизелей в данной работе проведены, основываясь на опыте Воронежского тепловозоремонтного завода.

#### Список литературы

1. Дизель-генератор 5Д49. Руководство по эксплуатации.
2. Руководство по среднему и капитальному ремонту тепловозов 2ТЭ116 РК103.11.433-2006.
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341

10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
14. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.41

**Повышение ресурса зубчатых колес тепловоза методом упрочнения поверхностного слоя деталей**

Асламов Н.Н.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрены методы по повышению долговечности колесных пар локомотива.

Ключевые слова: долговечность. колесные пары. износ. гребень. упрочнение. бандаж.

Движение подвижного состава в кривых и в прямолинейных участках пути сопровождается трением гребней бандажей колёсных пар в точке контакта с боковыми гранями наружных рельсов. Представим рельсовую нить в качестве упругой динамической системы. Примем, что рельс является упругой балкой (рисунок 1) с закрепленной подошвой рельса и обладающей некоторой жесткостью. Накопленная кинетическая энергия, имеющаяся у движущегося подвижного состава, превращается в удар с дальнейшими колебаниями рельса, экспоненциально затухающими с течением времени.

Это трение вызывает интенсивный износ гребней и рельсов, что создаёт угрозу безопасности движения, увеличивает сопротивление движению и энергозатраты на тягу, вследствие чего растут эксплуатационные расходы.

Проблема износа гребней колёс и бокового износа рельсов в последние годы является одной из наиболее острых на железных дорогах России и других стран мира. Анализ статистических данных показал, что основными причинами отбраковки колесных пар тягового подвижного состава являются износ и подрез гребня, а также возникновение остроконечного наката.

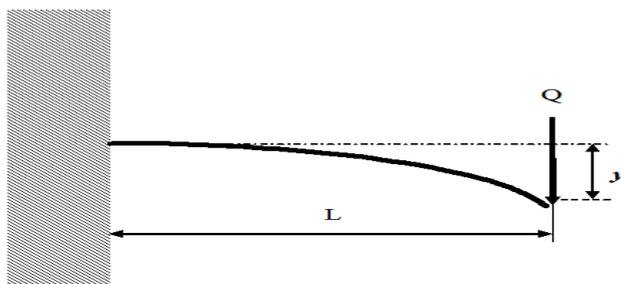


Рисунок. 1 – Схема замещения при контакте «рельс - колесо»

В качестве решения этой проблемы на железных дорогах разработан комплекс мер состоящих из применения различных технических устройств и средств, призванных в той или иной степени исключить вредные факторы, влияющие на износ гребней колёсных пар и боковых граней наружных рельсов.

Рассмотрим ряд рельсосмазывающих установок. Рельсосмазывающая установка РС-2 монтируется в кузове и раме тележки подвижного состава и предназначена для нанесения консистентных смазок на внутреннюю боковую поверхность рельсов.

Передвижной вагон-рельсосмазыватель предназначен для бесконтактного нанесения консистентной смазки на боковую грань головки рельса.

Рельсосмазывательная машина РСМ-1 представляет собой дизельный подвижной состав для нанесения смазки на внутренние грани головок рельсов.

Гребнесмазыватель АГС-10 предназначен для дозированного нанесения консистентной или жидкой смазки на гребни бандажей колёсных пар локомотива.

Гребнесмазыватель польстерного типа. Главное отличие этого гребнесмазывателя от других конструкций гребнесмазывателей в том, что он исключает появление на гребне абразивного покрытия, так как польстер при смазывании стирает с гребня пыль, песок и другие абразивообразующие материалы.

Стационарные лубрикаторы на примере рельсосмазывателя РС-5 используется для «прикрытия» горловин станций в кривых участках пути, в местах подхода к стрелочным переводам и на самих стрелочных переводах. Его крепят при помощи специальной арматуры на подошве рельса. Смазка подается на контактную поверхность рабочей грани гребня колеса и далее разносится по рельсу колёсами подвижного состава.

В настоящее время широкое применение для упрочнения гребней колес получила технология МПУ с использованием плазменного генератора с вынесенной электрической дугой, управляемой магнитными полями. Эта технология позволяет получать упрочненный слой на всей поверхности гребня за один проход.

#### Список литературы:

1. Мотовилов К.В., Лукашук В.С., Криворудченко В.Ф., Петров А.А.; Под ред. Мотовилова К.В. Технология производства и ремонта вагонов. - М.:Маршрут, 2003г.
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
3. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противоположном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и

экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.

5. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
6. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
7. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
11. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.

УДК 629.41

### **Ремонт дизеля тепловоза ЧМЭ-3 в объеме ТР-1**

Быстряков Р.Н.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрен маневровый локомотив серии ЧМЭ3 и произведен анализ работы автономной системы прогрева тепловоза СПТ-Рубин.

Ключевые слова: автономная система прогрева. локомотив. техническое обслуживание и ремонт. тепловоз серии ЧМЭ-3. дизель.

Современный отечественный подвижной состав, несмотря на высокие технические и эксплуатационные показатели, по-прежнему имеет значительные резервы повышения эффективности и экономичности, что может быть достигнуто за счет улучшения эксплуатации, технического обслуживания, ремонта, повышения надежности.

Наряду с этим необходимо искать принципиально новые технические решения для улучшения конструкции подвижного состава, что еще более повышает их

производительность. Среди проблем, стоящих перед железнодорожными перевозчиками, прежде всего, следует отметить следующее: улучшение тяговых и эксплуатационных характеристик подвижного состава, внедрение автоматизации путем управления движением; применение более надежных видов изоляции электрооборудования и более сложных: машин, агрегатов, аппаратов, схемных решений; сокращение затрат на ремонт.

При ремонте подвижного состава задача заключается в обеспечении высокого качества ремонта, сокращении времени простоя подвижного состава при ремонте, безопасности труда, повышении производительности труда и сокращении затрат на ремонт. Решение вышеуказанных задач целесообразно, вводя в депо научную организацию производства и труда.

Научная организация производства и труда обеспечивает выполнение и перевыполнение запланированного плана ремонта подвижного состава затратой меньшего труда для рабочих, запасных частей и материалов.

Выполнение работ должно проходить с учетом обеспечения максимально возможного использования приспособлений, подъемно-транспортных средств, станков. Используя точное планирование, заблаговременно определяют, промежутки времени привлечения к выполнению поставленных задач работников и технических средств.

Основной статьей затрат при эксплуатации тепловоза является топливо, при этом до 30%, а в некоторых случаях до 80% его расхода приходится на холостой ход двигателя.

Разработанная в данном проекте система прогрева тепловоза ЧМЭ позволит обеспечивать поддержание в течение длительного времени предпусковых температур дизеля, обогрева кабины [машиниста](#) при отрицательных температурах окружающего воздуха.

Назначение системы прогрева тепловозов — повышение экономических показателей использования маневровых тепловозов и продление срока их службы. Экономический эффект от внедрения автономной системы прогрева СПТ-Рубин, для сервисного локомотивного депо достигается за счет снижения расхода дизельного топлива затрачиваемого на горячий простой локомотивов.

Для расчета экономического эффекта от внедрения СПТ используются данные указанные в руководстве по эксплуатации автономной системы прогрева тепловозов СПТ-Рубин НТТ87355565.000РЭ, а также данные полученные в депо.

Ввиду колоссальных расходов дизельного топлива, масла, и больших выбросов вредных веществ в атмосферу при горячем простое тепловозов, целесообразно проведение модернизации действующего парка локомотивов системами прогрева.

#### Список литературы

1. Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту тепловозов ЧМЭЗ ИО Утв. Вице-президент ОАО «РЖД» В.А. Гапанович 31 декабря 2004 г. (ПКБ ЦТ ОАО «РЖД» учтенный экземпляр) – 2015 год.
2. Руководство по эксплуатации автономной системы прогрева тепловозов СПТ-Рубин НТТ87355565.000РЭ – 2012 год.
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противоположном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и

экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.

6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
11. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.

УДК 629.41

### **Организация эксплуатации технического обслуживания локомотива**

Воронин А.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрены плановые виды технического обслуживания и ремонта локомотивов, а также их приёмки после ремонта.

Ключевые слова: приёмка, ремонт, тепловоз, техническое обслуживание.

Главная задача организации приёмки локомотива из ремонта – это мероприятия по принятию локомотива в эксплуатацию в соответствии с нормами и правилами действующими в ОАО «РЖД», для того чтобы локомотив безотказно эксплуатировался от планового вида ремонта до планового вида ремонта, без захода на неплановые ремонты.

Существуют следующие виды технического обслуживания и ремонта локомотивов:

– техническое обслуживание ТО-3 выполняется комплексной бригадой слесарей по ремонту локомотивов на специализированном стойле цеха ремонта, оснащенного необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментом согласно утвержденному регламенту.

– технические обслуживания ТО-1, ТО-2, ТО-3 предназначены для предупреждения появления неисправностей и поддержания тепловоза в работоспособном

состоянии обеспечивающем их эксплуатационную надежность и безопасность движения.

– техническое обслуживание ТО-4 предназначено для обточки бандажей колесных пар без выкатки из-под тепловоза с целью поддержания оптимальной величины проката и толщины гребней и должно, как правило, совмещаться с производством технического обслуживания ТО-3 и текущего ремонта ТР-1, ТР-2.

– техническое обслуживание ТО-5 предназначено для подготовки тепловоза в запас ОАО "РЖД" (с консервацией для длительного хранения) и резерв управления железной дороги, подготовки к эксплуатации после изъятия из запаса МПС и резерва управления железной дороги, или тепловозу прибывшему в недействующем состоянии после постройки, ремонта или передислокации, подготовки к отправке на капитальный и средний ремонт на другие дороги, а также для обследования теплотехнических параметров дизеля и технического состояния узлов, агрегатов средствами контроля и диагностики.

– текущие ремонты ТР-1, ТР-2 предназначены для восстановления основных эксплуатационных характеристик и работоспособности тепловоза, обеспечения безопасности движения поездов в межремонтные периоды путем ревизии, ремонта или замены отдельных деталей, сборочных единиц, регулировки и испытания.

– текущий ремонт ТР выполняется в цехах текущего ремонта комплексными и бригадами слесарей по ремонту локомотивов..

– текущий ремонт ТР-3 должен выполняться, как правило, базовым локомотивным депо по ремонту тепловозов типа ТЭП70, как самостоятельно в соответствии с настоящим Руководством, так и с помощью дорожных мастерских по ремонту колесных пар и электрических машин, а также локомотиворемонтного завода, обеспечивающего ремонт тепловоза для дороги. После ремонта локомотива производится контроль выполнения цикловых работ.

После деповского ремонта тепловоза производятся полные реостатные испытания (обкаточные и сдаточные), согласно техническим требованиям приложения 2 Руководства ТО и ТР ТЭП70. Регулировка дизеля, электрической схемы (аппаратов) при проверке их параметров работы возлагается на мастера реостатных испытаний и инженера (техника) диагноста, в помощь которым выделяются слесари ремонтной бригады требуемой специализации (дизелист или электрик).

Проверяются теплотехнические параметры дизель-генераторной установки. Токи срабатывания аппаратов защиты. Работа системы охлаждения ДГУ. Работа системы автоматики. Срабатывание защиты ДГУ от перегрева по температурному режиму.

При сдаточных реостатных испытаниях, тепловоз должен приниматься приемщиком локомотивов депо в присутствии мастера ремонтной бригады. После реостатных испытаний, тепловозы прошедшие текущий ремонт ТР-3, подвергаются путевым испытаниям на расстояние одного-двух перегонов (но не менее 40 км) с участием одного из руководителей депо и приемщика локомотивов. Запрещается производить путевые испытания тепловозов до окончания всех ремонтных работ. Ответственность за устранение неисправностей, выявленных в процессе испытаний, возлагается на мастера ремонтной бригады, производившей ремонт тепловоза. Контроль за качеством выполненных слесарями работ по ремонту оборудования тепловоза возлагается на приёмщика локомотивов. Проверка наиболее ответственных сборочных единиц возлагается непосредственно на приемщика.

После окончательной приёмки локомотива в эксплуатацию на горячую подписывается акт ТУ-31 и локомотив выводится по системе АСУТ-Т ЮГ в ожидание работы.

#### Список литературы

1. М 1.05.010. Применение технологий бережливого производства в ремонтном локомотивном депо.

2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
3. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
5. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
6. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
7. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
11. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
12. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.41

**Автоматизация процесса испытаний тяговых двигателей тепловозов после ремонта**

Гудимов А.М.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрены виды испытаний тяговых двигателей тепловозов после ремонта и их автоматизация.

Ключевые слова: тяговый двигатель, тепловоз, электромеханический преобразователь, энергия.

Железнодорожный транспорт занимает одно из лидирующих мест по пассажирообороту среди других видов. Число пассажиров железнодорожного транспорта растет каждый год. Для выполнения всех требований локомотивы должны быть исправны и надежны. В том числе и их тяговые двигатели, испытание которых рассматривается.

После ремонта на заводе или в депо каждый тяговый двигатель, генератор и вспомогательная электрическая машина должны быть подвергнуты контрольным испытаниям и удовлетворять требованиям ГОСТа 2583-72 и Правил ремонта.

Электрический двигатель - электрическая машина (электромеханический преобразователь), в которой электрическая энергия преобразуется в механическую, побочным эффектом при этом является выделение тепла.

Схемы испытаний и способы нагрузки испытываемых двигателей ГОСТом не ограничены. Применительно к ТЭД используют 3 метода испытаний:

1) Осуществление нагрузки ТЭД на стенде с помощью механического или электромагнитного тормозного устройства (ТУ), или другой электрической машины, однотипной с испытуемой и работающей в генераторном режиме. Использование ТУ представляет собой достаточно сложную задачу (т.к. ТУ должно быть большой мощности, то трудно обеспечить его устойчивую работу с определенной нагрузкой, а также регулировать ее в широких пределах).

Кроме того, применение ТУ является неэкономичным, т.к. вся энергия, затрачиваемая на испытание, безвозвратно теряется, т.е. рассеивается в окружающую среду;

2) Использование нагрузочного генератора (НГ) в качестве механической нагрузки позволяет обеспечить простое и плавное регулирование режима работы ТЭД путем регулирования сопротивления нагрузочного резистора (НР) и тока возбуждения генератора. Здесь вырабатываемая генератором электрическая энергия гасится в нагрузочном реостате, т.е. схема так же неэкономична как и предыдущая;

3) При испытании ТЭД используется принцип возврата электрической энергии, вырабатываемой НГ, в цепь питания испытуемого двигателя, что позволяет значительно уменьшить затраты энергии на испытания. Схемы, обеспечивающие такую возможность, получили название схем взаимной нагрузки (или возвратной работы).

При испытаниях тяговых двигателей принято пользоваться наиболее экономичным методом - взаимной нагрузки он, как правило, автоматизирован.

Автоматизация и компьютеризация процесса испытаний тяговых двигателей соответствуют новому критерию эффективности работы подвижного состава – снижению эксплуатационных расходов на перевозочный процесс с учётом загруженности локомотивов. При этом внедрение автоматизации и компьютеризации процесса испытания тяговых двигателей позволяет контролировать качество технологического процесса ремонта, выявлять его недостатки, оперативно решить вопросы рационального подбора соответствующих параметров колесно-моторных блоков локомотивов, которые в конечном счёте определяют эксплуатационные свойства локомотива и его эффективность в эксплуатации.

Список литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
2. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
3. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
4. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
5. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
6. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
7. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
11. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
12. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии

(АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.41

### **Диагностика и ремонт системы МСУ-ТЭ тепловоза**

Гунькин А.Ю.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрен тепловоз серии ТЭП70 и унифицированная микропроцессорная система управления, регулирования и диагностики (МСУ-ТЭ).

Ключевые слова: локомотив. техническое обслуживание и ремонт. тепловоз серии ТЭП60, дизель, тепловоз серии ТЭП70, МСУ-ТЭ.

Увеличение веса и скорости пассажирских поездов в 1970-е годы XX века требовало применения на некоторых линиях более мощных тепловозов. Задачу проектирования тепловоза, отвечающего таким требованиям, выполнила группа конструкторов Коломенского тепловозостроительного завода под руководством Ю. В. Хлебникова. Тепловоз ТЭП-70БС имеет два основных исполнения, различающихся передаточным числом редукторов, и, соответственно, скоростями длительного режима и конструкционной, а также скоростями переходов на 1, 2 ступень ослабления возбуждения ТЭД и обратно. Первое имеет передаточное число  $i = 3,12$ , как у тепловоза ТЭП70 и конструкционную скорость 160 км/ч. Второе исполнение предусматривает тяговые редукторы с передаточным числом 4,15, как на опытном тепловозе ТЭП70-0562, что позволяет увеличить длительно допустимую силу тяги на малых скоростях (для работы с длинносоставными поездами на протяжённых подъёмах в горной местности с ограниченной скоростью движения), однако конструкционная скорость тепловоза снижается до 120 км/ч. Данное исполнение является основным по объёму выпуска.

Для управления и регулирования режимами работы электрической схемы, основного и вспомогательного оборудования тепловоза ТЭП70БС, а также для выполнения функций бортового диагностического устройства предназначена унифицированная микропроцессорная система управления, регулирования и диагностики (МСУ-ТЭ).

Включение системы и автоматическая загрузка программного обеспечения производятся до запуска дизеля тепловоза при включении соответствующих автоматических выключателей на высоковольтной камере.

Для облегчения условий труда локомотивной бригады и обслуживающего персонала программное обеспечение МСУ-ТЭ обеспечивает выдачу на Дисплеи пультов машиниста (ДМ) ряда аварийно-предупредительных сообщений о состоянии Системы и параметрах работы тепловоза. Сообщения высвечиваются на ДМ обоих пультов, снять же сообщение можно только из кабины, на которую переведено управление тепловозом. Необходимо помнить, что выдача информации на экран ДМ возможна только при наличии связи ДМ и Системы. Сообщение «Нет связи» говорит об отсутствии физического обмена между Системой и ДМ и невозможности вывода на ДМ аварийно-предупредительных сообщений.

Для приведения тепловоза в движение необходимо выбрать ведущую кабину, из которой будет производиться управление тепловозом, выбор осуществляется машинистом с помощью переключателей КБ1 и КБ2 («Кабина 1», «Кабина 2») на высоковольтной камере и ключа устройства блокировки тормоза (УБТ) в соответствующей кабине тепловоза.

Наличие активизированных ключей УБТ в обеих кабинах или несоответствие положения переключателя КБ1 и активированного ключа УБТ являются запрещенными комбинациями. Система МСУ-Т не разрешит управление тепловозом ни с одного пульта и выдаст аварийное сообщение на дисплей.

Защита тяговых двигателей от боксования при работе в режиме тяги осуществляется

МСУ-ТЭ. Система измеряет токи в цепи каждого ТЭД, рассчитывает максимальное и минимальное значение и сравнивает их. Защита начинает работать при токе тягового генератора более 2000А. и скорости тепловоза больше 10 км/час, это сделано для того, чтобы не было ложных срабатываний при одновременном срабатывании поездных контакторов КП1 - КП6 и исключения влияния сопротивлений цепей подключения тяговых электродвигателей при малых значениях их противо ЭДС. Защита начинает работать (останавливать, затем снижать напряжение на выходе тяговой выпрямительной установки) при разнице токов тяговых электродвигателей более 20% на полном поле или 30% на ослабленном возбуждении с включением зуммера боксования в обеих кабинах. При срабатывании групповых контакторов ослабления возбуждения КШ1 и КШ2 защита кратковременно (на 1,5 секунды) отключается для исключения ложного сигнала боксования при одновременном срабатывании групповых контакторов. Снижение напряжения с разными темпами (с одновременным включением зуммера боксования) происходит до тех пор, пока не наступает выравнивание токораспределения (одновременно выключается зуммер боксования).

Применение унифицированной системы диагностики МСУ-ТЭ обеспечивает повышение эксплуатационной надежности, улучшение технического обслуживания, повышение производительности труда, снижение общих затрат на ремонт.

#### Список литературы

1. Стоянова Н.В., Гусев М.В., Токарев Д.С. Микропроцессорная система управления тепловозом // В сборнике: Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей студенческой конференции. - 2018- с.21-22.
2. *Описание функционирования микропроцессорной системы МСУ-ТЭ тепловозов ТЭП70БС №№2-14 ОАО «Коломенский завод», 2006г*
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.

9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
14. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.41

### **Способ непосредственного нагружения при проверке ТЭД тепловоза**

Евсюков М.П.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрены виды испытаний тяговых двигателей тепловозов и их автоматизация.

Ключевые слова: тяговый двигатель тепловоза, непосредственное нагружение, автоматизация методов.

Тяговые электрические машины (ТЭМ) и в первую очередь тяговые электродвигатели (ТЭД) представляют один из наиболее ответственных видов тягового оборудования в конструкции любого электровоза или электропоезда. От их работоспособности в условиях эксплуатации и технических характеристик в определяющей степени зависит общий уровень надежности и использования тяговых возможностей локомотива в целом [1]. При любых видах испытаний ТЭМ первоочередной задачей является проверка работоспособности машины под нагрузкой. Для машин, работающих в двигательном режиме, это предполагает создание на их валу механического момента сопротивления, имитирующего уровень эксплуатационных нагружений.

Испытания тяговых электродвигателей являются частью ремонта электрических машин. Результаты испытаний позволяют судить о соответствии электрической машины техническим требованиям стандартов и ГОСТ, о качестве производственного процесса ремонта. Достоверность оценки работоспособности тягового двигателя также зависит от того, насколько полно контролируемые параметры отражают ее техническое состояние.

Причем, число контролируемых параметров должно быть таким, чтобы с достаточной точностью определить техническое состояние электрической машины.

Автоматизация и компьютеризация процесса испытаний тяговых двигателей соответствуют новому критерию эффективности работы подвижного состава – снижению эксплуатационных расходов на перевозочный процесс с учётом загруженности локомотивов.

При этом внедрение автоматизации и компьютеризации процесса испытания тяговых двигателей позволяет контролировать качество технологического процесса ремонта, выявлять его недостатки, оперативно решить вопросы рационального подбора соответствующих параметров колесно-моторных блоков локомотивов, которые в конечном счёте определяют эксплуатационные свойства локомотива и его эффективность в эксплуатации.

Различают следующие методы нагружения испытуемых тяговых двигателей постоянного тока:

Механическая нагрузка (схема непосредственной нагрузки испытуемой машины), т. е. механический тормоз, который служит для испытания ЭМ. Однако для испытания ТЭД большой мощности ее использовать технически невозможно — трудность в стабилизации нагрузки.

Электрическая нагрузка — ТЭД спаривается с генератором. Изменения нагрузки генератора — изменяет тормозной момент на валу ТЭД. Гашение энергии возможно на реостатах — тем самым достигается плавность регулирования. Однако схемы с непосредственной нагрузкой не могут быть использованы: вследствие сложности механического тормоза; трудности обеспечения устойчивой работы и экономической неэффективностью, поэтому для испытания ТЭД используют схему электрической нагрузки, когда нагрузкой является генератор, создающий тормозной момент и вырабатывающий электроэнергию. Использование генератора для испытания ТЭД, а для повышения экономичности — принцип возвратной работы, а именно метод взаимной нагрузки — при котором происходит полезное использование энергии ЭМ при электрической нагрузке.

При испытании ТЭД используется принцип возврата электрической энергии, вырабатываемой НГ, в цепь питания испытуемого двигателя, что позволяет значительно уменьшить затраты энергии на испытания. Схемы, обеспечивающие такую возможность, получили название схем взаимной нагрузки (или возвратной работы).

При испытаниях тяговых двигателей принято пользоваться наиболее экономичным методом - взаимной нагрузки он, как правило, автоматизирован.

#### Литература

1. Литвинов А. В., Бернс П. А., Абишов Е. Г., Родина Д. Е., Логинова Е. С., Колесников П. А. Модернизация схемы испытания тяговых двигателей постоянного тока методом взаимного нагружения // Молодой ученый. — 2016. — №24. — С. 94-98.
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
3. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.

5. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
6. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
7. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
10. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
12. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.

УДК 629.41

### **Объединённый безопасный комплекс локомотивов**

Кононов В.Е.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрены унифицированные микропроцессорные системы управления, регулирования и диагностики тепловозов.

Ключевые слова: локомотив, техническое обслуживание и ремонт, дизель, тепловоз, МСУ.

В настоящее время диагностированию локомотивов уделяется повышенное внимание. Сложность конструкции современных локомотивов существенно повышает стоимость планово-предупредительных ремонтов – необходимо учитывать фактическое техническое состояние локомотива. Именно поэтому важно иметь объективную информацию о состоянии оборудования. Эту информацию могут дать автоматизированные средства технического диагностирования.

Виды средств технического диагностирования (контроля технического состояния) разделены на встроенные и внешние. Для подвижного состава необходимо дополнительное понятие – бортовая система диагностирования: внешняя по отношению к конкретным узлам, но встроенная по отношению к локомотиву в целом.

Существует стандарт, который устанавливает основные понятия в области технического диагностирования. Согласно стандарту локомотив и отдельные виды его оборудования являются «объектом технического диагностирования», у которого следует определить «техническое состояние». Виды средств технического диагностирования (контроля технического состояния) разделены на встроенные и внешние. Для подвижного состава необходимо дополнительное понятие – бортовая система диагностирования: внешняя по отношению к конкретным узлам, но встроенная по отношению к локомотиву в целом.

Стандарт устанавливает понятие «состояние»: исправное и неисправное, работоспособное и неработоспособное. При диагностировании локомотивов крайне трудно определить исправность – определяется работоспособность. Для бортовых систем диагностирования необходимо дополнительное состояние: правильное функционирование – это частный случай работоспособного состояния, когда нельзя проверить все заданные функции, что типично для бортовых и встроенных систем диагностирования. Контроль функционирования определен в ГОСТ 20911-89.

В системах диагностирования важную роль играют требования к системам измерения параметров объекта диагностирования. Эти требования установлены серией стандартов 5725 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

Учет, контроль устранения отказов технических средств и анализ их надежности осуществляется с использованием автоматизированной системы, предназначенной для учёта, расследования и анализа отказов технических средств (далее автоматизированная система). В ОАО «РЖД» разработана общехозяйственная информационная система учета и анализа надежности технических систем «КАС АНТ», работа с которой соответствует Положению.

Переносные АСТД находят всё более широкое применения. Причина тому – развитие микропроцессорной техники, средств отображения информации и систем передачи данных. Можно выделить два подхода к созданию переносных АСТД: создание специализированных устройств на базе специальной аппаратной части и использование стандартных измерительных средств с настройкой и адаптацией их под диагностируемый объект. Оба варианта построения систем одинаково распространены на транспорте. Однако использование стандартных промышленных узлов и устройств, в т.ч. планшетных компьютеров, становится всё более популярным. Главный недостаток стационарных и переносных АСТД – отсутствие информации о характере работы локомотива в процессе поездки, достаточно большое время на проведение диагностирования. Системные недостатки стационарных и переносных АСТД можно преодолеть путем использования информации бортовых микропроцессорных систем.

Главным источником диагностической информации на борту современных отечественных локомотивов являются бортовые микропроцессорные системы управления (МСУ) различного назначения. Техническое исполнение различных МСУ похоже : в электрическом шкафу с климат-контролем располагается кросс-оборудование, в которое вставляются сменные модули МСУ – кассеты. В число сменных модулей входят сами микропроцессорные блоки, модули ввода информации, модули управляющих воздействий, источники питания, модули приема-передачи информации и др.

#### Список литературы

1. Стоянова Н.В., Гусев М.В., Токарев Д.С. Микропроцессорная система управления тепловозом // В сборнике: Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей студенческой конференции. - 2018- с.21-22.

2. Описание функционирования микропроцессорной системы МСУ-ТЭ тепловозов ТЭП70БС №№2-14 ОАО «Коломенский завод», 2006г
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
8. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.

УДК 629.41

**Повышение долговечности деталей подвижного состава с использованием электроконтактных технологий**

Косоногов Д.П.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе проведен анализ существующих методов восстановления деталей, был найден оптимальный, при использовании которого для конкретной детали стояла задача по определению лучшего режима восстановления.

Ключевые слова: подвижной состав, локомотив, техническое обслуживание и ремонт, электроконтактные технологии.

Одной из базовых отраслей промышленности является железнодорожный транспорт, от надежности и безопасной эксплуатации которого зависит развитие других отраслей промышленности.

Отличительной особенностью технологий используемых для восстановления деталей подвижного состава, в соответствии с нормативными документами ОАО «РЖД» Российской Федерации является то, что в их абсолютном большинстве присадочный и основной металл разогревают и доводят до плавления. Это приводит к большим затратам на нагрев, большой зоне термического влияния (с неравномерным и зачастую не благоприятным распределением структуры и свойств), затрудняет ремонт деталей типа “вал” малого диаметра (с диаметром менее 60 мм из-за их перегрева, проблем удержания сварочной ванны), а в конечном итоге ухудшения качества деталей.

Поэтому совершенствование существующих процессов сварки позволит уменьшить производство новых деталей, сократить стоимость ремонта и расширить номенклатуру восстанавливаемых узлов и деталей.

Сварка, казалось бы, простой технологический процесс - остается достаточно сложным в описании изменений в металле и для выбора оптимальных режимов различных способов восстановления, требующим для этого все большего привлечения математических методов и исходных положений физики, химии, материаловедения и т.д.

Из большого многообразия способов восстановления выбирается наиболее лучший учитывая качество и производительность и как следствие экономический эффект данного выбранного процесса. Основное требование, предъявляемое к восстановленной детали это необходимость обеспечения минимального ресурса ротора должно быть не меньше межремонтного ресурса работы электрической машины.

К наиболее применимым способам в данном случае относятся: наплавка под слоем флюса, наплавка в  $CO_2$  и наплавка порошковой проволокой, электроконтактная наварка. Место износа под подшипником имеет диаметр 35 мм, что достаточно для проведения процесса данными способами. В работе предложен метод ЭКТ.

При ЭКТ осуществляется совместное воздействие на металл:

- нагрева проходящим импульсным током;
- пластической деформации за счет сжатия электродов;
- интенсивного охлаждения нагретых объемов проточной водой.

При электроконтактном упрочнении (ЭКУ) производится термомеханическая обработка с целью повешения механических и триботехнических свойств поверхности детали.

При электроконтактной наварке проволокой (ЭКНП) в контакт между электродом и основным металлом подается присадочная проволока. Схема процесса ЭКНП пояснена на рисунке 1.

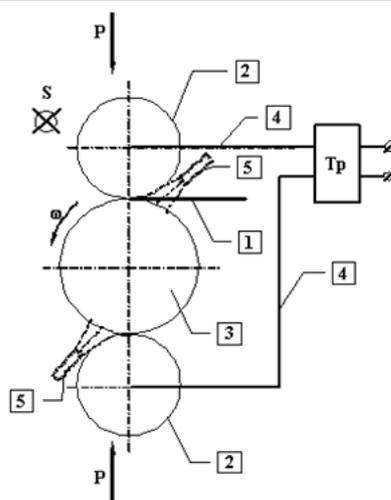


Рисунок 1

Ток во вторичном (сварочном) контуре протекает от трансформатора (4) через шины к клещевинам и через роликовые электроды (2) попадает в зону контакта электрод – деталь (3). При ЭКНП дополнительно в зону контакта подается присадочная проволока (1).

Затем, на роликовые электроды подается охлаждающая жидкость (5). Подача воды исключает перегрев, обеспечивает идентичность термических циклов при каждом импульсе тока и формирование требуемых структур.

Включается вращение детали  $\omega$  и ток  $I$  валиков наваренного металла при наварке по винтовой линии при включении. В процессе обработки всей поверхности необходимо обеспечить движение электродов по винтовой линии, для чего задается скорость продольного перемещения  $V$  (мм/мин), обеспечивающей шаг продольного смещения  $S$  роликовых электродов.

При реализации ЭКНП на поверхности детали формируется валик наваренного металла. Образование на поверхности детали сплошного слоя наваренного металла осуществляется в результате частичного перекрытия (коэффициент перекрытия  $\sim 0,3 \pm 0,1$  ширины наваренного валика) валиков наваренного металла. Необходимая толщина слоя наваренного металла достигается выполнением требуемого количества проходов (многослойная наварка). Электроконтактная наварка проволокой позволяет наращивать слои металла за один проход толщиной  $0,4 \div 0,5 d_{пр}$ . Количество проходов определяется величиной износа детали и припуском на механическую обработку.

Проведя анализ существующих методов восстановления деталей, был найден оптимальный, при использовании которого для конкретной детали стояла задача по определению лучшего режима восстановления. Проведя научно-исследовательскую работу, был определён режим, который в дальнейшем может быть внедрён в локомотивных депо и локомотиворемонтных заводах.

#### Список литературы

1. ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные.
2. Стоянова Н.В., Бомбардиров А.П., Краснов Ю.И. Неразрушающий контроль и сертификация // Современные проблемы совершенствования работы жд транспорта -:М. 2009-с. 60-63
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.

8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
14. Соловьев Б.А., Парин Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.41

### **Ремонт топливной аппаратуры тепловоза 2ТЭ116**

Меремьянин В.Ю.

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

Рассмотрены вопросы ремонта топливной аппаратуры тепловоза в локомотивном депо

Ключевые слова: локомотив, *система технического контроля*, тепловоз 2ТЭ116, топливная аппаратура.

Главная задача в эксплуатации тепловозов - это проверка их надежности, которая позволяет выявить все недостатки, в том числе невидимые или не проявившиеся при испытаниях, а также возникшие в ходе серийного производства. Существует разнообразная первичная информация, при обработке которой делается оценка всех качественных свойств тепловозов. На основании всех проведенных исследований выносится решение о надежности тепловозов и их выпуск в эксплуатацию. Эта работа позволяет исследовать все взаимодействия узлов и деталей, условия и режимы эксплуатации. По итогам различных исследований выявляются основные статистические показатели использования тепловозов.

Локомотивные депо в полной мере обеспечивают выдачу исправных тепловозов для обслуживания поездов на всех участках железной дороги, а также для всех видов маневровой

и хозяйственной работы. Основой эксплуатационной работы локомотивных депо являются месячные, декадные и суточные планы-задания по выдаче тепловозов, получаемые от отделения дороги. Дежурный по депо на основании этих планов составляет план-график работы тепловозов и локомотивных бригад.

Состояние локомотивов имеет большое значение для работы в депо Елец-Северный. Оно обеспечивается качественным уходом и безаварийной работой. Особое значение имеют и условия эксплуатации тепловозов, которые гарантируют использование на полные мощности и работу всех тяговых свойств между плановыми рмонтами. Это позволяет экономить материальные средства при ремонте и сокращает время простоя локомотивов. На различных участках железной дороги тепловозы работают в различных климатических условиях. Работа всех узлов и деталей машин наиболее осложняется в зимний период. Поэтому в это время предъявляются особо повышенные требования ко всем работникам, которые занимаются обслуживанием тепловозов. При подготовки тепловоза к зимнему периоду проводят комплекс мероприятий по утеплению всех узлов и деталей машин. С наступлением летнего периода от обслуживающего персонала требуется не менее особое внимание к машинам тепловоза и его комплектующим. В этот период воздух, поступающий с наиболее высокой температурой в двигатель, холодильник и соответствующие электрические детали машин изменяет условия их работы. В свою очередь в двигатель поступает меньший весовой заряд воздуха, а избыток, который необходим для полного сгорания, сокращается и остается достаточным для работы на определенной мощности. В зависимости от класса допускается перегрев обмоток в электрических деталях и узлах машин. В зависимости от увеличения температуры наружного воздуха диапазон перегрева сокращается, а грамотное управление поездом позволяет и в летний период везти его без снижения веса. В условиях езды по участку на полной мощности необходимо уменьшить нагрузку или перейти на холостые обороты по определенным условиям профиля пути, работа двигателя и различных узлов и механизмов на повышенных оборотах позволит быстро охладить обмотки электрических машин и подготовить тепловоз к возможно тяжелому следующему режиму эксплуатации. Такие же процессы необходимы и для охлаждения воды и масла двигателя. По итогам этого можно сделать заключение, что работа двигателя при большем числе оборотов и увеличенных режимах позволит поддерживать значительно наименьшие средние и пиковые температуры как у всех деталей электрических машин, так и у холодильников. Чистота поверхности электрических машин и секций холодильника в этом случае имеет наиболее важное условие. Загрязненные изнутри и снаружи узлы и агрегаты хуже отводят тепло, что способствует возрастанию высоких температур изоляции узлов и деталей электрических машин. А в двигателе происходит увеличение температуры воды и масла. Из выше сказанного складывается вывод, что все эти поверхности всегда должны быть абсолютно чистыми и содержаться в соответствующих температурных условиях. Важным требованием в этой работе являются режимы очистки и продувки различных поверхностей деталей электрических машин, особенно промывки и обдувки соответствующих секций холодильников. Это в свою очередь влияет на работу всего тепловоза на полной мощности. Для повышения качества и удешевления ремонта локомотивов осуществляют концентрацию, кооперирование и специализацию деповского ремонта локомотивов, внедряют агрегатный метод ремонта с широким применением поточных форм организации производства и сетевого планирования.

#### Литература

1. Айзинбуд С.Я., Кельперис П.И. "Эксплуатация локомотивов". 2-е изд. М.: Транспорт, 2003 г.
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.

3. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
5. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
6. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
7. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.

УДК 629.41

**Ремонт электрического оборудования тепловоза ТЭП-70 на тепловозоремонтном предприятии**

Можаров В.В.

Филиал РГУПС в г.Воронеж

Рассматриваются вопросы заводского электрического оборудования тепловозов. Выбор варианта технического решения по ремонту тепловоза должен осуществляться на основе его экономической целесообразности.

Ключевые слова: электрическое оборудование, заводской ремонт, сетевой график, дефектоскопия, ТЭП-70.

В процессе работы с подвижным составом снижается техническое состояние тепловозов. Проявляется износ машин и деталей, разбалтывание креплений, нарушение регулировок механизмов, поломки или другие причины. Вот почему техническое обслуживание, ремонт локомотивов обусловлен техническими, эксплуатационными и также экономическими причинами.

Эксплуатационные причины определяются условиями (путевыми, режимными, климатическими), в которых приходится работать тепловозам, а также уровнем квалификации локомотивных бригад. Это определяется сроками и объемами профилактических работ с целью поддержания надежности тепловозов на требуемом уровне.

Технические причины ремонта - это следствие разнообразия выполняемых механизмами функций плюс широкий диапазон воздействующих на эти механизмы динамических нагрузок, присутствия в сборочных узлах трущихся деталей с различными видами трения. Необходимо учитывать еще и наличие некоторых отклонений в составе материалов, наличие допусков при изготовлении, уровень качества обработки деталей, взаимное расположение деталей.

Экономические причины необходимости своевременного ремонта тепловозов определяются возможностью повторного использования ряда восстановленных деталей, что в результате уменьшает трудовые затраты и экономит материальные затраты. Так, затраты, необходимые для капитального ремонта, не превышают четверти стоимости нового тепловоза, при этом расход металла при его ремонте не более семи процентов от расхода на изготовление.

Устойчивая эксплуатация локомотивов, поддержание их в исправном состоянии, обеспечивается системой технического обслуживания и ремонта. Она включает в себя структуру ремонтного цикла, основные положения и правила ремонта, локомотивную базу и кадры работников.

Тепловозоремонтные заводы являются базовыми предприятиями по ремонту тягового подвижного состава в России.

В основу системы технического ремонта положен плано-предупредительный принцип, облегчающий планирование для ремонтного предприятия, способствует организации равномерной загрузки ремонтного процесса, позволяет оптимально использовать технологические линии и рабочую силу. Электрооборудование установленное на тепловозе, включает в себя электрическую передачу переменного тока с электрическим тормозом и вспомогательное электрооборудование. Электрическая передача тепловоза передает мощность от вала дизеля к тяговым электродвигателям, регулирует силу тяги и скорость движения и состоит из тягового синхронного генератора, выпрямительной установки и шести тяговых электродвигателей. Электрическая схема тепловоза предусматривает работу в режимах тяги, электрического тормоза и нагружения на тормозные резисторы.

Для использования полной мощности дизеля в широком диапазоне изменения скорости движения тепловоза применена система автоматического регулирования напряжения генератора (САР), а также ступенчатое ослабление магнитного поля тяговых электродвигателей. Вспомогательное электрооборудование обеспечивает защиту дизеля в аварийных режимах работы, работу топливоподкачивающего и маслопрокачивающего насосов, электродвигателя тормозного компрессора, освещения тепловоза, управление калориферами, работу жалюзи охлаждающего устройства, заряд аккумуляторной батареи, контроль тока и напряжения в электрических цепях, контроль температуры и давления масла, воды, топлива и т.д.

#### Список литературы

1. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов – 2019 -С.134-

- 137.
2. Руководство по среднему и капитальному ремонту тепловозов ТЭП70 РК103.11.433-2006.
  3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
  4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
  5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противоположном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
  6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
  7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
  8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
  9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
  10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
  11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
  12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
  13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.

14. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.41

### **Эффективность применения гребнесмазывателя в локомотивном депо**

Мухоморин Я.А.

Филиал РГУПС в г.Воронеж

В работе рассмотрены вопросы направленные на снижение износа гребней колёсных пар с применением гребнесмазывания колёсных пар тепловоза.

Ключевые слова: гребнесмазыватель. тепловоз. гребень. колесная пара. бандаж.

Боковой износ рельсов и гребней колёсных пар подвижного состава были на железной дороге всегда проблемой, угрожающей безопасности движения поездов и вызывающей колоссальные расходы. Острота этой проблемы растёт по мере снижения срока службы рельсов, бандажей колёсных пар локомотивов и цельнокатаных колёс вагонов. Интенсивность износа рельсов и колёс подвижного состава зависит от многих факторов. Исследование возможности снижения расхода дизельного топлива и электроэнергии, а также увеличение средней технической скорости следования поезда за счет снижения сил трения при прохождении кривых от применения лубрикации.

Проведен научно - технический анализ снижения износа гребней колёсных пар и рельсов, работающих в определённых условиях эксплуатации на железной дороге, за счёт применения различных систем лубрикации.

В основе любой технологии лубрикации лежит применение научно-обоснованного типа смазочного материала, обеспечивающего получение на оптимальном уровне заданных выходных параметров трибосистемы. На основании объективных данных на сегодняшний день оптимальным смазочным материалов для контакта «колесо-рельс» среди отечественных и зарубежных аналогов является нанопористое антифрикционное покрытие.

Для нанесения смазки на открытые пары трения был разработан и запатентован специальный аккумулятивно- ротапринтно-контактный способ смазывания, позволяющий дозированно и с высокой точностью наносить смазку на боковую грань головки рельса.

В качестве базового подвижного состава для производства работ по лубрикации рельсов может использоваться практически любой подвижной состав или его сочетание.

В настоящее время принята схема лубрикации горловин и станционных путей гребнерельсосмазывателями ГРС, смонтированных на маневровых тепловозах, главных электрифицированных путей электропоездами и при необходимости дооснащение системами ГРС магистральных электровозов.

На неэлектрифицированных участках системы ГРС навешиваются на тепловозы и пассажирские вагоны.

Для этого необходимо решить ряд задач:

- разработать математическую модель на основе методов теории вероятностей и математической статистики, позволяющую исследовать влияние различных факторов на интенсивность износа гребней колёсных пар локомотивов;
- провести исследования на опытном участке для уточнения причин износа гребней колёс, связанных с особенностями конструкции локомотивов, нормами их технического обслуживания и ремонта (колёсные пары, тележки, узлы соединения кузова с тележками), наличия термообработки, её качества;
- провести сравнительный анализ изнашивания гребней бандажей колёсных пар локомотивов для конкретных условий эксплуатации, чтобы определить эффективность различных систем

лубликации, исходя из критерия реализации максимального ресурса колёсных пар до обточки;

- изучить влияние лубликации на тяговые свойства тепловозов;
- оценить надёжность работы системы гребнесмазывания в условиях эксплуатации на Юго-Восточной железной дороге;
- провести стендовые и экспериментальные исследования для определения наиболее эффективных конструктивных технологических решений нанесения смазки на гребни колёсных пар подвижного состава;
- оценить экономическую эффективность повышения ресурса бандажей колёсных пар локомотивов от внедрения различных систем лубликации.
- оценить экономическую эффективность от возможного снижения расхода дизельного топлива и электроэнергии от применения лубликации.

В работе использована разработанная математическая модель на основе методов теории вероятности и математической статистики, позволяющая исследовать влияние различных факторов на интенсивность износа гребней колёсных пар локомотивов. Исследования проведены на основании изучения процессов изнашивания бандажей колёсных пар тепловозов 2ТЭ116.

#### Список литературы

1. Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М.: Транспорт, 1993.
2. М 1.05.010. Применение технологий бережливого производства в ремонтном локомотивном депо.
3. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
4. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
5. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
6. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
7. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
8. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
9. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.

10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
12. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
13. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
14. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
15. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.41

### **Организация ремонта рельсового автобуса в депо**

Небольсин Е.Е.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Рассматриваются вопросы деповского ремонта *рельсового автобуса* и вопросы по улучшению качества организации текущего содержания и текущего ремонта РА.

Ключевые слова: рельсовый автобус, колесная пара, деповской ремонт, МВПС, перегон.

К категории моторвагонного подвижного состава (МВПС) относятся электропоезда, дизель-поезда, рельсовые автобусы и автотрициклы, состоящие из моторных и прицепных вагонов. Моторные и прицепные вагоны не эксплуатируются по отдельности, а всегда в сцепе (в виде отдельных секций, в которые входят один моторный и один-два прицепных вагонов). Работа МВПС характеризуется частыми остановками (особенно в пригородной зоне), быстрым набором скоростей при отправлении. Поэтому к подвижному составу предъявляются повышенные требования по реализации больших мощностей, что позволяет развивать максимальные скорости с минимальной затратой времени на проследование перегона между остановочными пунктами. Мощность тяговых двигателей МВПС на единицу массы выше чем у самого мощного локомотива на 25-30%. Удельная сила тяги обеспечивает ускорение поезда от 0,7 до 0,75 м/с<sup>2</sup>.

Высокие скорости при движении МВПС по перегону небольшой протяженности обуславливают и высокую скорость подъезда к остановочному пункту. Это влечет за собой

интенсивное торможение, при выполнении которого необходимо не только произвести остановку в нужном месте, но и затратить на нее минимум времени. Таким образом, режимы вождения МВПС отличаются от режимов вождения поездов при локомотивной тяге.

Целью повышения качества рабочих процессов при проведении плановых мероприятий в рамках текущего содержания является ускорение и упрощение работ, проводимых в ремонтных цехах. Для этого необходимо надежное планирование работ и наглядность информации о состоянии подвижного состава. Повторяющиеся работы поддерживаются системой IPS путем автоматизированного планирования сроков проведения профилактических работ. При этом в зависимости от используемой системы текущего содержания сроки планируются с жестко установленными интервалами или по состоянию. Кроме сроков проведения плановых работ, составляются также перечни операций, а также список требующихся для этого запасных частей и инструмента. При этом способе планирования специалист должен иметь по возможности полную информацию о материальных ресурсах и персонале. Только при этом условии он может проводить перспективное планирование заказов. Посуточное планирование сопряжено с большими расходами высокой частотой случайных событий. В связи с этим оно должно ограничиваться только теми работами, которые могут проводиться во время специально отведенных технологических окон по предварительному согласованию с другими службами.

Исправное и работоспособное состояние рельсовых автобусов обеспечивается строгим соблюдением установленной системы планово-предупредительного ремонта путем выполнения работ, установленных Руководством: своевременно, качественно и в полном объеме.

Техническое обслуживание в объемах ТО-1, ТО-2 и ТО-3 предназначено для предупреждения неисправностей рельсового автобуса в эксплуатации, поддержания его работоспособности и надлежащего санитарно-гигиенического состояния, обеспечения пожарной безопасности и безаварийной работы.

Техническое обслуживание ТО-1 проводится локомотивными бригадами при приемке-сдаче рельсового автобуса в пунктах смены локомотивных бригад и в пунктах отстоя.

Техническое обслуживание ТО-2 рельсового автобуса выполняется слесарями совместно с локомотивными бригадами в пунктах технического обслуживания локомотивов (ПТОЛ), как правило, крытых и оснащенных необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментом, обеспеченных технологическим запасом деталей, материалов и приборами.

Техническое обслуживание ТО-3 выполняется, как правило, в локомотивном или моторвагонном депо приписки рельсового автобуса специализированными и комплексными бригадами на специализированном стойле цеха ремонта, оснащенного необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментом.

Техническое обслуживание ТО-4 проводится для обточки колесных пар без выкатки их из-под рельсового автобуса с целью поддержания оптимальной величины проката и толщины гребней.

#### Список литературы

1. Агеев, К.П. Рельсовые автобусы РА-1, РА2. Устройство основных узлов, устройство аппаратов, электрические и пневматические схемы. –М.: Маршрут. 2007. – 151 с.
2. ГОСТ Р 54750-2011 Рельсовые автобусы. Общие технические требования. Национальный стандарт РФ. Дата введения 01.07.2013г.
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука,

образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.

5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.

УДК 629.41

### **Ремонт и НК автосцепного оборудования локомотивов**

Папуча Ю.Ю.

Филиал РГУПС в г.Воронеж

В работе рассмотрено совершенствование методов ремонта и средств неразрушающего контроля автосцепного оборудования тепловозов.

Ключевые слова: локомотив, техническое диагностирование, система технического контроля, тепловоз, автосцепное оборудование.

В качестве ударно-тяговых устройств на тепловозе применяются автосцепки с поглощающими механизмами, устанавливающиеся на переднем и заднем стянжных ящиках на раме тепловоза вдоль продольной оси. Предназначены они для соединения секций

локомотивов между собой, с другими локомотивами и с вагонами для смягчения и передачи продольных ударных и тяговых нагрузок, действующих в процессе движения и торможения поезда. Автосцепки соединяются автоматически, для их расцепления без участия работника между секциями расположены расцепные рычаги.

Ударно-тяговые приборы состоят из следующих узлов:

- автосцепки СА-3;
- устройства упряжного;
- устройства центрирующего;
- привода расцепного.

Технические характеристики автосцепного устройства тепловоза 2ТЭ116:

- Тип автосцепки: не жесткая автоматическая СА-3;
- Размер захвата автосцепки: в горизонтальной плоскости 175 мм на сторону;

Допускаемая эксплуатационная разность уровней осей автосцепок:

- не более 100 мм по вертикали;
- Тип поглощающего аппарата: пружинно-фрикционный Ш-1-ТМ с ходом 70 мм;
- Допустимая скорость движения при автоматическом сцеплении: не более 6 км/ч.

Неисправность автосцепных устройств непосредственно влияет на уровень безопасности движения для подвижного состава. Вовремя не обнаруженные износы приводят к выпаданию поврежденных деталей из вагона на путь, что может вызвать угрозу схода для подвижного состава или разрыва автосцепок.

Основными причинами поломок автосцепных устройств являются:

- Существенные возрастания динамических нагрузок, значения которых сильно увеличиваются при торможениях и рывках с места, при прохождении составом искривленных участков пути, а также при выполнении маневровых работ, сортировке на горках:

- Износы из-за регулярного трения деталей;
- Резкий перепад температур;
- Несоблюдение технологии при изготовлении и ремонте;
- Попадание абразивных частиц в зоны трения деталей.

Перечисленные выше неисправности могут приводить к появлению в деталях и механизмах автосцепных устройств раковин и выработок трущихся поверхностей, отколов, обрывов, трещин и изгибов.

Для обнаружения предполагаемого размещения дефекта, а также в зависимости от вида материала, габаритных размеров узлов и деталей, применяются следующие методы неразрушающего контроля:

- а) магнито-порошковый;
- б) оптико-визуальный;
- в) электромагнитный (при помощи вихретокового дефектоскопа);
- г) отраженного излучения (ультразвуковой метод);
- д) цветной и люминесцентный;
- е) ударно-звуковой (простукивание);
- ж) компрессионный (проверка жидкостью или воздухом).

Таким деталям и узлам, как: главная рама, рама тележки, стены и крыша кузова и другие изделия большого размера, дефектовка проводится непосредственно на тех рабочих местах, где они ремонтируются.

На тепловозоремонтном заводе сотрудники, непосредственно выполняющие дефектацию узлов, деталей и сопряжений, проводят сравнение фактических показателей с требованиями конструкторской и технической документации, в которой указываются нормальные, допустимые и предельные размеры и параметры узлов и деталей.

В конечном счете, после дефектации всех необходимых узлов, составляется ведомость дефектовки, которая является основным документом, на основании которого будут проводиться все дальнейшие ремонтные работы и восстановительные операции,

определяется количество запчастей, материала и рассчитывается стоимость ремонта тепловоза. В результате дефектации определяется возможность дальнейшего применения деталей и узлов без необходимости восстановления, с восстановлением или обновлением деталей.

#### Литература

1. Стоянова Н.В., Бомбардиров А.П., Краснов Ю.И. Неразрушающий контроль и сертификация // Современные проблемы совершенствования работы ж.д. транспорта - М. 2009-с. 60-63
2. Неразрушающий контроль деталей и узлов локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Общие положения. № ЦТТ-19. Утв. 29.09.99 г
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.

13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
14. Соловьев Б.А., Парин Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.41

**Комплексная система диагностики дизелей при сервисном обслуживании тепловозов**

Поплевин Е.В.

Филиал РГУПС в г.Воронеж

Объектом исследования в работе являются системы мониторинга и диагностирования тепловозных дизелей. Разработка новых методов и средств систем мониторинга и диагностирования дизелей при сервисном обслуживании позволяет без демонтажа и разбора дизеля выяснить причину неисправности.

Ключевые слова: локомотивное депо. техническое обслуживание. мониторинг. тепловоз.

Основным направлением работ по совершенствованию системы технического обслуживания и ремонта тепловозов является увеличение межремонтных пробегов, стремление максимально приблизить их предельные значения к технически обоснованному ресурсу базовых деталей и узлов. К числу мер, повышающих эффективность эксплуатации тягового подвижного состава, следует отнести внедрение бортовых, переносных и стационарных средств технического диагностирования узлов и агрегатов, систем с формированием банка данных о состоянии тепловозов и их узлов с целью дальнейшего перехода на систему ремонта и технического обслуживания по фактическому состоянию

Актуальность проблемы заключается в том, что, даже не учитывая того, как в период перестройки и перехода к рыночной системе хозяйствования железнодорожный транспорт не разрушился и сравнительно неплохо работает, многие технические устройства имеют очень большой материальный и моральный износ. Это, в первую очередь, относится к подвижному составу. Обусловлено высокой стоимостью изготовления локомотивов и отсутствием четко разработанной стратегической программы по повышению эффективности жизненного цикла работы локомотивов с учетом перспективы развития перевозочного процесса. В результате увеличивается вероятность появления отказов систем локомотивов, что оказывает значительное влияние на перевозочный процесс.

Проблема создания методологии построения адаптивных Системы Мониторинга Дизелей (СМД) предполагает решение целого ряда задач, основными из которых являются:

- анализ существующих методов и средств построения систем мониторинга и диагностики и определение научной концепции создания единой методологии построения адаптивных СМД;
- разработка обобщенного критерия оценки эффективности СМД, как сложной системы;
- исследование методов и средств организации, адаптивных СМД и выбора эффективных режимов их работы;
- исследование эффективных аппаратных и программных средств СМД.

В работе предложена двухуровневая самоорганизующаяся система мониторинга и диагностирования состояния дизелей, отличающаяся от аналогов способностью автоматического выбора оптимальных режимов работы подсистем при изменении характеристик входного потока заявок.

Экономическая эффективность применения СМДД обуславливается:

- снижением затрат на техническое обслуживание благодаря уменьшению числа разборок и вскрытий дизелей при переходе от планово-технических норм обслуживания и ремонта к обслуживанию и ремонту их по фактическому состоянию,
- снижением затрат на ремонт за счет выявления потенциальных отказов на ранней стадии их возникновения,
- сокращением расхода топлива путем своевременного обнаружения разрегулировки топливной аппаратуры высокого давления и фаз газораспределения.

#### Список литературы

1. Инструкция по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. № ЦТ/329, 1995.
2. Стоянова Н.В., Гусев М.В., Токарев Д.С. Микропроцессорная система управления тепловозом // В сборнике: Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей студенческой конференции. - 2018- с.21-22.
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-

практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.

11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
14. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.41

### **Эксплуатация тепловоза 2ТЭ25КМ на дорогах ОАО «РЖД».**

Проскура В.О.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрен локомотив серии 2ТЭ25КМ и приведены его отличительные особенности.

Ключевые слова: автономная система прогрева. локомотив. техническое обслуживание. тепловоз серии 2ТЭ25К<sup>М</sup>.

Тепловоз 2ТЭ25К<sup>М</sup> - первый в России тепловоз на 90% собранный из комплектующих отечественного производства, считается продуктом импортозамещения и должен стать основным грузовым магистральным тепловозом на дорогах ОАО «РЖД».

Эксплуатационные испытания тепловоза показали, что по тяговым характеристикам он обеспечивает перевозку составов массой 6400 тонн. Переход на массовое применение тепловозов 2ТЭ25КМ позволит увеличить средний вес поездов тепловозного полигона сети Российских железных дорог, повысить эффективность эксплуатации инфраструктуры и сократить сроки доставки грузов.

Основными преимуществами тепловоза 2ТЭ25КМ являются:

- высокая сила тяги при трогании с места и расчетного режима;
- уменьшение количества силовых и вспомогательных электроаппаратов;
- применение встроенных средств диагностики с контролем основных параметров;
- снижение расхода топлива на частичных режимах и выброса вредных веществ;
- снижение расхода топлива на частичных режимах и выброса вредных веществ;
- оптимизация затрат мощности на привод собственных нужд.

Секция тепловоза оборудована дизель-генератором 18-9ДГ в составе дизеля 16ЧН26/26 и тягового генератора ГС-501АУ2 или ГСТ-2800-1000У2, смонтированных на общей поддизельной раме и соединенных между собой пластинчатой муфтой. На тяговом

генераторе устанавливается стартер-генератор и возбудитель. Вентиляция тягового генератора выполняется осевым вентилятором с механическим приводом от дизеля с очисткой охлаждающего воздуха в мультициклонном фильтре с отсосом уловленной пыли мотор-вентилятором. На дизеле установлены два водомасляных теплообменника, самоочищающийся полнопоточный фильтр масла, фильтры тонкой очистки топлива, терморегулятор масла, комплект датчиков, электронный регулятор частоты вращения.

Повышение тяговых свойств тепловоза обеспечиваются электрической передачей переменного тока с поосным регулированием силы тяги с синхронным тяговым генератором, управляемым тяговым выпрямителем и тяговыми двигателями постоянного тока.

Тепловоз оборудован двумя трехосными бесчелюстными тележками с индивидуальным приводом осей колесных пар и опорно-осевой системой подвешивания тяговых электродвигателей постоянного тока, с индивидуальным одноступенчатым рессорным подвешиванием, с поводковыми буксами колесных пар, с четырехточечной системой роликовых опор кузова с резинометаллическими элементами, с гидравлическими гасителями колебаний. А так же многофункциональной микропроцессорной системой управления, контроля и диагностики с отображением информации на дисплее пульта машиниста, которая позволяет контролировать техническое состояние оборудования, обеспечивать оптимизацию тяговой и тормозной характеристик тепловоза; комплексным локомотивным устройством безопасности КЛУБ-У-120; телемеханической системой контроля бодрствования машиниста ТСКБМ; системой автоматизированного контроля параметров работы дизельного подвижного состава и учета дизельного топлива «АСК»; основным пневматическим автоматическим и вспомогательным прямодействующим тормозом; стояночным ручным тормозом, удерживающим тепловоз на уклоне 30‰; электрическим обдуваемым реостатным тормозом; компрессорным агрегатом АКВ-4,5/1П2 на базе винтового компрессора с приводом от электродвигателя постоянного тока и блоком очистки и осушки сжатого воздуха;

Охлаждающее устройство шахтного типа с радиаторными секциями, имеющими увеличенную до 1,6 мм ширину проходного сечения трубок, что снижает их загрязнение и сокращает затраты на проведение технического обслуживания. Для охлаждения теплоносителей дизеля используются четыре осевых мотор-вентилятора с асинхронным электродвигателем. Рабочее колесо и фланец вентилятора с входным коллектором изготовлены из композитных материалов.

Охлаждение тягового электрооборудования осуществляется радиальными мотор-вентиляторами с асинхронными электродвигателями.

Имеет двухступенчатую систему очистки воздуха, поступающего в дизель с принудительным выбросом уловленной пыли, обеспечивающей очистку воздуха до 99,5%, вследствие чего увеличивается срок службы цилиндропоршневой группы дизеля, снижаются эксплуатационные расходы на обслуживание и ремонт дизеля.

Кабиной машиниста отвечает современным санитарно-гигиеническим, эргономическим и климатическим требованиям с установкой системы кондиционирования СКВ-БТ4,5-25 и автономного отопителя «Webasto».

#### Список литературы

1. Магистральный грузовой двухсекционный тепловоз 2ТЭ25КМ. Руководство по эксплуатации.
2. Стоянова Н.В., Гусев М.В., Токарев Д.С. Микропроцессорная система управления тепловозом // В сборнике: Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей студенческой конференции. - 2018- с.21-22.
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы

организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.

4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
14. Соловьев Б.А., Парин Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.41

## **Метод контроля состояния цилиндропоршневой группы дизеля**

Решетников А.Е.

Филиал РГУПС в г.Воронеж

В работе рассмотрено совершенствование методов и средств контроля и диагностики дизеля тепловозов и их силовых установок при проведении ТО и ТР.

Ключевые слова: локомотив, техническое диагностирование, система технического контроля, тепловоз, дизель.

Основными показателями работы тепловоза являются надежность, мощность и экономичность, определяемые техническим состоянием. Существующая до настоящего времени система технического обслуживания и текущих ремонтов по регламентированным перечням без оценки технического состояния ведет к неоправданным затратам. Согласно целевой программе «Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года» одним из основных направлений научно-технического развития ОАО «Российские железные дороги» является повышение экономичности и увеличение эксплуатационного ресурса технических средств.

В процессе эксплуатации подвижного состава узлы и агрегаты тепловозных дизелей подвергаются воздействию возрастающих нагрузок, обусловленных увеличением массы поездов, повышением скоростей движения и среднесуточных пробегов локомотива. Анализ статистических данных показывает, что более 30% отказов тепловозов приходится на неисправности дизелей. При этом отказы топливной аппаратуры и цилиндропоршневой группы составляют более 20% от общего количества отказов дизелей в эксплуатации.

Повышение эффективности и надежности работы дизелей тепловозов в эксплуатации связано со снижением расхода топлива, уменьшением количества отказов и неплановых ремонтов. Совершенствование методов и средств контроля и диагностики тепловозов и их силовых установок как при проведении ТО и ТР, так и в эксплуатации является важной и актуальной задачей.

Особое значение приобретает достоверное диагностирование тепловозного дизеля в условиях повсеместного перехода от планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта оборудования к системе обслуживания и ремонта по текущему состоянию.

Благодаря своевременному обнаружению дефектов и неисправностей техническое диагностирование позволяет предотвратить отказы оборудования локомотивов в процессе эксплуатации, что повышает их надежность и эффективность использования. При организации системы ремонта по техническому состоянию каждый элемент системы эксплуатируется до предельного состояния в соответствии с рекомендациями системы диагностирования. Эксплуатация с организацией системы ремонта по техническому состоянию, может принести выгоду, эквивалентную стоимости 30% общего парка машин.

С каждым годом техническое диагностирование все больше приобретает свою значимость, так как стоимость последствий отказов на современных локомотивах значительно выросла. Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что одной из важнейших задач, решение которых нужно обеспечить в процессе эксплуатации локомотивов, является задача обеспечения работоспособного состояния подвижного состава на всем пути следования. А это достигается и за счет своевременного установления предотказного состояния. Выявление такого состояния локомотива позволит сделать процесс перевозок гораздо экономичнее и безопаснее.

При организации диагностического процесса тепловозов, нужно больше внимания уделять системе технического контроля деталей и узлов ЦПГ и КШМ дизеля. Учитывая что

данные детали являются лимитирующими, к ним необходимо уделять большее внимание особенно при контроле.

Универсальным методом оценки технического состояния дизеля является метод, основанный на анализе концентрации продуктов износа в смазочном материале. Данный метод диагностирования обладает такими преимуществами как оперативность, универсальность, низкая стоимость проведения диагностических операций, высокая достоверность результатов диагностирования.

#### Список литературы

1. Инструкция по применению смазочных материалов на локомотивах и моторвагонном подвижном составе (Утв. МПС РФ 16.05.2003 № ЦТ-940)
2. ГОСТ 20759-90. Дизели тепловозов. Техническое диагностирование и прогнозирование остаточного ресурса методом спектрального анализа масла. Общие требования.
3. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
4. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
5. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
6. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
7. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
8. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
9. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.

12. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
13. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
14. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
15. Соловьев Б.А., Парин Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.41

### **Ремонт колесной пары тепловоза ТЭП 70 на тепловозоремонтном предприятии**

Рыбалкин В.Н.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Рассматриваются вопросы заводского ремонта колесных пар тепловозов. Выбор варианта технического решения по ремонту тепловоза должен осуществляться на основе его экономической целесообразности.

Ключевые слова: колесная пара, заводской ремонт, сетевой график, дефектоскопия.

Колесные пары являются важнейшим элементом ходовых частей.

Они предназначены для направления движения вагонов и локомотива по рельсовому пути, для восприятия нагрузок от кузова и неровности пути, для удержания на рельсах вагонов. Поэтому к их конструкции и ремонту предъявляют высокие требования. В частности для уменьшения смещения рельса следует проводить такие мероприятия: ограничить нагрузки на ось колесной пары; ограничить скорости движения подвижного состава; снизить массы неподрессоренных частей подвижного состава; введение устройств гашения колебаний подвижного состава.

Для восстановления эксплуатационных характеристик, исправности локомотива и его ресурса близкого к полному, а также для продления установленного срока службы, производится заводской ремонт тепловозов, который включает в себя средний, капитальный и капитальный с продлением срока службы.

Полное освидетельствование колесных пар локомотива могут проводить работники, получившие удостоверение на возможность проведения таких работ в соответствии с приложением к Руководству по эксплуатации содержанию и ремонту колесных пар локомотивов железных дорог колеи 1520 мм (проверки знаний проводятся каждые два года). Полное освидетельствование колесных пар проводят в следующих случаях:

- при ремонте в депо и на заводах которые выполняют ремонт колесных пар и замену составных частей;
- при нечеткой ясности клейм или знаков подтверждающих последнее полное освидетельствование;

- в случае повреждений колесной пары в результате аварии, крушения, столкновения или схода колеса с рельсов, а также при любых видимых повреждениях, которые выявлены при осмотре, за исключением отклонений найденных на профиле бандажа и которые могут устраниться обточкой.

При полной проверке колесных пар выполняются все контрольные операции дефектоскопированием составных частей каждой колесной пары, если они предусмотрены типичным освидетельствованием которое определяется Руководством по эксплуатации. Также проводится проверка установленных клейм и всех знаков на составных частях колесной пары. Выявляются неисправности колесных пар и забракованных составных частей проводится проверка качеству посадки призонных болтов зубчатых колес простукиванием 200 граммовым молотком по болту с отворачиванием гаек при помощи специального устройства, которое определяет по звуку качество посадки болтов. Производится переформировка оси с проведением неразрушающего контроля всех составных элементов колесных пар электропоездов с удлиненными ступицами колесных центров при сроке службы колесных пар более восьми лет и постановка клейм и знаков после полного освидетельствования.

Во время полного освидетельствования проводится проверка параметров составных элементов колесной пары в соответствии с требованиями ремонтных чертежей.

Результаты измерений и проведенного ремонта при полном освидетельствовании записывают в книгах формы ТУ-21 (хранятся в депо), а также во внутризаводском технологическом паспорте и в техническом паспорте на колесную пару (формы ТЭУ-39) и в техническом паспорте на большое зубчатое колесо (формы ТЭУ-40).

Отбракованные в процессе осмотра колесные пары, также как и при обыкновенном освидетельствовании, отправляются на ремонт или в депо или на завод.

К каждой колесной паре, которую отправляют в ремонт или из ремонта обязательно прикрепляется металлическая или деревянная планка с написанными краской названием отправителя и пунктов назначения и дата отправки. К болту крепления на передней крышки у правой буксы должна обязательно крепиться металлическая пластина и выбиваться на ней номер оси или колесной пары.

Дополнительно отправитель отправляет в конечный пункт колесных пар ещё и пересылочную ведомость с указанными результатами дефектоскопических результатов для колесной пары и её комплектации а также технический паспорт от колесной пары и технический паспорт от зубчатого колеса.

Колесная пара принимается мастером отдела определения объема ремонта на заводе или приемщик колесного цеха в соответствии с полученной пересылочной ведомостью.

Колесная пара не принимается в ремонт при если отсутствии технического паспорта от колесной пары и технического паспорта от зубчатого колеса или ее комплектация не удовлетворяет пересылочной ведомости.

#### Список литературы

1. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
2. Руководство по среднему и капитальному ремонту тепловозов ТЭП70 РК103.11.433-2006.
3. Стоянова Н.В., Бомбардиров А.П., Краснов Ю.И. Неразрушающий контроль и сертификация// Современные проблемы совершенствования работы жд транспорта -:М. 2009-с. 60-63
4. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Труды международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России»

- («Транспромэк-2019»): Секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С.35-38
5. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
  6. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
  7. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противоположном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
  8. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
  9. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
  10. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
  11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
  12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
  13. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
  14. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
  15. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.

УДК 629.41

## **Совершенствование системы эксплуатации и ремонта колесных пар локомотивов**

*Федерякин А.А.*

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Объектом исследования в работе является колесные пары локомотивов. Разработка новых методов совершенствования колесных пар локомотивов для уменьшения износа и увеличения безопасности движения на железнодорожном транспорте.

Ключевые слова: локомотив, колесная пара, безопасность движения, гребень.

Основной задачей железнодорожного транспорта является повышения безопасности движения и уменьшение экономических расходов. На выполнении этой задачи влияют многие факторы, такие как проблема износа гребневых бандажей и внутренних граней головок рельсов.

Движение подвижного состава в кривых и в прямолинейных участках пути сопровождается трением гребней бандажей колёсных пар в точке контакта с боковыми гранями наружных рельсов. Это трение вызывает интенсивный износ гребней и рельсов, что создаёт угрозу безопасности движения, увеличивает сопротивление движению и энергозатраты на тягу, вследствие чего растут эксплуатационные расходы.

Проблема износа гребней колёс и бокового износа рельсов в последние годы является одной из наиболее острых на железных дорогах России и других стран мира. Анализ статистических данных показал, что основными причинами отбраковки колесных пар тягового подвижного состава являются износ и подрез гребня, а также возникновение остроконечного наката.

Среди причин, вызвавших падение износостойкости колес и рельсов, называли следующие: завершение перешивки колеи на ширину 1520 мм; насыщение железнодорожного пути рельсами утвержденного в 1979 г. профиля, предусматривающего наличие двухточечного контакта профиля катания колеса с головкой рельса; снижение в эксплуатации количества вагонов, работающих на подшипниках скольжения, и уменьшение в связи с этим естественной смазки рельсов; активное внедрение интенсивных технологий, связанных с увеличением статической нагрузки на ось грузового вагона, увеличением массы и длины поездов, распространением кратной тяги, вождением сдвоенных поездов, и многие другие.

Существуют следующие способы закалки гребней колес, которые классифицируются по способу нагрева и охлаждения.

Можно выделить шесть основных способов нагрева:

- объемный нагрев в печах;
- индукционный нагрев токами высокой частоты;
- нагрев низкотемпературной плазмой (3000 °С), получаемой с помощью химических реакций;
- нагрев высокотемпературной плазмой (15000°С), получаемой с помощью электрического тока;
- электроконтактный нагрев;
- нагрев лазерным лучом.

Нагрев под закалку всеми способами, кроме первого, может осуществляться как путем непрерывно-последовательного перемещения вдоль окружности колеса локально нагретого участка, так и путем одновременного нагрева сразу всего гребня.

Охлаждение может быть также непрерывно-последовательным и одновременным.

Возможны два способа охлаждения:

- свободным отводом тепла во внутренний объем металла;
- принудительным охлаждением какой-либо охлаждающей средой.

Для локомотивного депо комплексное применение технических средств лубрикации, развески, плазменного упрочнения гребней колесных пар позволит не только сократить

потребление электроэнергии и дизельного топлива на тягу поездов, но и уменьшить износ гребней и за счет этого сократить число обточек колесных пар, снизить объемы их ремонта и закупки бандажей.

#### Список литературы

1. Правила тяговых расчетов для поездной работы. – М.: Транспорт, 1993.
2. М 1.05.010. Применение технологий бережливого производства в ремонтном локомотивном депо.
3. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
4. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
5. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
6. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противоположном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
7. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
8. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
9. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
12. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
13. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы

- развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
14. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
15. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.41

### **Система непрерывного контроля качества коммутации ТЭД тепловоза**

Шмаков В.Ю.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Рассмотрены вопросы обоснования и выбора диагностических параметров, позволяющих автоматизировать процесс контроля коммутации в тяговых двигателях локомотивов.

Ключевые слова: локомотив, коммутация, система технического контроля, тепловоз, ТЭД.

Надежность локомотивов в эксплуатации обеспечивается в основном своевременным качественным техническим обслуживанием и ремонтом. Высокими остаются показатели простоев на всех видах ремонта, количество отказов и случаев непланового ремонта локомотивов. Наиболее часто выходят из строя электрическая аппаратура – 44÷55,0%; тяговые электродвигатели (ТЭД) – 13÷17 %; вспомогательные электрические машины – 3,5÷5,3 % от общего числа отказов. Неисправности коллекторно-щеточного узла (КЩУ) составляют 10÷15% от общего количества отказов ТЭД локомотивов. Основными причинами такого положения являются неудовлетворительное качество текущего ремонта и технического обслуживания, недостаточный уровень механизации трудоемких производственных процессов ремонта. Таким образом, одной из актуальных задач в локомотивном хозяйстве сети железных дорог является улучшение технического состояния локомотивов в эксплуатации за счет совершенствования и повышения качества технического обслуживания и ремонта посредством применения в ремонтных локомотивных депо прогрессивных технологий.

В решении комплекса проблем по повышению надежности и долговечности работы тягового подвижного состава и увеличению сроков его службы важное место занимает вопросы повышения надежности в эксплуатации наиболее ответственных деталей и узлов локомотивов. Для эффективного технического обслуживания и качественного ремонта актуальным является автоматизация процессов контроля технического состояния, такого сложного оборудования локомотивов, как тяговые двигатели. В настоящее время практически полностью отсутствуют автоматизированные методы контроля и технической диагностики коллекторно-щеточных узлов ТЭД, как на производстве, так и ремонтных подразделениях депо.

Повышение качества функционирования тяговых электродвигателей в эксплуатации возможно путем совершенствования систем технического обслуживания на основе проведения диагностических мероприятий с целью более объективного и достоверного контроля технического состояния ответственных деталей и узлов тяговых двигателей и, прежде всего - коллекторно-щеточного узла.

При этом требуется дальнейшее развитие методов и устройств для сравнительной оценки интенсивности искрения однопольных тяговых машин и диагностирования их технического состояния, как на локомотивах, так и стационарных условиях депо и ремонтных заводов. Таким образом, совершенствование методов и средств диагностирования технического состояния коллекторно-щеточного узла тяговых электродвигателей подвижного состава, является актуальной задачей, без решения которой невозможно обеспечить надежное функционирование ТЭД при сокращении эксплуатационных расходов.

В работе произведен анализ используемых методов оценки коммутации следующих методов: оценки по коммутационной реакции якоря, контроля коммутации по токовым пульсациям, контроля коммутации по токовым пульсациям, оценки коммутации по форме магнитного потока, контроля коммутации с разнополярных щёток и фотоэлектрического метода оценки коммутации. А так же рассмотрены актуальные на сегодняшний день методы автоматизированного контроля технического состояния КЩУ тяговых двигателей, что позволяет повысить качество ремонта ТЭД, сократить время простоя локомотивов и снизить затраты на ремонт тягового подвижного состава в целом.

#### Список литературы

1. М 1.05.010. Применение технологий бережливого производства в ремонтном локомотивном депо.
2. Долгова А. В., Шкодун П. К. К вопросу о совершенствовании технологии ремонта тяговых электродвигателей локомотивов.
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противоположном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341

10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
14. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

**Подсекция «Электрический подвижной состав»**

УДК 629.42

**Энергосберегающее регулирование мощности электровоза**

Вандышев А.Н.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе проведено рассмотрение вариантов экономии электроэнергии на тягу поездов за счёт применения энергосберегающего регулирования мощности электровозов.

Ключевые слова: электровоз. мощность. коэффициент полезного действия. энергосбережение.

Основной задачей является выбор режимов ведения поездов с целью выявления способов наилучшего использования мощности и коэффициента полезного действия электровоза, оптимальных с экономической точки зрения. Применение энергосберегающего регулирования мощности электровоза путем отключения части тяговых электродвигателей и оборудования или одной секции электровоза.

Быстрый рост цен на электроэнергию приводит к тому, что основной составляющей эксплуатационных расходов становится плата за электроэнергию, затрачиваемую на движение поездов, из этого видно, как важно уменьшить по мере возможности расход электроэнергии.

Основной задачей является выбор режимов ведения поездов с целью выявления способов наилучшего использования мощности и коэффициента полезного действия электровоза, оптимальных с экономической точки зрения.

Во ВНИИЖТе было разработано несколько вариантов регулирования частоты вращения мотор-вентиляторов (МВ) для грузовых электровозов, двухступенчатое регулирование частоты вращения МВ с применением блока температурного контроля (БТК). На электровозе устанавливается преобразователь частоты ПФЧ-139, который при токе менее 400А подключает МВ от трехфазной цепи питания МВ к однофазной с пониженной частотой вращения 16 2/3 Гц. Такие системы прошли испытания и успешно применяются на электровозах эксплуатационного парка нескольких депо.

Так же возможно применение энергосберегающего регулирования мощности электровоза путем отключения части тяговых электродвигателей и оборудования или одной секции электровоза. При этом сохранение нужной скорости движения и силы тяги достигается переходом на более высокую зону регулирования. У оставшихся в работе ТЭД увеличивается ток, а электровоз при той же скорости движения и силе тяги, то есть при той же мощности переходит в режим более высокого КПД. Несмотря на то, что в отключенных ТЭД и их передачах происходят некоторые потери энергии, общие потери во всех ТЭД уменьшаются, уменьшаются потери и в силовых трансформаторах, одновременно получается экономия электроэнергии вследствие отключения МВ и СР примерно на 30 кВт на пару отключенных ТЭД.

Весовую норму поездов для перегонов устанавливают по условиям реализации мощности часового режима электровоза на руководящем подъёме. В реальных условиях даже при ведении поездов установленной весовой нормы средняя мощность электровоза оказывается примерно в 2-4 раза меньше номинальной и основную часть времени следования в режиме тяги на лёгких участках пути происходит на токах тяговых электродвигателей (ТЭД) менее номинальных, отсюда и недоиспользование мощности электровоза, пониженный коэффициент полезного действия (КПД) и перерасход электроэнергии.

Из условий работы электровозов переменного тока видно, что на всех позициях наибольший КПД получается при токе ТЭД не менее 600-800А. Чтобы добиться этого,

целесообразно в таких случаях применять оперативное регулирование мощности электровоза (ОРМЭ) путём отключения части или всех мотор - вентиляторов при движении поезда на выбеге или при движении с малыми токами ТЭД до 450-500А, при условии теплового контроля рабочей температуры ВУ, сглаживающих реакторов (СР), обмоток ТЭД и тяговых трансформаторов с применением различных термодатчиков и термореле, снего- и пылезащиты ТЭД и оборудования.

Также возможно применение энергосберегающего регулирования мощности электровоза путём отключения части электродвигателей и оборудования или одной секции электровоза. При этом сохранение нужной скорости движения и силы тяги достигается переходом на более высокую зону регулирования. У оставшихся в работе ТЭД увеличивается ток, а электровоз при той же скорости движения и силы тяги, т.е. при той же мощности переходит в режим более высокого КПД. Несмотря на то, что в отключённых ТЭД и их передачах происходят некоторые потери электроэнергии, общие потери во всех ТЭД уменьшаются, уменьшаются потери и в силовых трансформаторах, одновременно получается экономия электроэнергии вследствие отключения МВ, ВУ и СР примерно на 30 кВт на каждую пару отключённых ТЭД.

#### Список литературы:

1. Инструкция по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм (с изменениями и дополнениями, утвержденными указанием МПС России от 23.08.2000 № К-2273у)
2. Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту 023 ПКБ ЦЛ-2010 РД.
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противоположном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341

10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
14. Соловьев Б.А., Парин Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.42

### **Определение нагрузочной способности выпрямительной установки электровоза.**

Воробьев С.Н.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрена работа вентиля выпрямительной установки в импульсном режиме, анализ нагрузки силовых вентилях в эксплуатации, также режимы работы выпрямительных установок в эксплуатации.

Ключевые слова: вентиль, выпрямительная установка, электровоз.

Необходимость в преобразователях на электроподвижном составе переменного тока обусловлена, прежде всего, применением тяговых двигателей постоянного тока, в то время как в контактной сети переменное напряжение 25 кВ частотой 50 Гц. Поэтому на электровозах устанавливают оборудование, которое в тяговом режиме снижает это напряжение до уровня, допустимого для тяговых двигателей, преобразует переменный ток в постоянный и регулирует напряжение. Понижение напряжения осуществляется трансформатором и автотрансформатором, преобразование переменного тока в постоянный — выпрямителем.

Регулирование напряжения может выполняться различными способами. При наличии в выпрямителях управляемых вентилях регулирование напряжения может осуществляться выпрямителями. Выпрямление переменного тока в постоянный, для питания цепей тяговых двигателей на электровозе ВЛ80К выполняют выпрямительными установками ВУК-4000Л.

Конструкция ВУ представляет собой выпрямительный мост, обеспечивающий питание двух параллельно соединенных двигателей. Конструктивно ВУ выполнена в виде шкафа прямоугольной формы и может работать только с принудительным воздушным охлаждением. Скорость потока охлаждающего воздуха между ребрами охладителей в их

средней части должна быть не менее 10 м/с. Температура воздуха на выходе ВУ относительно температуры воздуха на входе не должна быть выше чем на 10°C. На электровозе выпрямительные установки охлаждаются специальными вентиляторами.

Основой кремниевого выпрямительного элемента служит тонкая круглая пластинка из сверхчистого монокристаллического кремния, обладающего электронной проводимостью. В качестве электродов выпрямительного элемента в кремниевых вентилях использованы никелированные вольфрамовые диски, припаиваемые с двух сторон к кремниевой пластинке и защищающие ее от механических повреждений.

Одна выпрямительная установка ВУК-4000Л содержит в себе 192 вентиля (по 48 вентилях на каждое плечо). Плечо состоит из 12 параллельных ветвей по четыре последовательно включенных вентиля в каждом. Число параллельных цепей обусловлено значением выпрямленного тока, число последовательно включенных вентилях - значением обратного напряжения. В случае отключения ГВ из-за срабатывания защиты ВУ необходимо перед повторным включением определить причину, вызвавшую срабатывание защиты, устранить неисправность и только после этого включить ВУ под напряжение и нагрузку. В частности, если аварийное отключение произошло в результате короткого замыкания, необходимо проверить целостность вентилях.

Сопротивление изоляции токоведущих частей относительно корпуса измерять мегомметром напряжением 2,5 кВ. Испытание электрической прочности изоляции следует проводить от источника переменного тока частотой 50 Гц и мощностью не менее 0,5 кВт. Перед испытанием вентилях закоротить. Испытание начинать с напряжения, не превышающего 1400 В и поднимать его до 4100 В за время не менее 10 с. Полное испытательное напряжение держать в течение 1 мин, после чего плавно снизить его до 1400 В и отключить питание.

При пробое вентилях необходимо вести электровоз на низших позициях (ниже 25-й), а в условиях депо проверить целостность всех вентилях. Поиск вышедшего из строя вентиля ВУ без разбора цепей ВУ при отключенной цепи со стороны ее входа и выхода осуществляют прибором ППНВ-1. При подсоединении прибора к ряду, в котором имеется пробитый вентиль, на нем загорается сигнальная лампочка.

Затем проверяют все вентилях этого ряда искателем. Пробитый вентиль определяют по шуму в наушниках; на каждом электровозе имеется такой прибор и инструкция по его эксплуатации.

#### Список литературы:

1. Мазнев А.С. Электрические аппараты и цепи подвижного состава - М.: Академия, 2008.
2. Папченков, С.И. Электрические аппараты и схемы тягового подвижного состава железных дорог. М.: ИПК. Желдориздат, 2002.
3. Дайлидко А.А. Брагин А.Г., Ветров Ю.Н., Конструкция электровозов, 2014.
4. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
5. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
6. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.

7. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
8. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
9. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
12. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
13. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
14. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.

УДК 629.42

### **Применение современных тормозных систем на железнодорожном подвижном составе**

Демин А.Н.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрены вопросы эффективного применения и использования современных тормозных систем железнодорожного подвижного состава в сравнении с существующими, в том числе и при организации высокоскоростного движения.

Ключевые слова: тормозная система пассажирских электровозов, система контроля целостности тормозной магистрали, модуль тормозного оборудования электровоза.

Безопасность движения поездов на железных дорогах, при организации пассажирского движения, обеспечивается исправным состоянием подвижного состава и необходимостью внедрения современных систем тормозного оборудования, которые позволят увеличить скорость движения пассажирских поездов, снизить эксплуатационные затраты, упростить проведение

технологии опробования тормозов на станции, облегчит управление пассажирским локомотивом, обеспечивая при этом плавность ведения поезда и качество оказываемых услуг, по перевозке пассажиров.

В работе рассмотрены наиболее эффективные современные тормозные системы железнодорожного подвижного состава пассажирского движения:

1. «ИСКРА 200» Интеллектуальная система координирования работы автотормозов.
2. «СКЦТМ» Система контроля целостности тормозной магистрали.
3. «МТБ» Модуль тормозного оборудования.
4. «БТО» Блок тормозного оборудования.

Внедрение интеллектуальной системы координирования работы автотормозов «ИСКРА.200» с обновленным ЭВР-305, работающий совместно с воздухораспределителем №292 или №242, на пневматическом и электропневматическом тормозах, дополненный электронной платой обеспечивающей передачу и контроль за оборудованием каждого вагона в пассажирском движении обеспечит на современном подвижном железнодорожном составе ряд преимуществ:

- Диагностику состояния тормозной магистрали как на стоянке, так и в движении с выводом информации на монитор локомотива, что позволяет:

- устанавливать заданное давления в тормозном цилиндре с повышенной точностью;
- передавать на локомотив давление от каждого тормозном цилиндра;
- передавать на локомотив напряжения линии цепи электропневматического тормоза

каждого вагона;

- контролировать в течении всей поездки динамику каждого вагона;

- контролировать в течении всей поездки работу воздухораспределителей, что сокращает количество регламентных разборок (снижает эксплуатационные затраты за счет диагностик пред отказов);

- Обеспечит повышение установленной скорости движения пассажирского подвижного состава оснащенного системой «ИСКРА 200» до 200 км/час;

Внедрение системы контроля целостности тормозной магистрали «СКЦТМ» в пассажирском движении обеспечит на современном подвижном железнодорожном составе контроль целостности тормозной магистрали, в течении всей поездки, как на стоянке, так и в движении пассажирского поезда, с выводом данных на информационный дисплей локомотива. При использовании данной системы нет необходимости замера плотности тормозной магистрали пассажирского поезда, при проведении опробования тормозов и проверки целостности тормозной магистрали, перед отправлением пассажирского поезда.

Внедрение модулей тормозного оборудования «МТО» и блоков тормозного оборудования «БТО» при электровозостроении обеспечит на современном подвижном железнодорожном составе удешевить их производство, ускорить процесс сборки тормозного оборудования электровоза, сократить обслуживание тормозного оборудования электровоза при всех видах ремонта, выявить неисправность в пути следования, что позволит сократить внеплановые отцепки электровозов на проведение ремонтных работ.

В проекте проведено экономическое сравнение затрат на оборудование одного электровоза с применения современных тормозных систем железнодорожного подвижного состава и такого же электровоза с применением существующих систем, а также проведена сравнительная оценка затрат на техническое обслуживание электровозов и эффект от внедрения и использования современных тормозных систем.

#### Список литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.

2. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
3. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
4. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
5. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
6. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
7. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.

УДК 629.42

**Современные методы повышения коэффициента сцепления в зоне контакта колеса и рельса**

Емельяненко А.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрены различные методы повышения коэффициента сцепления, отмечены отличия между величинами коэффициента сцепления колеса и рельса, получаемыми экспериментально и при помощи расчетов. Указана необходимость учета влияния технического состояния пути на величину коэффициента сцепления.

Ключевые слова: коэффициент сцепления, колесо, рельс, бандаж.

Принципиально сила сцепления, подобно силам трения, имеет природу межмолекулярного притяжения, так как нормальные давления в месте соприкосновения колеса с рельсом оказываются весьма велики. Под действием вертикальной нагрузки контактирующие поверхности бандажа и рельса взаимно деформируются. При этом, кроме механического взаимодействия, возникают молекулярные силы, обусловленные наличием силового поля атомов соприкасающихся поверхностей. Сила сцепления определяется размерами и очертаниями фактической площади контакта, величиной нормального давления и физико-химическими свойствами материала бандажа и рельса. Иными словами, сила сцепления зависит в основном от величины давления колеса на рельс, очертаний профиля бандажа и рельса и скорости их взаимного перемещения.

Практика показывает, что коэффициент сцепления при трогании всегда на 35...40 % больше, чем коэффициент сцепления при установившемся движении, называемый расчетным коэффициентом сцепления. Это можно объяснить действием межмолекулярных сил между контактирующими поверхностями в состоянии покоя, проявляющемся реологическими свойствами материалов в зависимости от длительности действия тангенциальной силы.

С увеличением скорости движения локомотива продолжительность контакта колеса с рельсом уменьшается и, как следствие, уменьшается коэффициент сцепления.

Коэффициент сцепления имеет переменный характер и зависит от многих факторов, и в том числе от величины скольжения колес относительно рельса, которое, в свою очередь, является функцией реализуемого колесом окружного усилия. По физической сущности сила сцепления колеса с рельсом представляет собой силу трения, проявляющуюся в условиях одновременного качения и скольжения колеса. Связь между коэффициентом сцепления и скоростью скольжения и определяется единой функциональной зависимостью, называемой характеристикой сцепления.

В числе средств, способствующих повышению коэффициента сцепления, известны способы механической и химической очистки рельсов, термомеханической очистки поверхности катания бандажей подтормаживанием, электроискровой очистки бандажей и рельсов, и, наконец, наиболее распространенный в практике способ увеличения сцепления – применение кварцевого песка или аналогичных по твердости других минеральных материалов.

Из всех применяемых способов увеличения коэффициента сцепления, наиболее эффективной является подача песка и, поэтому, в настоящее время остаются актуальными исследования по совершенствованию способов подвода песка в зону контакта колеса с рельсом. О механизме действия песка в процессе повышения коэффициента сцепления существуют разные объяснения. Можно указать по крайней мере три известных точки зрения по этому вопросу:

- увеличение сцепления происходит за счет того, что относительное проскальзывание бандажа колеса и рельса вызывает сдвиг раздавленных изотропных частиц в зоне контакта;
- предполагается, что повышение сцепления при упругом проскальзывании материала бандажа и рельса происходит за счет сдвига анизотропных частиц в зоне контакта;
- принимается, что увеличение сцепления обусловлено разрывами не твердых частиц, вносимых в зону контакта, а металлических поверхностей бандажа и рельса, контактирующих между собой.

При попадании зерен песка под колесо локомотива происходит их измельчение и по мере уменьшения размеров частиц, т. е. с увеличением их удельной поверхности увеличивается их поверхностная энергия.

Наблюдения за работой локомотивов показали, что частички песка после прохода по ним колеса весьма сильно измельчаются, и размеры вторичных частиц бывают значительно меньше размеров слоя песка. Такой слой песка представляет собою дисперсную систему, способную проявлять объемные структурно реологические свойства, а вновь образованная

поверхность окиси кварца обладает повышенными сорбционными свойствами и становится способной образовывать связи, по энергии близкие к химическим. Было также установлено, что после подачи песка под колеса локомотива жидкость (органические загрязнения и влага) с трущихся поверхностей переходит в слой песка, а поверхностная энергия колес и рельсов повышается.

Список литературы:

1. Могилевский В. А., Шуб М. Б. Системный подход к вопросу повышения коэффициента сцепления фрикционной пары «колесо-рельс» Ростов 2005г;
2. Бабичков А. М. Тяга поездов. М.: Транспорт, 1971;
3. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
4. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
5. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
6. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
7. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
11. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.

УДК 629.42

**Оптимизация использования локомотивных бригад эксплуатационном локомотивном депо Грязи при смешанном обслуживании локомотивов**

Ковалев А.Ю.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрена работа программа переобучения по профессии машинист электровоза, программа переобучения по профессии машинист тепловоза, также оптимальное использование локомотивных бригад.

Ключевые слова: локомотивная бригада, грузооборот, тепловоз, электровоз.

Примерные учебные планы и программы предназначены для обучения на должность машинист электровоза и машинист тепловоза. На этих курсах целевого назначения машинистов электровоза они получают те навыки и знания, которые им помогут в будущем освоить новый вид подвижного состава. Учебные группы для получения должности машинист электровоза комплектуются из машинистов тепловозов. Так же для получения должности машинист тепловоза комплектуются из машинистов электровоза. Машинист электровоза должен иметь класс квалификации не ниже 3-го разряда, имеющих опыт вождения не менее шести электровоза серии ВЛ, ЭП и ЧС. Срок обучения машиниста электровоза – 3,5 недели, а машиниста тепловоза – 3,6 недели.

Учебные планы и программа обучения уменьшить до 50 % количество часов на обучения. Отдельные предметы теоретического обучения сократиться, одновременно увеличится количество часов на другие предметы учебного плана, при этом не сокращая сроков обучения и не исключая каких-либо тем учебных программ. Рабочие учебные планы и программы разрабатываются на основе настоящих примерных учебных планов и программ, которые согласовываются и утверждаются в установленном порядке ОАО «РЖД».

Рабочие учебные планы и программы следует систематически дополнять учебным материалом:

1. О новой технике и технологии;
2. новых приказах и указаниях по безопасности движения поездов;
3. охране труда.

Достижение цели исключая устаревший учебный материал. С целью глубокого изучения учебного материала обучающимися преподавателю необходимо использовать наглядные учебные пособия и технические средства обучения. Для получения практических навыков вождения и технического обслуживания обучающиеся проходят производственное обучение. Учет успеваемости по всем предметам проводится путем текущей и периодической проверки знаний и навыков обучающихся. Лица, успешно прошедшие полный курс теоретического и производственного обучения, допускаются к сдаче зачета. После обучения выдается свидетельство установленного образца формы КУ-147 об окончании обучения для работы машинистом на электровоза и машинист тепловоза.

Это приведет к оптимальному использованию локомотивных бригад в разных видов движения в тепло тяги и в электротяги. Поскольку экономика нашей страны переживает не простое время, а грузоперевозки тесно связаны с темпом развития.

Список литературы:

1. Кузнецов К.В., Дайлидко А.А., Плюгина Т.В. Локомотивные устройства безопасности. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2008..

2. Пархомов В.Т. Устройство и эксплуатация тормозов. М.: УМК МПС России, 2000..
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
13. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
14. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии

УДК 629.42

### **Технология повышения долговечности колесных пар подвижного состава**

Ковалев Ю.В.

Филиал РГУПС в г.Воронеж

В работе рассмотрены мероприятия по увеличению долговечности колесных пар электровозов, изучено влияние на износ колесных пар рельсосмазывателей и гребнесмазывателей.

Ключевые слова: электровоз. зубчатые колеса. профиль колеса. дефекты. колесная пара.

Воздействие колеса на рельс определяется как сумма усилий от воздействия различных видов колебаний, происходящих в данный момент в исследуемой кинематической колебательной системе – «колесо-рельс».

$$Q_j = Q_0 \pm \int_1^6 Q_i \cos \omega_i t + C, \quad (1)$$

где,  $Q_0$  - значение бокового усилия колеса подвижного состава на рельс в статическом режиме.

$Q_i$  - амплитудное значение бокового усилия составляющего колебательного процесса движущегося подвижного состава.

$i$  - один из 6-ти видов основных постоянно действующих колебательных процессов подвижного состава во время движения («подпрыгивание», «галопирование», «виляние», «покачивание», «занос», «подергивание»).

$C$  - дополнительные виды нагрузок (к примеру - ветровой, наклона пути в плане и пр.).

Как известно, движение подвижного состава в кривых и в прямолинейных участках пути сопровождается трением гребней бандажей колесных пар в точке контакта с боковыми гранями наружных рельсов. Проблема износа гребней колес и бокового износа рельсов в последние годы является одной из наиболее острых на железных дорогах России и других стран мира. Анализ статистических данных показал, что основными причинами отбраковки колесных пар тягового подвижного состава являются износ и подрез гребня, а также возникновение остроконечного наката.

В качестве решения этой проблемы на железных дорогах разработан комплекс мер состоящих из применения различных технических устройств и средств, призванных в той или иной степени исключить вредные факторы, влияющие на износ гребней колесных пар и боковых граней наружных рельсов.

Рельсосмазывающая установка РС-2 ВНИИЖТ монтируется в кузове и раме тележки подвижного состава и предназначена для нанесения консистентных смазок на внутреннюю боковую поверхность рельсов.

Передвижной вагон рельсосмазыватель предназначен для бесконтактного нанесения консистентной смазки на боковую грань головки рельса. Рельсосмазывательная машина РСМ-1 представляет собой дизельный подвижной состав для нанесения смазки на внутренние грани головок рельсов. Гребнесмазыватель АГС-10, АГС-8 предназначен для дозированного нанесения консистентной или жидкой смазки на гребни бандажей колесных пар локомотива. Гребнесмазыватели польстерного типа главное отличие этого гребнесмазывателя от других в том, что он исключает появление на гребне абразивного покрытия, так как польстер при смазывании стирает с гребня пыль, песок и другие абразивообразующие материалы.

Стационарные лубрикаторы – рельсосмазыватель РС-5. Используется для «прикрытия» горловин станций в кривых участках пути, в местах подхода к стрелочным переводам и на самих стрелочных переводах. Его крепят при помощи специальной арматуры на подошве рельса. Смазка подается на контактную поверхность рабочей грани гребня колеса и далее разносится по рельсу колёсами подвижного состава.

В настоящее время широкое применение для упрочнения гребней колес (в т.ч. и в локомотивном депо) получила технология МПУ с использованием плазменного генератора с вынесенной электрической дугой, управляемой магнитными полями. Эта технология позволяет получать упрочненный слой на всей поверхности гребня за один проход. Упрочнённые колёсные пары по сравнению с не упрочнёнными имеют меньший износ гребней. Поэтому одной из основных мер по сокращению обточек колёсных пар и увеличению ресурса бандажа в депо применяется упрочнение гребней бандажей колёсных пар.

Список литературы:

1. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
2. Грузовые вагоны железных дорог колеи 1520мм. М: Транспорт 1992г;
3. Технология производства и ремонта вагонов. М: Транспорт 2003г;
4. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
5. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
6. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
7. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
8. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
9. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука,

образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.

12. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
13. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
14. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
15. Соловьев Б.А., Парин Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.42

### **Разработка мероприятий по повышению надежности ТЭД электропоездов**

Кубарев Д.В.

Филиал РГУПС в г.Воронеж

В работе проведена разработка мероприятий по обеспечению требуемого уровня надежности тяговых электродвигателей электропоездов ЭД9М моторвагонного депо Отрожка.

Ключевые слова: электровоз. температура изоляции ТЭД. тяговый электродвигатель. ТЭД.

Моторвагонное депо Отрожка стало неотъемлемой частью современной транспортной системы, распределяющей пассажиропотоки Воронежа и Воронежской области, а так же других близлежащих областей решает острые транспортные и экологические проблемы мегаполиса. В условиях загрузки основных автомагистралей только железнодорожный транспорт обеспечивает удобный и точный по времени способ добраться из центра города до населенного пункта.

Проведенный анализ надежности ТЭД с использованием отчета и статистических материалов депо Отрожка в период с 2016 по 2019 годы показал, что параметр потока отказов двигателей зависит от степени использования электропоезда и температуры окружающей среды. Также выявлено, что самым страдающим узлом ТЭД является якорь и наибольшее число отказов происходит в осенне-зимне-весенний период времени, когда происходит интенсивное увлажнение изоляции обмоток ТЭД со снижением диэлектрической прочности, наблюдается наибольшее количество пробоев изоляции.

Рассмотрена динамика изменения параметра потока отказов ТЭД электропоездов в зависимости от метеорологических факторов. Выяснено, что в зимний период происходит перегрев изоляции ТЭД по причине того, что выходные отверстия двигателя закрываются уплотнительными люками, что приводит к существенному изменению системы вентиляции двигателя. Доказана необходимость улучшения качества пропитки изоляции ТЭД на средних и третьего объема ремонтах.

На основании расчета температуры добавочного полюса доказана необходимость внедрения бортовых систем контроля температуры и влажности, дающих информацию о тепловом состоянии оборудования и увлажненности непосредственно в эксплуатации, и обеспечивающих благодаря этому более полный и точный диагноз и прогноз состояния узлов ТЭД. Представлено устройство встроенной температурной защиты УВТЗ-5М. Срок службы данной системы составляет 8 лет, то есть ее замены можно производить только при прохождении электропоезда капитального ремонта. УВТЗ-5М начнет сигнализировать при повышении температуры добавочного полюса, а также при недостаточной вентиляции или резком переувлажнении тягового двигателя. Кроме того, система будет сигнализировать в случае заклинивания колесной пары. УВТЗ-5М имеет световую сигнализацию, осуществляет самоконтроль всех подводящих цепей и своей работоспособности, тем самым при приемке из депо, легко определяется ее исправность. Сигнализацию можно установить в кабинах машиниста каждой секции, и вывести лампы контроля состояния. Это позволит принять оперативные меры по устранению причины перегрева, (например отключению электродинамического тормоза), отключению данной пары двигателей или секции из тяги.

После наблюдения за работой ТЭД, испытания в эксплуатации, анализ их отказов свидетельствует о том, что основная часть неисправностей якорных обмоток – это накапливающиеся повреждения в процессе эксплуатации. В первую очередь это связано с преждевременным старением изоляции двигателя, вследствие ее перегрева. Перегрев можно отнести к накапливающимся повреждениям, так как однократный, недолгий по времени перегрев, не приведет к мгновенному пробое изоляции. В связи с этим, необходимо применять системы температурного контроля, которые могут быть своевременно (за месяц, неделю, сутки, часы) до отказа обнаружены и устранены на плановом или неплановом ремонте, при использовании предлагаемой нами системы непрерывного контроля наиболее объективного критерия состояния ТЭД – его температуры.

#### Список литературы:

1. Инструкция по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм (с изменениями и дополнениями, утвержденными указанием МПС России от 23.08.2000 № К-2273у)
2. Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту 023 ПКБ ЦЛ-2010 РД.
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-

практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.

8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.

УДК 629.42

#### **Автоматический комплекс оценки качества коммутации ТЭД в условиях депо**

Кузнецов Д.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрены вопросы оценки качества коммутации ТЭД. Рассмотрена задача возможности оценки искрения на электродвигателе в процессе его эксплуатации а также в условиях депо.

Ключевые слова: искрение, коммутация, коллекторно-щеточный узел, тяговый двигатель.

Ритмичная и устойчивая работа железнодорожного транспорта во многом обусловлена надежностью тягового подвижного состава и эффективностью его использования. Повышение качества функционирования тяговых электродвигателей в эксплуатации во многом зависит от совершенствования системы технического обслуживания с использованием диагностических мероприятий для более достоверного контроля технического состояния ответственных деталей и узлов.

Анализ отказов тяговых электродвигателей свидетельствует о том, что значительная их часть приходится на коммутационные повреждения, связанные с неудовлетворительной работой коллекторно-щеточного узла, и механические повреждения, выражающиеся в неисправностях подшипников и подшипниковых щитов, зубчатой передачи, в обрывах секций и выводов обмоток, биении якоря и др.

Обеспечение качества функционирования ТЭД в эксплуатации возможно за счет улучшения системы технического обслуживания и ремонта, что во многом достигается посредством совершенствования и создания методов и средств технического диагностирования. Выбор наиболее информативных и эффективных диагностических параметров является главной задачей при разработке средств диагностирования тяговых электродвигателей.

Коммутация – это процесс изменения тока в секции обмотки якоря.

Коммутация признается хорошей, если под щетками при работе машины с нагрузкой или на холостом ходу не возникает искрения. И наоборот, если наблюдается искрообразование, вызывающее повреждения поверхности коллектора, то это – неудовлетворительная коммутация.

Практикой установлены два основных критерия для оценки качества коммутации:

- 1) степень искрения щеток, оцениваемая по стандартной шкале;
- 2) ширина безыскровой зоны.

Предельным случаем неудовлетворительной коммутации является возникновение кругового огня. Это — мощная электрическая дуга, замыкающаяся непосредственно по коллектору или даже перекидывающаяся на станину машины, при этом повреждение машины может быть весьма значительным. Круговой огонь возникает при резком броске тока якоря, что вызывает увеличение реактивной ЭДС, а она создает мощную дугу между щеткой и краем уходящей пластины. Эта дуга удерживается и растягивается вследствие вращения коллектора; в результате возникает короткое замыкание непосредственно на коллекторе машины, разрушающее коллектор и щетки.

Причины, вызывающие искрение на коллекторе, разделяются на механические, потенциальные и коммутационные. К механическим причинам относятся: слабое давление щеток на коллектор, неправильная конфигурация или негладкая поверхность коллектора, загрязнение поверхности коллектора, выступание изоляции над коллекторными пластинами, неплотное закрепление траверсы, пальцев или щеткодержателей. В этом случае нарушается контакт щетки с коллектором, что приводит к искрению.

Потенциальные причины искрения появляются при возникновении напряжения между соседними коллекторными пластинами, превышающего допустимые пределы. В этом случае искрение наиболее опасно (может быть электрическая дуга).

Коммутационные причины искрения вызываются физическими процессами, происходящими в машине при переходе секций обмотки якоря из одной параллельной ветви в другую.

Основные направления повышения качества коммутационного процесса связаны с дальнейшим развитием теории токосъема, совершенствованием конструкции узла коммутации и улучшением свойств материалов коллекторно-щеточного узла.

Система контроля параметров ТЭД в условиях эксплуатации предусматривает непрерывный контроль состояния изоляции в период ТО или стоянки электровоза. Информация периодически вводится в систему обработки испытательной станции.

Система контроля параметров ТЭД в условиях депо предусматривает устройство контроля искрения (УКИ-И) предназначенное для проведения коммутационных испытаний тяговых двигателей по ГОСТ 258281. Данное устройство прошло многочисленные производственные испытания.

Устройство контроля искрения (УКИ-М) предназначено для осуществления мониторинга искрения тяговых электродвигателей электровоза в режиме эксплуатации.

#### Список литературы:

1. Зеленченко А.П. Устройства диагностики тяговых двигателей электрического подвижного состава.- М.: 2012.
2. Харламов В. В. Методы и средства диагностирования технического состояния коллекторно-щеточного узла тяговых электродвигателей.- Омск, 2002.
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука,

образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.

5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.

УДК 629.42

### **Защита и диагностика силового оборудования электровоза ВЛ80**

Кузьмин И.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассматриваются принципы построения бортовой системы диагностики и контроля технического состояния тяговых двигателей электровозов ВЛ 80 в условиях эксплуатации.

Ключевые слова: электровоз, силовые цепи, диагностика, сопротивление, изоляция.

В последние годы общий парк тягового подвижного состава поддерживался в рабочем состоянии за счет внедрения новых технологических процессов ремонта тягового подвижного состава на основе широкого применения технических средств неразрушающего контроля, как в условиях эксплуатации, так и в депо.

Электровоз ВЛ80с сочетает в себе основные идеи и конструктивные решения, которые были реализованы на электровозах ВЛ80т. Его силовые выпрямительные установки, так же, как и на других электровозах, выполнены на кремниевых вентилях, он также может работать в режиме реостатного торможения. Однако этот электровоз имеет дополнительное оборудование для работы по системе многих единиц, т.е. возможность управлять двумя, тремя и четырьмя секциями с одного поста. Конструкция этого электровоза сочетает в себе наилучшие на тот период времени технические решения, которые можно было реализовать на восьмиосном электровозе со ступенчатым регулированием напряжения. Напряжение контактной сети электровоза, снимаемое токоприемником, через контакты главного воздушного выключателя подается на первичную обмотку тягового трансформатора, в результате чего по ней начинает протекать переменный ток, который через корпус электровоза и колесные пары отводится в рельсовую цепь. Тяговый трансформатор имеет три вторичных обмотки: две обмотки для питания тяговых электрических двигателей и одну обмотку собственных нужд для питания вспомогательного оборудования. Обилие переключаемых силовых цепей, т. е. механических контактов, приводит к достаточно частому выходу из строя силового оборудования электровоза. Для предотвращения поломок в пути следования необходимой является диагностика электрооборудования электровоза. Рассмотрим вопросы диагностики силовых цепей электровоза ВЛ80с, а также будет предложен вариант современных диагностических аппаратов.

Силовое оборудование электроподвижного состава является сложным оборудованием, его замена требует больших затрат времени и рабочей силы. Поэтому актуальной задачей является выявление неисправностей непосредственно в условиях эксплуатации.

Отказ в работе электрооборудования силовой цепи электровоза вызванный, как правило, локальным снижением уровня сопротивления изоляции, наступает с увеличением подводимого напряжения к данному оборудованию. А так как все оборудование силовой цепи получает питание от тягового трансформатора, то в целях недопущения отказа в работе силового оборудования, это состояние необходимо предупреждать и не допускать превышения напряжения на данном оборудовании выше допустимого уровня. Причем, наиболее эффективным является система с указанием непосредственного места повреждения. Это порой бывает очень необходимо, так как в условиях депо традиционными методами обнаружить место повреждения иногда не предоставляется возможным. Да и наличие непрерывной диагностики силового оборудования в эксплуатации позволяет влиять на режим ведения поезда. Питающий трансформатор целесообразно применять при более интенсивном графике нагрузки, т.е. с большим использованием его номинальной мощности, так как значение к.п.д. при мощности от 0,5 до номинальной изменяется в сторону уменьшения незначительно.

В работе рассмотрены принципы построения бортовой системы непрерывной диагностики и контроля силовой цепи электровоза ВЛ 80С, с указанием оборудования где произошел пробой или снижение изоляции до уровня ниже допустимого уровня.

#### Литература

1. Электровоз ВЛ80с. Руководство по эксплуатации / Н.М. Васько, А.С. Девятков, А.Ф. Кучеров и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1990.
2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации электровоза ВЛ80С. Дополнение к книге "Электровоз ВЛ80С Руководство по эксплуатации". - М.: Транспорт, 1982. - 86 с.
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука,

образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.

5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.

УДК 629.42

### **Организация работы локомотивных бригад в эксплуатационном моторвагонном депо**

Лебедев С.В., Галицина К. В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассматриваются вопросы организации труда и отдыха локомотивных бригад моторвагонного депо. Обосновывается экономическая эффективность перехода машинистов электропоездов на работу "в одно лицо".

Ключевые слова: электровоз, моторвагонное депо, машинист, локомотивных бригад.

Проблема обслуживания электропоездов машинистом без помощника давно привлекает внимание как специалистов по организации безопасной работы, так и психологов. Метод работы "в одно лицо" продиктован необходимостью повышения

производительности труда локомотивных бригад. Сначала на обслуживание "в одно лицо" переводили локомотивы, занятые в маневровом и хозяйственном движениях, но для сокращения расходов экономическая ситуация заставила осваивать новую технологию - водить пассажирские электропоезда в одно лицо.

На работу "в одно лицо" переводят на добровольной основе наиболее подготовленных машинистов после профессионального и медицинского освидетельствования по специальным ужесточенным требованиям. В итоге у таких машинистов повышается заработная плата, создаются необходимые условия для труда и отдыха, поддержания здоровья.

По результатам исследований ВНИИЖТ работа локомотивных бригад в пассажирском движении является одной из менее напряженных. А функции помощника машиниста переданы техническим средствам, работникам других служб.

Метод обслуживания пассажирских электропоездов "в одно лицо" - это не чья-то прихоть, а веление времени. На данный момент по этому методу наработан положительный опыт во многих депо, но имеются и проблемы, решить которые многие моторовагонные депо в состоянии. Для этого сегодня необходимо учесть ошибки прошлого, максимально использовать незадействованные резервы и повысить эффективность профессионального обучения машинистов. Практическая реализация всего этого позволит выйти на более качественный новый этап работы "в одно лицо".

для эксплуатационной работы в локомотивном хозяйстве железных дорог России одним из самых актуальных вопросов является организация работы машиниста "в одно лицо", то есть без помощника. Однако для дальнейшего поэтапного перехода на вождение пассажирских электропоездов "в одно лицо" необходимо решить ряд вопросов:

- создать оптимальный режим труда и отдыха машинистов,
- на основе наработанного на сегодняшний день опыта вождения электропоездов одним машинистом провести дальнейшую модернизацию электропоездов,
- провести модернизацию их ремонтной базы,
- строго отбирать претендентов,
- усилить техническую учебу и др.

В работе построены графики движения электропоездов на участках Воронеж - Усмань и Воронеж - Лиски, проведены расчёты измерителей использования электропоездов и числа локомотивных бригад.

Результаты проведенных расчётов показали, что для обслуживания пассажирского движения на участке Воронеж - Усмань эксплуатируемый парк электропоездов должен быть равен 2 единицам и необходимы 4 локомотивные бригады.

А для обслуживания пассажирского движения на участке Воронеж - Лиски эксплуатируемый парк электропоездов должен быть равен 4 единицам и необходимы 16 локомотивных бригад.

Из практики применения тренажеров видно, что наибольший эффект достигается в том случае, когда в процессе обучения учитывается функциональное состояние обучаемых, особенно при действиях в нестандартных ситуациях.

#### Список литературы

1. ЦД-790. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации. М., «Транспорт», 2000 – 317с.
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
3. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-

практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.

4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
5. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
6. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
7. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
11. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.42

### **Использование системы КУРС-Б при повышении допустимых скоростей движения поездов на участках Юго-Восточной железной дороги**

Макагонов А.А.

Филиал РГУПС в г.Воронеж

Научно-технический комплекс систем управления и обеспечения безопасности движения поездов разрабатывает новейшие инновационные технологии управления движением поездов, современные бортовые приборы безопасности КЛУБ, БЛОК, в том числе используемые при организации высокоскоростного движения. Среди них уникальная разработка – система «Анаконда».

Ключевые слова: коэффициент сцепления, колесо, рельс, КУРС-Б.

На сегодняшний день аппаратурой КЛУБ оборудовано около 1500 локомотивов и МВПС, аппаратурой КЛУБ-У – около 3000 локомотивов и МВПС, аппаратурой КЛУБ-П около 5000 единиц ССПС и аппаратурой КЛУБ-УП более 3000 единиц ССПС.

Увеличение интенсивности движения поездов, особенно электропоездов в пригородной зоне крупных городов, вызывает необходимость сокращения межпоездных интервалов при сохранении требований по безопасности, что возможно реализовать только за счет применения координатного регулирования движения поездов на базе радиоканала. Из разработанных в настоящее время технических средств наиболее полно современным требованиям отвечают: микропроцессорная автоблокировка АБТЦ-М и новейшая автоблокировка АБТЦ-МШ.

Важнейшим звеном систем обеспечения безопасности движения поездов является комплексное локомотивное устройство безопасности. Разработана система – безопасный локомотивный объединенный комплекс БЛОК, включающий системы КЛУБ-У, САУТ и ТСКБМ, а также бортовую часть системы МАЛС.

Для повышения эффективности работы приборов безопасности и построения комплексной системы безопасности движения на железнодорожном транспорте Институт провел работы по объединению отдельных существующих локомотивных систем безопасности КЛУБ, САУТ, ТСКБМ – в единый Безопасный локомотивный объединенный комплекс – «БЛОК», который включил в себя объединение функций сигнализации, контроля бодрствования бдительности машиниста и тормозных систем.

Комплекс БЛОК состоит из технологически законченных модулей, функции которых реализуются системой, и устройства, обеспечивающего взаимодействие с другими системами в едином процессе управления поездом.

БЛОК осуществляет контроль безопасности движения при ведении поезда, в том числе, при обслуживании машинистом «в одно лицо».

В комплексную унифицированную систему обеспечения безопасности и регулирования движения поездов КУРС-Б входят также система автоматического управления торможением (САУТ-ЦМ) и телемеханическая система контроля бодрствования машиниста (ТС КБМ).

САУТ-ЦМ автоматически определяет эффективность тормозной системы поезда и, при необходимости, производит управляемое служебное торможение.

ТС КБМ производит непрерывный контроль уровня бодрствования машиниста по электрическому сопротивлению кожи. Сигналы от датчиков, размещаемых в браслете, с помощью микропередатчика поступают на стационарный блок для обработки и индикации.

Для автоматического определения координаты локомотива в КЛУБ-У используется спутниковый навигационный приемник GPS/ГЛОНАСС.

Блок индикации КЛУБ-У является универсальным устройством индикации систем КЛУБ и САУТ.

Интервальное регулирование движения поездов основано на разделении следующих друг за другом поездов необходимым интервалом. Необходимый интервал между поездами определяется исходя из условия, что при внезапной остановке поезда, следующий за ним поезд имел бы возможность остановиться, используя служебное торможение.

#### Список литературы

1. Стоянова Н.В., Гусев М.В., Токарев Д.С. Микропроцессорная система управления тепловозом // В сборнике: Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей студенческой конференции. - 2018- с.21-22.
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.

3. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
5. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
6. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
7. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
10. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
12. молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.42

### **Технология ремонта главного контроллера ЭКГ-8Ж в депо**

Медведев А.Д.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе проведена разработка средств контроля главного контроллера ЭКГ-8Ж в сервисном локомотивном депо Лиски, подбор мероприятий направленных на формирование безопасности движения.

Ключевые слова: электровоз. температура изоляции ТЭД. тяговый электродвигатель. главный контроллер.

Одной из важных составляющих железнодорожного транспорта являются системы, обеспечивающие безопасность движения, его регулирование и организацию перевозок. В эти системы входят эксплуатация и ремонт. Детали и узлы электроподвижного состава в процессе эксплуатации подвергаются износу и повреждениям. Для поддержания электровозов и электропоездов в работоспособном состоянии предусмотрен комплекс мероприятий, важнейшим из которых является ремонт. Ремонтное производство состоит из системы, организации и технологии ремонта. Ремонтное производство непрерывно развивается и совершенствуется на основе его механизации и автоматизации, применения современных средств технической диагностики, использования новых технологических процессов, применения передовых методов труда, новых форм управления, планирования и организации, контроля и качества, предупреждения повреждений и т.д. На него влияют также изменения в условиях и организации эксплуатации, появление электровозов и электропоездов новых серий, отличающихся как новыми конструктивными решениями, так и применением новых материалов и методов их обработки.

На электровозах ВЛ80 все переключения цепей питания выпрямителей тяговых двигателей производит один аппарат – переключатель ступеней, выполненный в виде группового контроллера ЭКГ-8Ж.

Главный контроллер ЭКГ-8Ж предназначен для переключения под нагрузкой ступеней вторичной обмотки тягового трансформатора с целью изменения напряжения на тяговом двигателе.

Ремонт главного контроллера ЭКГ-8Ж производится согласно технологической инструкции ГИ509. Согласно данной инструкции в депо разработана технологическая карта по ремонту главного контроллера. Для более точного анализа ремонта, рассмотрим поэтапно ремонт электрической и механической части ЭКГ-8Ж, это даст более точное представление производства по данному узлу.

На обеспечение бесперебойного ремонта, отказов, неплановых ремонтов влияют факторы: высокий уровень технологии производства, наличия современного высокопроизводительного оборудования, квалифицированных рабочих, соблюдение трудовой дисциплины и другие немало важные факторы. При хорошо организованном соблюдении этих и других факторов мы можем обеспечить более высокий качественный и количественный показатели в ремонте, что обеспечит нам безопасность движения.

Для улучшения показателе по данному вопросу в сервисном локомотивном депо Лиски нужно реализовать следующие мероприятия:

1. При организации ремонта главного контроллера ЭКГ-8Ж на видах ремонта, в целях предотвращения нарушения коммутационных свойств блокировочных устройств, нужно обеспечить регулировку раствора контактов кулачковых, контакторов цепей управления КЭ-20, по следующим пределам от 7 до 10мм (норматив 3-12мм), что позволит сократить риск возникновения электрических повреждений контактных поверхностей аппаратов в процессе эксплуатации.

2. В целях недопущения случаев не нормальной работы цепи набора, сброса позиций, регулирования главного контроллера ЭКГ-8Ж при проведении ремонта, организовать выполнение профилактических мер по установке на локомотивы регуляторов напряжения РН-43 с разностью регулировочных параметров выходного напряжения цепей управления не более 1 Вольта.

3. С целью поддержания эксплуатационного ресурса кулачковых контакторов с дугогашением главного контроллера ЭКГ-8Ж, на видах ремонта с полной разборкой контакторных элементов, при наличии деформационных изменений в подвижных частях контактора (рычаг, пружина, контакт 5ТН.551.209, контакт главный и т.д.), производить их замену на новые элементы.

4. При организации технического обслуживания электровозов серии ВЛ80 в объеме ТО-2 обязать причастный персонал при проведении осмотра коллекторно-щеточного узла

электродвигателя ДМК-1/50 в дополнение к действующим нормативам технического обслуживания, ужесточить требование предъявляемое к осмотру щеточного аппарата коллектора электродвигателя, в части обязательной замены электрических щеток типа ЭГ-74 на новые при выявлении начального (более 2%) обрыва жил шунтов щеток от номинального сечения.

На участке по ремонту главного контроллера ЭКГ-8Ж используется современное технологическое оборудование. Основные направления в депо – это совершенствования технологических процессов ремонта, снижение отказов, сбоев и неплановых ремонтов.

#### Список литературы

1. ГОСТ 16110-82. Межгосударственный стандарт. Трансформаторы силовые. Термины и определения.
2. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов – 2019 -С.134-137.
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противоположном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство

("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.

12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.

УДК 629.42

### **Технико-экономическое обоснование применения электровозов серии 2ЭС5К "Ермак"**

Обухов А.Р.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе были рассмотрены тяговые и токовые характеристики нового электровоза переменного тока 2ЭС5К и электровоза ВЛ80<sup>С</sup>.

Ключевые слова: электровоз 2ЭС5К. тяговые и токовые характеристики. зубчатые колеса. профиль пути.

Появление новых грузовых электровозов переменного тока 2ЭС5К в локомотивном депо вместо использовавшихся ранее электровозов ВЛ80<sup>С</sup> вызывает необходимость провести сравнение технико-экономических показателей по использованию этих электровозов для вождения грузовых составов. Применение новых электровозов в работе локомотивного депо должно привести к сокращению расходов на содержание локомотивных и ремонтных бригад, к сокращению расходов на электроэнергию и в то же время требует дополнительных единовременных затрат на приобретение этих новых электровозов.

Рассмотрены тяговые, тормозные и токовые характеристики электровозов ВЛ80<sup>С</sup> и современных электровозов 2ЭС5К серии "Ермак", на их основе были проведены расчёты удельных ускоряющих и замедляющих сил для грузовых поездов.

Основной составляющей эксплуатационных расходов является плата за электроэнергию, которая затрачивается на движение поездов. При заданных типах подвижного состава, массах поездов, профиле пути, расположении станций, расстановке сигналов автоблокировки важнейшие показатели работы электрифицированной дороги – скорость и расход электрической энергии, которые определяются режимом ведения поездов. Выбирая режим ведения необходимо использовать все способы, которые снижают расход энергии, сохраняя данную скорость, или позволяющие повысить скорость без увеличения потребления энергии.

Для рассматриваемого участка пути были построены зависимости скорости и времени хода от пути, на основании которых разработаны режимы ведения грузовых поездов с использованием электровозов 2ЭС5К, определён расход электрической энергии.

Для сравнения полученных результатов с данными локомотивного депо Кочетовка по эксплуатации электровозов ВЛ80<sup>С</sup> были проведены технико-экономические расчёты, которые показали экономическую целесообразность применения электровозов 2ЭС5К серии "Ермак" для вождения грузовых поездов на участке Кочетовка - Лиски.

На 2ЭС5К впервые был применён усовершенствованный тяговый электродвигатель постоянного тока НБ-514Б, вместо НБ-514, ранее используемого на ВЛ-85, в новом двигателе улучшена изоляция и конструкция катушек дополнительных полюсов статора.

Так как на электровозе 2ЭС5К установлены тяговые электродвигатели постоянного тока, то при электроторможении и включении электродвигателей в режим генераторов они вырабатывают постоянное напряжение, которое с помощью ВИП-4000М и управляющего микропроцессора преобразуется в переменное напряжение частотой 50 Гц. Фазу вырабатываемого переменного напряжения микропроцессор согласует с фазой напряжения

на контактном проводе, благодаря чему вырабатываемая в тяговых электродвигателях электроэнергия возвращается в контактную сеть.

Все агрегаты нового локомотива соединены таким образом, что управлять «Ермаком» можно из кабины любой секции как вручную так и автоматически. При этом обеспечиваются различные режимы ведения поезда и диагностика параметров движения и работы всего оборудования электровоза. Система автоматического торможения поезда повышает безопасность движения и облегчает управление локомотивом.

Сравнивая полученные результаты по использованию электровозов ВЛ80<sup>С</sup> и 2ЭС5К, проведены технико-экономические расчёты, которые показали экономическую целесообразность применения электровозов 2ЭС5К для вождения грузовых поездов на участке Кочетовка - Лиски.

#### Литература

1. Стоянова Н.В., Ляхов А.В. Организация движения тяжеловесных поездов для перевозки грузов по участку Журавка–Сохрановка-Боченково // В сборнике: Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Научно-практическая конференция. - 2018- с.36-39.
2. Электровоз ВЛ80<sup>С</sup>. Инструкция по эксплуатации.
3. Электровоз 2ЭС5К. Инструкция по эксплуатации.
4. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
5. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
6. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
7. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
8. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
9. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.

12. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
13. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.

УДК 629.42

### **Тяговое обеспечение однопутного участка при увеличении весовых норм.**

Панарин К.Ю.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрен анализ продольного профиля пути на участке и выбор руководящего подъема, анализ характеристик используемых локомотивов, определение качественных и количественных показателей работы локомотивов.

Ключевые слова: масса поезда, скорость локомотивов, объемы перевозок, локомотивы, станция, пары поездов.

Железнодорожный транспорт многих промышленно развитых странах преобладает среди других видов транспорта. Это объясняется его универсальностью – возможностью обслуживать производящие отрасли хозяйства и удовлетворять потребности населения в перевозках вне зависимости от погоды, практически во всех климатических условиях и в любое время года.

Размеры движения, массы поездов и скорость их движения являются основными взаимосвязанными показателями. Так, увеличив массу поезда, получили в эксплуатации определённый рост участковой скорости из-за снижения размеров движения. Если же наряду с повышением массы поезда увеличить и рейсовую скорость вагонов, будет вскрыт новый и весьма крупный резерв улучшения работы транспорта.

Большое значение имеет снижение сил сопротивления движению поезда. Как известно, локомотив совершает работу, направленную на преодоление сил основного и дополнительного сопротивлений движению, действующих против движения поезда. Если эти силы будут меньше, то локомотив совершит на перемещение поезда меньшую работу, а, следовательно, будет расходовать меньше топлива или топлива. Общее удельное сопротивление движению поезда зависит от его скорости и массы. Поэтому правильное вождение поездов по участку имеет большое значение для экономики железнодорожного транспорта.

Цель работы: определить наилучшие характеристики тягового обеспечения однопутного участка Воронеж-Курский – Касторная при увеличении весовых норм.

Участок Воронеж-Курский – Касторная обслуживает Локомотивное эксплуатационное депо Воронеж - Курский.

Объемы перевозок: 8 пар пассажирских поездов, 5 пар пригородных поездов, 2 пары грузовых поездов;

На станции эксплуатируются следующие локомотивы:

1. Пассажирские тепловозы ТЭП70 и ТЭП70БС;
2. Грузовой тепловоз 2ТЭ116;
3. Маневровые тепловозы ТЭМ7А и ЧМЭ-3, в/и

Касторная — узловая железнодорожная станция Юго-Восточной железной дороги, расположена в границах Касторненского городского поселения Курской области. Станция

отнесена к Белгородскому региону Юго-Восточной железной дороги. Самая старая станция Касторенского узла, была открыта в составе железной дороги Курск — Воронеж в 1894 году. Соединена со станцией Касторная-Новая (линия Москва-Донбасс) и станцией Касторная-Восточная. К западу от станции проходит граница с Орловско-Курским регионом Московской железной дороги.

Станция работает в направлении Курск, Старый Оскол, Елец. На станции останавливаются все поезда дальнего следования, грузовые и пригородные поезда. Является конечной для межрегиональных пригородных поездов до Курска и Воронежа, оценка экономической эффективности от тягового обеспечения однопутного участка, техника безопасности при работе локомотивных бригад.

#### Список литературы

1. ЦД-790. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации. М., Транспорт, 2000 – 317с.
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
3. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
5. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
6. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
7. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
10. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.

11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
12. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
13. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.

УДК 629.42

### **Применение системы охлаждения на электровозе ЭП-1М(П)**

Пугач А.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрены вопросы изменения системы охлаждения тягового оборудования и использования данных систем при различных режимах эксплуатации в сравнении с существующими, в том числе и при эксплуатации локомотива при сборе аварийной схемы в следствии неисправности мотор вентиляторов.

Ключевые слова: система охлаждения тягового оборудования электровоза, принцип регулирования частоты вращения мотор вентиляторов, распределение потоков воздуха системы вентиляции локомотива.

Безопасность движения поездов на железных дорогах Российской Федерации, при организации пассажирского движения, обеспечивается безотказным состоянием оборудования подвижного состава и необходимостью внедрения современных систем, которые позволят выполнить график движения пассажирских поездов при следовании по участкам, в случае отказа вспомогательных машин, при переходе работы локомотива на работу аварийных режимов, а так же для устранения неисправностей, или частичного вывода из работы тягового оборудования. Снизить эксплуатационные неисправности вспомогательных машин и тягового оборудования в следствии не правильных действий локомотивных бригад обслуживающих локомотив.

1. Установка на электровоз ЭП-1М(П) 2<sup>а</sup> мотор вентилятора постоянного тока в замен 3<sup>х</sup>-установленных переменного тока.
2. Возможность регулирования частоты вращения мотор вентиляторов при различных режимах эксплуатации.
3. Исключение возможности отключения мотор вентиляторов, машинистом, при следовании поезда в режиме выбега.
4. Реализация работы локомотива при выходе из работы одного мотор вентилятора с сохранением охлаждения тягового оборудования.

Внедрение электродвигателей постоянного тока для работы вентиляторов охлаждения тягового оборудования на электровозах ЭП-1М(П) позволит обеспечить охлаждение оборудования на стоянках после следования поезда по затяжным подъемам или спускам. Тем самым обеспечивается работа тягового оборудования локомотива в допустимых

температурных режимах без перегрева изоляции и масла тягового трансформатора, что позволит сократить внеплановые отцепки электровозов на проведение ремонтных работ.

Диагностику состояния тормозной магистрали как на стоянке, так и в движении с выводом информации на монитор локомотива, что позволяет: - устанавливать заданное давления в тормозном цилиндре с повышенной точностью; - передавать на локомотив давление от каждого тормозного цилиндра; - передавать на локомотив напряжения линии цепи электропневматического тормоза каждого вагона; - контролировать в течении всей поездки динамику каждого вагона; - контролировать в течении всей поездки работу воздухораспределителей, что сокращает количество регламентных разборок (снижает эксплуатационные затраты за счет диагностик пред отказов); - Обеспечит повышение установленной скорости движения пассажирского подвижного состава оснащенного системой «ИСКРА 200» до 200 км/час; Внедрение системы контроля целостности тормозной магистрали «СКЦТМ» в пассажирском движении обеспечит на современном подвижном железнодорожном составе контроль целостности тормозной магистрали, в течении всей поездки, как на стоянке, так и в движении пассажирского поезда, с выводом данных на информационный дисплей локомотива. При использовании данной системы нет необходимости замера плотности тормозной магистрали пассажирского поезда, при проведении опробования тормозов и проверки целостности тормозной магистрали, перед отправлением пассажирского поезда. Внедрение модулей тормозного оборудования «МТО» и блоков тормозного оборудования «БТО» при электровозостроении обеспечит на современном подвижном железнодорожном составе удешевить их производство, ускорить процесс сборки тормозного оборудования электровоза, сократить обслуживание тормозного оборудования электровоза при всех видах ремонта, выявить неисправность в пути следования, что позволит сократить внеплановые отцепки электровозов на проведение ремонтных работ.

В проекте проведено сравнение отказов мотор вентиляторов, переменного тока из-за их неисправности, с отказами мотор вентиляторов постоянного тока установленных на электровозах.

#### Список литературы:

1. Электровоз ЭП-1М(П). Руководство по эксплуатации. Книга 2. Система вентиляции. ИДМБ.661142.004-01 РЭ2.
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
3. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
5. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
6. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-

практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.

7. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
10. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
12. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.

УДК 629.42

### **Контроль искрения коллекторно-щеточного узла ТЭД электровоза**

Синицин А.А.

Филиал РГУПС в г.Воронеж

В работе проведен анализ существующих теорий коммутации коллекторных ТЭД: классической теории коммутации, «среднелинейной» коммутации, «оптимальной» коммутации.

Ключевые слова: коллекторно-щеточного узел, ТЭД, контактный провод, электровоз.

Приведенный анализ существующих теорий коммутации позволяет сделать вывод о том, что ее математический аппарат развит только для случая, когда контакт щетки осуществляется лишь с одной пластиной коллектора (одноламельное щеточное перекрытие). Однако на практике щетка перекрывает несколько ламелей коллектора и требуется составить непротиворечивое с физической точки зрения аналитическое описание процесса коммутации для этого практически важного случая.

Вторая глава посвящена теоретическим вопросам по исследованию физической сущности процесса изменения направления тока в коммутируемой секции, рассмотрена зависимость коммутации тока от параметров щеток.

Исследовался коммутационный процесс в общем случае, когда щетка перекрывает несколько пластин коллектора при допущении, что в короткозамкнутых секциях отсутствуют какие-

либо ЭДС. Практически это осуществимо при очень малой индуктивности этих секций и отсутствии в зоне их коммутации внешних полей, либо при низкой скорости вращения якоря.

Предположим, что к коллектору, который вращается с пренебрежительно малой окружной скоростью, присоединена простая петлевая обмотка, и через щетку, перекрывающую пять коллекторных пластин, протекает постоянный ток нагрузки  $I$ . В этом случае короткозамкнутые секции можно считать пассивными и для момента времени, при расположении элементов.

В случае простой петлевой обмотки для тока коммутации пассивной секции, прошедшей коммутационный путь  $x$  на основании первого закона Кирхгофа Изменение тока в короткозамкнутой секции можно представить как непрерывное влияние на этот процесс тока нагрузки  $I(x)$  на всем протяжении коммутационного пути  $x$ . При этом ток  $I(x)$  изменяется от нуля до  $I$ .

Следовательно, при перекрытии щеткой нескольких пластин коллектора процесс изменения тока можно сформулировать следующим образом: ток в короткозамкнутой секции изменяет свою величину и направление по закону, определяемому током нагрузки через скользящий контакт. На основании схемы протекания токов получаем следующее соотношение:

$$I = I(x) + I(b_k - x), (1)$$

где  $b_k$  – полный коммутационный путь секции.

При учете реальных свойств скользящего контакта в случае простой петлевой обмотки якоря и обычной конструкции щеток  $b_k$  равен длине их контактной дуги.

Следовательно, мгновенное значение тока коммутируемой пассивной секции определяется мгновенным положением ее коллекторных пластин на контактной дуге щетки и мгновенным распределением в ней протекающего через скользящий контакт тока нагрузки.

Таким образом, ток коммутации пассивной секции в момент окончания ее короткого замыкания автоматически принимает значение тока параллельной ветви, в которую она переключается. На практике, в основном из-за механических факторов, реальная длина контактной дуги щетки  $b_k$  может быть заметно меньше ее расчетной ширины  $b_p$ . Из этого факта некоторые ученые, О.Г. Вегнер и др., сделали очень важный вывод о том, что рациональная кривая тока коммутации секции должна в конце переходного процесса иметь пологий участок с малым током, чтобы в конце периода замыкания секции  $T$  не разрывался значительный ток, который создает интенсивное искрение под сбегавшим краем щетки.

Из выше изложенного следует вывод, что классическая прямолинейная коммутация является частным случаем общего уравнения коммутации тока в пассивной секции при выполнении следующих условий: равенство контактной дуги щетки ее расчетной ширине; равномерное распределение плотности тока под щеткой; постоянство режима работы коллекторного ТЭД. Практикой подтвержден факт повышения качества коммутации ТЭД путем применения составных щеток. Составные щетки выполнены из материала с различным удельным сопротивлением. При этом элемент щетки, расположенный со стороны набегающего края, имеет малое удельное сопротивление материала (металлографит), а элемент сбегавшего края выполнен из материала с повышенным удельным сопротивлением (электрографит).

#### Список литературы

1. Распоряжение ОАО РЖД от 30.12.2005 №2346р «Об утверждении типового положения о службе локомотивного хозяйства железной дороги - филиала открытого акционерного общества "Российские железные дороги».
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы

организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.

3. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
5. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
6. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
7. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.

УДК 629.42

### **Методы улучшения качества токосъема**

Синянский П.С

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрены различные методы повышения качества токосъема в системе «токоприемник - контактный провод»

Ключевые слова: коэффициент сцепления, колесо, контактный провод, токоприемник.

Контактная сеть и токоприемники ЭПС как постоянно взаимодействующие между собой системы должны обеспечивать надежный и экономичный токосъем, то есть безотказность работы и минимальный износ контактных проводов и токоприемников.

Важность параметров механического взаимодействия движущегося токоприемника и контактной подвески определяется тем, что ухудшение условий механического воздействия, в частности, нарушение контакта, приводит не только к отказам контактной сети и токоприемников, но и к снижению устойчивости работы электрооборудования ЭПС и увеличению трудовых затрат на содержание и ремонт контактной сети и токоприемников из-за повышенного износа в скользящем контакте.

Влияние характеристик токоприемника на качество токосъема. Основным критерием качества механического взаимодействия токоприемника и контактной подвески является степень постоянства контактного нажатия, т. е. усилие нажатия в контакте между токоприемником и проводом в процессе движения ЭПС.

Если контактное нажатие близко к постоянному, то нет и повышенного механического и электрического износа контактного провода, т. к. не происходит отрывов полоза токоприемника от контактного провода, а также заметных повышений нажатий в жестких точках контактной подвески.

Контактное нажатие складывается из трех составляющих: статического нажатия токоприемника, динамической (инерционной) и аэродинамической подъемной силы.

Статическое нажатие токоприемника представляет собой нажатие полоза неподвижного токоприемника на контактный провод и создается рабочими (подъемными) пружинами токоприемника. На его значение влияют силы трения в шарнирах подвижной системы: при движении полоза вниз статическое нажатие оказывается больше, чем при движении вверх.

Динамическая инерционная сила, возникающая в контакте, зависит от значений приведенной массы токоприемника и вертикального ускорения этой массы. Приведенной массой токоприемника называют условную массу, сосредоточенную в точке соприкосновения полоза с контактным проводом и оказывающую в процессе движения ЭПС такое же воздействие на провод, что и реальный токоприемник. На значение этой массы наибольшее влияние оказывают массы подвижных частей, расположенных ближе к проводу (полоза, кареток, верхних подвижных рам), поскольку при изменении высоты полоза при движении ЭПС они перемещаются в вертикальном направлении с наибольшими ускорениями. Вертикальное ускорение приведенной массы токоприемника зависит от скорости движения ЭПС, характера изменения эластичности контактной подвески в пролете и от стрелы провеса контактного провода. При разработке конструкций контактных подвесок для обеспечения хорошего токосъема стремятся к тому, чтобы эластичность подвески во всех точках пролета была как можно более одинаковой. Однако большинство контактных подвесок, смонтированных на Российских электрифицированных дорогах, такому требованию не удовлетворяют, т. к. стрела провеса несущего троса, например полукомпенсированной подвески, изменяется при изменении температуры окружающего воздуха, и поэтому большую часть времени контактный провод располагается не беспровесно. Оба этих обстоятельства—неодинаковая эластичность и наличие стрелы провеса контактного провода—являются причинами того, что траектория движения полоза обычно получается нелинейной, т. е. токоприемник в каждом пролете движется с вертикальным ускорением.

Для снижения инерционной силы, которая вызывает изменение контактного нажатия, конструкторы стараются уменьшить приведенную массу токоприемников. Однако это связано с большими трудностями, поскольку конструкция токоприемника должна быть достаточно прочной, а площади сечения его токопроводящих элементов рассчитаны на протекание нормированного длительного тока.

Аэродинамическая подъемная сила возникает в результате воздействия на токоприемник воздушного потока и пропорциональна квадрату его скорости. Она зависит от его направления и площади сечения элементов токоприемника.

Влияние параметров контактной подвески на качество токосъема и на характер взаимодействия еще более заметно, чем конструкции и параметры токоприемника. Одной из

важнейших в этом отношении характеристик контактной подвески, как уже говорилось, является ее эластичность.

Как минимум две службы железных дорог заинтересованы в качестве токосъема, поэтому только их совместные усилия могут улучшить его качество, уменьшить затраты, обусловленные изнашиванием контактного провода и токоприемников. Эти расходы включают в себя, помимо стоимости контактного провода, еще и трудовые затраты по замене проводов, предоставление «окон» в графике движения поездов для производства работ и более частого ремонта токоприемников.

#### Список литературы

1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации электровоза ВЛ80С. Дополнение к книге "Электровоз ВЛ80С Руководство по эксплуатации". - М.: Транспорт, 1982. - 86 с.
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
3. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
5. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
6. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
7. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.

УДК 629.42

**Методы повышения усталостной прочности деталей подвижного состава**

Ситкова Е.Ю.

Филиал РГУПС в г.Воронеж

В работе рассматриваются технические решения по применению в сервисном локомотивном депо упрочнения зубчатых колес и коленчатых валов поверхностными обработками.

Ключевые слова: электровоз. зубчатые колеса. профиль колеса. дефекты. закалка.

В настоящее время основная часть парка состоит из локомотивов, разработанных более 30 лет назад. Затраты на содержание и ремонт эксплуатируемых локомотивов составляют до 64% всех расходов в течение всего жизненного цикла, в том числе затраты на электроэнергию и топливо – свыше 35%. Вместе с тем, эксплуатационные показатели, как тепловозов, так и электровозов могут быть улучшены при их модернизации за счет применения современных средств автоматизации процессов управления и регулирования.

Были представлены результаты исследования усталостной прочности зубьев зубчатых колес, подвергнутых комбинированному упрочнению: химико-термической обработке (или закалке т.в.ч.) по всему контуру с последующей обкаткой роликами впадин между зубьями. Для получения регулярного микрорельефа на рабочих поверхностях зубчатых колес, реек, винтов разработано устройство для обкатывания шариками.

Необходимость сочетания закалки с поверхностным наклепом вызвана тем, что при закалке т.в.ч. рабочей поверхности зуба могут возникать растягивающие напряжения в зоне неупрочненной галтели, резко снижающие усталостную прочность шестерен в целом.

Опыт эксплуатации тепловозов ТЭЗ с крупномодульными шестернями, подтверждает высокую эффективность комбинированной упрочняющей обработки (усталостные трещины возникали после пробега 50 –100 тыс. км, а упрочненные наклепом шестерни тепловоза продолжали успешно эксплуатироваться и после пробега в 400 тыс. км).

Лабораторные испытания показали, что обкатка роликами галтелей чугунных (высокопрочного чугуна с шаровидным графитом) и стальных коленчатых валов повышает их усталостную прочность на 50±100 %.

Производственный опыт Московского автозавода по упрочнению галтелей автомобильных коленчатых валов отдельных марок чеканкой пневматическим ударником показал, что эта упрочняющая обработка увеличивает их долговечность на 200 %. Для упрочняющей обработки валов был применен новый метод поверхностного пластического деформирования, состоящий в применении для деформирования поверхности деталей устройств с вибрирующим роликом. Использование этого метода позволяет получить большую глубину наклепа при упрочнении крупных деталей машин сравнительно простыми средствами.

Успешно используются устройства с вибрирующим роликом для упрочнения крупных резьбовых деталей. Исследования показали, что несущая способность упрочненных резьбовых деталей, работающих при переменных нагрузках, увеличивается в 2÷3 раза.

Размер экономии подсчитывается на годовую программу выбранного периода, экономию принято считать условно-годовой.

Экономия подсчитывалась как по отдельным заводам, так и по группе заводов отрасли машиностроения, где методы упрочняющего поверхностного пластического деформирования введены в технологию изготовления деталей.

Повышение изгибной усталостной прочности зубьев шестерен передачи Новикова достигается поверхностным наклепом чеканкой.

Ряд заводов, применяя упрочнение вибрирующим роликом для различных деталей с резьбой, получил высокий технико-экономический эффект.

Список литературы

1. Повышение сопротивления усталости сварных соединений металлоконструкций высокочастотной механической проковкой. / Лобанов Л.М., Кирьян В.И., Кныш В.В., Прокопенко Г.И. – М.: Автоматическая сварка, 2006. — С. 3–11.
2. Стоянова Н.В., Бомбардиров А.П., Краснов Ю.И. Неразрушающий контроль и сертификация// Современные проблемы совершенствования работы жд транспорта -М. 2009-с. 60-63
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.

УДК 629.42

**Совершенствование технологического процесса расшифровки электронных носителей информации на ЮВЖД**

Скуридин Е.Ю.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассматриваются вопросы создания проекта реорганизации отделений по расшифровке кассет регистрации и электронных носителей информации.

Ключевые слова: электровоз, электронные носители информации, расшифровка, кассета.

Юго-Восточная железная дорога расположена на перекрестке транспортных магистралей России, связывает запад и восток страны с ближним и дальним зарубежьем. Дорога обслуживает Центрально-Черноземный экономический регион: Воронежскую, Липецкую, Белгородскую, Ростовскую, Тамбовскую области, а также участки Тульской, Пензенской, Саратовской, Рязанской, Курской и Волгоградской областей. Граничит по стыкам с Московской, Куйбышевской, Приволжской, Северо-Кавказской железными дорогами и магистралями Украины. Суммарная площадь обслуживаемого региона составляет около 160 тысяч квадратных километров с численностью населения 6,5 миллионов человек. Годом основания Юго-восточной железной дороги принято считать 1866 год.

До реструктуризации и реформирования на Юго-Восточной железной дороге существовало пять моторвагонных депо: Белгород, Отрожка, Мичуринск, Балашов и Валуйки. В цехах эксплуатации данных депо имелись отделения по расшифровке скоростемерных лент, где представительницы прекрасной половины человечества взяли на себя непростые заботы, расшифровку бумажных носителей, выявлять недочеты в работе локомотивных бригад на маршрутах движения, обеспечивать личную безопасность пассажиров, пользующихся пригородными поездами.

На Юго-Восточной железной дороге, являющейся филиалом ОАО «РЖД» в полном соответствии с планом осуществлены меры по реформированию отделений по расшифровке скоростемерных лент.

Для перехода в единые центры по расшифровке кассет регистрации необходимо решить несколько проблем. Во-первых, произвести сокращение штата в отделениях по расшифровке кассет регистрации в эксплуатационных депо. Это направление выгодно с экономической точки зрения. Для решения этого вопроса предлагается произвести набор штата из условия поступления кассет регистрации за сутки. Во-вторых, необходимо принять окончательное решение о формировании единого центра по расшифровке и сформулировать соответствующее задание предприятиям. В-третьих, предстоит завершить сертификацию по передачи информации в единый центр расшифровки. ОАО РЖД планирует распространить опыт объединения отделений по расшифровке кассет регистрации и электронных носителей в единый центр расшифровки по всей сети железных дорог.

Помимо технического переоснащения и реконструкции отделений по расшифровке кассет регистрации и электронных носителей в единые центры по расшифровке, главной задачей остается безопасность движения поездов. С 15 июня 2012 года на Юго-Восточной дороге был успешно организован единый центр по расшифровке кассет регистрации и электронных носителей на базе моторвагонного депо Отрожка. Произведено сокращение штата техников-расшифровщиков в моторвагонных депо Мичуринск, Белгород, Валуйки, Балашов. Разработанная технология единого центра по расшифровке кассет регистрации и электронных носителей не только повысит качество расшифровки кассет регистрации, но и позволит значительно снизить нарушения в работе локомотивных бригад. Немаловажный аспект –повышение стимула работы техников-расшифровщиков путем премирования за выявленные нарушения.

Проект реорганизации отделений по расшифровке кассет регистрации и электронных носителей долгое время обсуждается на правлении компании. Сейчас компания планирует произвести объединение отделений в единые центры расшифровки по сети дорог. При этом повысить качество работы техников-расшифровщиков. Поэтому решение о повышении качества работы отделений по расшифровке кассет регистрации и электронных носителей в единые центры вполне логично. Оптимальным признано создание 7 единых центров расшифровки по сети дорог.

Переход в единые центры по расшифровке кассет регистрации является «фундаментальным для развития компании». Поэтому компания приступает к подготовке инфраструктуры многих дорог, где объединение может быть организовано с максимальной эффективностью.

#### Список литературы

1. Распоряжение ОАО «РЖД» от 22.03.2011 № 557р «Положение о организации работы отделений по расшифровке скоростемерных лент и электронных носителей информации.
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
3. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
5. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
6. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
7. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
8. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
10. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство

("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.

11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.

УДК 629.42

### **Модернизация токосъемного узла ВЛ80**

Фаустов А.Г.

Филиал РГУПС в г.Воронеж

Рассмотрены технические решения, позволяющие на практике реализовать мероприятия направленные на повышение ресурса и надежности токосъемного узла грузовых электровозов в эксплуатации, снизить процессы интенсивности износа токосъемных элементов и с максимальным эффектом обеспечить качественный токосъем в движении.

Ключевые слова: электровоз, силовые цепи, диагностика, сопротивление, изоляция.

Одной из актуальных задач для тягового подвижного состава электрифицированных железных дорог оставаться повышение качества работы, надежности и увеличение ресурса токосъемного узла, выполняющего функции передачи электроэнергии от контактного провода на локомотив.

Процесс взаимодействия токоприемника и контактной подвески представляет собой сложный механический процесс, так как взаимодействующая система имеет бесконечное число степеней свободы и в обоих взаимодействующих устройствах в зависимости от положения точки контакта и условий ее перемещения изменяются жесткость, масса, трение. Изучение этого процесса ведут как экспериментальными, так и теоретическими методами, привлекая сложный математический аппарат и используя электронные вычислительные машины.

Применение электрической тяги позволяет повысить эффективность использования природных ресурсов за счет сжигания на тепловых электростанциях низкосортного дешевого топлива (уголь, торф, газ), непригодного для работы тепловозов. Электрическая тяга оказывает меньше вредного воздействия на окружающую среду. Она позволяет экономить энергетические ресурсы за счет применения рекуперации электрической энергии (т.е. выработки и возврата электрической энергии в контактную сеть при движении на спусках). Применяются две системы электрификации железных дорог:

- Система постоянного тока с напряжением в контактной сети 3000 В (2400-3300 В).
- Система переменного тока промышленной частоты 50 Гц и напряжением в контактной сети 25 000 В (19 000-5-29 000 В).

Для выполнения поставленной задачи мы рассмотрим токосъемный узел ВЛ80.

Токоприемник типа Л-13У1 электровоза ВЛ80С служит для снятия с помощью скользящего контакта напряжения с контактного провода с целью питания этим напряжением первичных обмоток тяговых трансформаторов.

Для повышения эксплуатационного ресурса токосъемного узла выполняется ряд профилактических работ при выполнении ТО-1иТО2.

Испытание повышенным напряжением промышленной частоты производят с помощью различных установок, которые состоят из следующих элементов: испытательного трансформатора, регулирующего устройства, контрольно-измерительной и защитной аппаратуры. К таким аппаратам можно отнести установку АИИ - 70, АИД - 70, а также различные высоковольтные испытательные трансформаторы.

Внешним осмотром определяется состояние доступных осмотру деталей автоматических выключателей и аппаратов управления, на предмет видимых нарушений, наличия сколов изоляционных материалов, отсутствия деталей крепления и т. п.

Атмосферное давление особого влияния на качество проводимых испытаний не оказывает, но фиксируется для занесения данных в протокол.

В работе рассмотрены вопросы повышения качества токосъема за счёт:

1. применения токосъёмных элементов из современных материалов;
2. снижения интенсивности износа угольных вставок за счёт совершенствования технологии регулировки величины контактного нажатия токоприёмника на контактный провод;
3. совершенствования методов регулировки горизонтального положение полоза и смещения его центра в рабочем диапазоне высот;
4. внедрения технических решений по снижению неравномерного износа контактных пластин полоза токоприёмника;
5. применения для диагностики токоприёмников автоматизированной системы диагностики.

#### Список литературы

1. Электровоз ВЛ80с. Руководство по эксплуатации / Н.М. Васько, А.С. Девятков, А.Ф. Кучеров и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1990.
2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации электровоза ВЛ80С. Дополнение к книге "Электровоз ВЛ80С Руководство по эксплуатации". - М.: Транспорт, 1982. - 86 с.
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
4. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
6. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.
7. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
8. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
9. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341

10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
12. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.

УДК 629.42

### **Определение основных характеристик тягового трансформатора электровоза**

Шустов В.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В работе рассмотрены особенности режимов работы тягового трансформатора.

Ключевые слова: электровоз. температура изоляции ТЭД. тяговый трансформатор. ТЭД.

Силовые трансформаторы электроподвижного состава переменного тока понижают напряжение контактной сети до значений, необходимых для питания преобразовательных установок или тяговых двигателей переменного тока, а также вспомогательных устройств электровоза и пассажирских вагонов. Мощность и конструкция этих трансформаторов зависят от мощности и типа применяемых электродвигателей электровоза, характеристики преобразовательной установки и от способа регулирования напряжения. Для регулирования напряжения на зажимах тяговых двигателей от вторичной или первичной обмоток трансформатора делают дополнительные выводы, с помощью которых изменяется число включаемых витков, а следовательно, и коэффициент трансформации.

При работе тяговый трансформатор испытывает знакопеременные нагрузки по мощности, полутора- двух кратные перегрузки по току, частые включения при прохождении электровозом нейтральных вставок. Напряжение контактной сети может изменяться в пределах от 19 до 32 кВ. Трансформатор в процессе эксплуатации подвергается постоянным механическим воздействиям: повышенной вибрации, ударным и линейным ускорениям. Поэтому к тяговому трансформатору предъявляются повышенные требования по механической и электродинамической стойкости. Также, трансформаторы, устанавливаемые в электровозы, должны иметь минимально возможные габариты и массу, и минимально возможные потери.

В проекте рассмотрены вопросы конструктивных и эксплуатационных особенностей работы тяговых трансформаторов электроподвижного состава, а также алгоритм и методы расчета характеристик тягового трансформатора электровоза переменного тока.

Тяговые трансформаторы входят в состав преобразовательной установки локомотива. Их основное назначение - снижение напряжения  $U_c$  на токоприемнике до значения  $U_2$ , необходимого для питания тяговых двигателей. Допускается возможность изменения напряжения  $U_2$  для регулирования выпрямленного напряжения  $U_v$  и режимов работы двигателей. Кроме того, трансформаторы имеют обмотки, от которых получают питание цепи собственных нужд локомотивов, а иногда и поезда. Тяговые трансформаторы работают в двух режимах:

1. тяговом, когда включены двигатели,
2. при отключенных двигателях (стоянка поезда, выбег его), когда трансформатор питает токоприемники собственных нужд, т.е. небольшую нагрузку, близкую к режиму холостого хода (х.х.).

На конструкцию тяговых трансформаторов большое влияние оказывают: ограничение габаритных размеров и массы трансформатора, воздействие инерционных сил при торможении локомотива, большие изменения напряжения в контактной сети, воздействия атмосферных и коммутационных перенапряжений, а также воздействия коротких замыканий (к.з.) на стороне тяговой обмотки.

На локомотивах с выпрямительными установками тяговый трансформатор нагружается несинусоидальными токами. Эта несинусоидальность увеличивается при двух полупериодном выпрямлении с нулевым выводом, а также при регулировании напряжения тяговых двигателей открытием вентилей выпрямительной установки.

На стороне тяговой обмотки трансформатора возникают к.з. из-за пробоев вентилей, кругового огня на коллекторе тягового двигателя и т.д.

Для получения более мягких тяговых характеристик локомотива, уменьшения токов при к.з. и коммутационных токов (при переключении ступеней регулирования вторичной обмотки) увеличивают реактивное сопротивление трансформаторов, а для повышения надежности работы усиливают крепление обмоток.

Чтобы уменьшить потери и ток холостого хода при повышении напряжения в сети, выбирают пониженное расчетное значение индукции в сердечнике.

Для снижения влияния атмосферных и коммутационных перенапряжений устанавливают разрядники, а концевые катушки обмотки трансформатора изготавливают с усиленной продольной изоляцией.

#### Литература

1. ГОСТ 16110-82. Межгосударственный стандарт. Трансформаторы силовые. Термины и определения.
2. ГОСТ Р 54801-2011. Трансформаторы тяговые и реакторы железнодорожного подвижного состава. Основные параметры и методы испытаний.
3. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
4. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // В сборнике: Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения Материалы Международной научно - практической конференции. 2015. С. 78-81.
5. Стоянова Н.В., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 137-141.
6. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 32-35.
7. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 35-38.

8. Гуленко П.И., Тимофеев А.И. Влияние транспортной инфраструктуры на региональное развитие // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 23-36.
9. Хватов К.Ю., Тимофеев А.И. Методы и механизмы формирования стратегий инновационной продукции // Актуальные вопросы развития экономики России Сборник статей научно-практической конференции. Воронежский филиал МИИТ, Кафедра экономической теории и менеджмента РОАТ МИИТ. 2016. С. 69-75.
10. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Конкурентное положение АО "ППК "Черноземье" // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России Сборник научных трудов. 2018. С. 338-341
11. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Обоснование численности персонала, обслуживающего железнодорожную инфраструктуру промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 141-144.
12. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 144-148.
13. Тимофеев А.И., Гуленко П.И. Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 38-41.
14. Воронов О.В., Гуленко П.И. Применение технологий бережливого производства на отечественных предприятиях // В сборнике: Приоритетные направления развития гуманитарных и экономических наук Межвузовский сборник научных трудов. Воронежский институт (филиал) автономной некоммерческой организации высшего образования Московского гуманитарно-экономического университета (АНО ВО МГЭУ); науч. ред. Д.Н. Литвинов. Воронеж, 2017. С. 18-23.
15. Соловьев Б.А., Паринов Д.В., Лукин О.А. Развитие систем менеджмента безопасности движения на железнодорожном транспорте // В сборнике: Авиакосмические технологии (АКТ-2015) Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. 2015. С. 347-352.





**ТРУДЫ 79-й СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ РГУПС (ЧАСТЬ 4)**

Секция «Подвижной состав железных дорог»  
(Воронеж, 14 апреля 2020г.)

Отпечатано: филиал РГУПС в г Воронеж  
г Воронеж, ул. Урицкого 75А  
тел (473) 253-17-31

Подписано в печать 21.04.2020 Формат 21х30 ½  
Печать электронная Усл.печ.л. – 10,0