

**Ростовский государственный  
университет путей сообщения**

**филиал РГУПС в г. Воронеж**

**ТРУДЫ 81-й СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ РГУПС (ЧАСТЬ 2)**

**Секция «Подвижной состав железных дорог»  
(Воронеж, 28-29 апреля 2022г.)**



Воронеж – 2022

УДК 656.1/.5, 656.212.5, 656.214, 502.171, 504.61, 331.56  
ББК 39.2

Редакционная коллегия:

Стоянова Н.В. – к.т.н., доцент  
Краснов А.И. – к.т.н, доцент  
Лукин О.А. – к.ф.-м.н., доцент

Труды 81-й студенческой научно-практической конференции РГУПС (часть 2)  
Секция «Подвижной состав железных дорог» (Воронеж, 28-29 апреля 2022г.) –  
Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2022. – 108с.

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

УДК 656.1/.5, 656.212.5, 656.214, 502.171, 504.61, 331.56  
ББК 39.2

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

## СОДЕРЖАНИЕ

Секция: Локомотивы.....	6
Неразрушающий контроль при диагностировании технического состояния колесных пар тепловоза Быханова Е.А. ....	6
Организация ремонта подшипников качения тепловозов в депо Евтеев Р.В.....	9
Контроль качества ремонта колесных пар тепловоза Ерошенко А.С. ....	11
Внедрение системы мониторинга тяговых двигателей постоянного тока Лебедев Д.А. ....	14
Организация ремонта ШПГ в заводских условиях Вдовченко С.А. ....	17
Универсальная система автоведения УСАВПТ на локомотивах Левин А.А.....	20
Ультразвуковой контроль полых осей колесных пар тепловозов Мезенцева Е.С.....	23
Организация ремонта рельсового автобуса в моторвагонном депо Поляков А.В. ....	25
Система автоматического запуска остановки двигателя тепловоза ЧМЭЗТ Харькин Д.Н.....	27
Устройство и работа электронного регулятора дизеля тепловоза Хаустов Д.Е. ....	30
Организация ремонта тележек тепловозов в локомотивном депо Ходаев А.Е. ....	32
Организация приёмки тепловоза после деповского ремонта Солодков Я.А. ....	34
Ремонт тележки тепловоза ТЭП70 на тепловозоремонтном заводе Фатеев И.В. ....	36
Неразрушающий контроль шпилек крепления противовесов коленчатого вала Федотов Н.А.....	39
Секция: Нетяговый подвижной состав .....	41
Организация ремонта пункта технического обслуживания станции Валуйки Евсюков М.С.....	41
Технология работы цеха по ремонту электрооборудования вагоноремонтного завода Катцин В.Е. ....	43

Подвижной состав железных дорог

Организация работы пункта технического обслуживания грузовых вагонов эксплуатационного депо Лешков А.С. ....	45
Технология работы отделения буксового узла колесно-роликового участка вагоноремонтного завода Малинников Р.В. ....	48
Текущий отцепочный ремонт вагонов в эксплуатационном депо Жиглова А.С. ....	50
Организация ремонта в колесно-роликовом участке вагонного ремонтного депо Надежкин Д.М. ....	52
Технология работы отделения по ремонту автосцепного устройства вагоноремонтного завода Овсянников О.С. ....	55
Техническое перевооружение колёсно-роликового участка грузового вагонного депо ст. Валуйки Сысоев В.Б. ....	57
Организация работы пункта технического обслуживания грузовых вагонов на станции Мичуринск Фомин Д.В. ....	59
Технология работы колесно-роликового пассажирского участка Демченко А.М. ....	62
Организация текущего отцепочного ремонта вагонов Тинькова С.Д. ....	64
Организация ремонта в тележечном участке вагонного ремонтного депо Теплова Е.А. ....	66
Технология работы участка единой технической ревизии пассажирских вагонов Черванев А.В. ....	69
Техническое перевооружение ПТО грузовых вагонов депо Казинка Червинский Я.С. ....	71
Неразрушающий контроль осей колесных пар вагонов Щербак Т.А. ....	73
Секция: Электрический транспорт железных дорог .....	76
Современные технологии восстановления наплавкой гребней колёс в депо Балыкин В.В. ....	76
Диагностирование технического состояния механической части тепловоза Бирюков В.И. ....	78
Диагностические параметры колесно-моторного блока Жабров Н.Н. ....	81

Организация ремонта вспомогательных машин электровоза ЭП1м в депо Железнов М.А. ....	84
Обусловленность оптимизации труда локомотивных бригад на удлинённых плечах Григорьев М.Ю. ....	86
Меры повышения энергосбережения на электровозах переменного тока Дрютов А.В. ....	89
Система управления качеством текущего ремонта электровозов в локомотивном депо Коровин С.Ю. ....	92
Разработка бортовой системы контроля состояния силовой цепи электровоза ВЛ80 Кузько К.А. ....	94
Применение аппаратуры автоматического управления торможением поезда на подвижном составе Линник Д.А. ....	97
Ремонт главного контроллера ЭКГ-8Ж в деповских условиях Лихущин С.А. ....	98
Эксплуатационные характеристики колодочного и дискового тормоза на подвижном составе Полозков А.В. ....	101
Разработка мероприятий по повышению надёжности работы тяговых двигателей электровозов Черноухов И.А. ....	103

**Секция: Локомотивы**

УДК 629.41

**Неразрушающий контроль при диагностировании технического состояния колесных пар тепловоза**

*Быханова Е.А.*

*Руководитель: к.т.н., доцент Краснов А.И.*

*Филиал РГУПС в г.Воронеж*

Аннотация: В работе рассмотрены методы неразрушающего контроля при диагностировании технического состояния колесных пар тепловоза.

Ключевые слова: акустический вид НК, неразрушающий контроль, дефектоскопия, магнитный вид НК.

Основной задачей железнодорожного транспорта является повышения безопасности движения и уменьшение экономических расходов. В этой связи расширяется использование средств неразрушающего контроля в вагонном и локомотивном хозяйствах. Благодаря этому снижается количество случаев изломов осей и колесных пар, бандажей, зубчатых колёс, элементов подшипников и деталей автосцепных устройств.

**Неразрушающий контроль** - это регулярная проверка прочности деталей и оборудования, которые требуют особой надежности. В процедуру неразрушающего контроля входит описание всех основных параметров и мероприятий, которые следует соблюдать при использовании техники неразрушающего контроля для решения конкретной задачи в соответствии с установленными стандартом, нормами или техническими условиями. В настоящее время **неразрушающий контроль** — одно из необходимых условий безопасности.

Методы неразрушающего контроля не требуют изготовления контрольных образцов, разрушения или разборки изделия и дают возможность организовать проверку каждой единицы выпускаемой продукции. Неразрушающий контроль объектов с целью выявления дефектов называется дефектоскопией. Методы неразрушающего контроля в зависимости от физического явления делятся на виды: магнитный, акустический, радиационный, вихретоковый и визуальный.

Акустический вид НК основан на регистрации параметров упругих волн, возникающих или возбуждаемых в объекте. Использование упругих волн ультразвукового диапазона (частота колебаний выше 20КГц) называют ультразвуковым методом. Магнитный вид НК основан на анализе взаимодействия магнитного поля с контролируемым объектом.

Магнитопорошковый метод применяется для дефектоскопии поверхностных и подповерхностных слоев ферромагнитных материалов. Используется магнитный порошок или суспензия, их частицы располагаются вдоль линий магнитной индукции поля рассеивания. Этим методом можно

обнаружить дефекты длиной около 0,5мм, шириной 2,5мм и более. При намагничивании постоянным магнитным полем выявляются дефекты, расположенные на глубине не более 2-3мм от поверхности. При намагничивании переменным магнитным полем, максимальная глубина выявляемых дефектов уменьшается.

В данном проекте рассматривается конструкция колёсной пары от тепловоза ТЭП70, а также ее дефекты и неисправности, оцениваются методы диагностики ее состояния и различные средства для неразрушающего контроля. Рассматривается технологический процесс диагностики колесных пар с использованием методов неразрушающего контроля.

При текущем ремонте и при проведении обыкновенного освидетельствования колесная пара тепловоза подвергается дефектоскопии. При выполнении обыкновенного освидетельствования колесных пар необходимо производить ультразвуковую дефектоскопию бандажей колесных пар. Целью работы является рассмотрение методов НК и выявление возможности совершенствования технологии неразрушающего контроля. Усовершенствование дефектоскопов возможно только на уровне завода изготовителя, поэтому решением может быть оптимизировать технологический процесс ультразвукового контроля бандажей колесных пар тепловозов за счет внедрения приспособления для ультразвукового контроля гребня и основного сечения бандажа колесной пар.

Методы неразрушающего контроля позволяют оценивать внутреннее или внешнее состояние материалов, деталей или конструкций без их повреждения или нарушения режима работы.

#### Литература:

1. Мамедов Г.М. Устройство для контроля состояния обмоток двигателей переменного тока / Мамедов Г.М., Яковлева Н.А. // В сборнике: Электроснабжение железных дорог. Труды студенческой научно-технической конференции РГУПС. 2019. С. 71-75.
2. Мамедов Г.М. Исследование механических характеристик асинхронного электродвигателя с фазным ротором / Ушакова К.А., Мамедов Г.М. // В сборнике: Электроснабжение железных дорог. Труды студенческой научно-технической конференции РГУПС. 2019. С. 63-66.
3. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
4. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.

5. Климентов Н.И. Исследование характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором с использованием Labview технологий / Кнутов А.А., Никитин И.Ю., Климентов Н.И., Мамедов Г.М. // В сборнике: Прикладные задачи электромеханики, энергетики, электроники. Труды Всероссийской студенческой научно-технической конференции. 2017. С. 81-86.
6. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
7. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
8. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
9. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
10. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
12. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Паринов Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.
13. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.
14. Купрейшвили Е.Т. Экономическая категория "эффективность" в современной науке / Купрейшвили Е.Т., Соловьёв Б.А., Тимофеев А.И. // Вестник евразийской науки. 2021. Т. 13. № 2. С. 24.



УДК 629.41

**Организация ремонта подшипников качения тепловозов в депо**

*Евтеев Р.В.*

*Руководитель: к.т.н., доцент Краснов А.И.*

*Филиал РГУПС в г.Воронеж*

В работе рассматриваются вопросы организации ремонта подшипников качения тепловозов в депо.

Ключевые слова: тепловоз, деповской ремонт, деталь, подшипники качения, неразрушающий контроль.

В настоящее время на сети железных дорог эксплуатируется более восьмидесяти тысяч тяговых двигателей различного типа с установленными техническими условиями сроков службы 25 лет. В то же время около 95% всех тяговых двигателей имеют срок службы более пятнадцати лет. Это означает, что все тяговые двигатели уже восстанавливались в объёме среднего и капитального ремонта на заводах. Средний и капитальный ремонт тяговых электродвигателей выполняют семь крупных заводов, но это все равно приводит к простоя локомотивов, т.к. поломки и выход из строя тяговых двигателей превышает запланированные годовые объёмы ремонта. Годовая программа ремонта устанавливается с учётом пробега двигателей. Заводы используют различные технологии ремонта тяговых электродвигателей, вследствие чего качество их ремонта не всегда в полной мере отвечает установленным требованиям.

В связи с нарастающим физическим износом эксплуатируемых на Юго-Восточной железной дороге локомотивов, их высокой стоимостью, появилась острая необходимость проведения технического обслуживания и ремонта узлов с подшипниками качения тягового подвижного состава, эксплуатируемого с установленными скоростями движения до 140 км/ч.

Это привело к совершенствованию производственного участка ремонта подшипников качения (далее – роликовое отделение) на территории ремонтного депо. Роликовое отделение предназначено для проведения ревизии первого объёма, ремонта первого и второго объёмов роликовых подшипников тяговых электродвигателей, является подразделением ремонтного депо.

Роликовое отделение выполнено по всем правилам завода. Только на заводе можно производить регламентируемое проведение технической политики в области эксплуатации и ремонта узлов с подшипниками качения с целью обеспечения безопасности движения поездов, которое включает следующие виды ремонта: техническое обслуживание узлов с подшипниками качения; ревизия узлов с подшипниками качения; ремонт подшипников качения и т.д. Для подобных работ роликовое отделение полностью укомплектовано необходимым инструментом, оборудованием и подготовленными кадрами.

Организация ремонта предназначена постоянно обеспечивать рациональное взаимодействие всех звеньев производственного процесса для получения наибольшего эффекта при наименьших затратах. Она должна базироваться на наилучшем сочетании в пространстве и во времени основных и вспомогательных процессов и подчиняться ряду общих принципов, важнейшими из которых являются: технологическая унификация, пропорциональность, параллельность, прямоточность, непрерывность, ритмичность, механизация и автоматизация, профилактика, эргономичность, экономическая оптимальность.

Чёткой организации ремонта подшипников качения являются знания регламентированного руководства:

- правила технического обслуживания узлов с подшипниками;
- виды, сроки и правила ревизий подшипниковых узлов;
- порядок монтажа и демонтажа подшипниковых узлов;
- основные виды неисправностей и условия дальнейшего использования подшипников и сопрягаемых с ними деталей подшипниковых узлов;
- требования, предъявляемые к производственному участку ремонта подшипников;
- виды и правила ремонта подшипников.

#### Литература:

1. Мамедов Г.М. Устройство для контроля состояния обмоток двигателей переменного тока / Мамедов Г.М., Яковлева Н.А. // В сборнике: Электроснабжение железных дорог. Труды студенческой научно-технической конференции РГУПС. 2019. С. 71-75.
2. Мамедов Г.М. Исследование механических характеристик асинхронного электродвигателя с фазным ротором / Ушакова К.А., Мамедов Г.М. // В сборнике: Электроснабжение железных дорог. Труды студенческой научно-технической конференции РГУПС. 2019. С. 63-66.
3. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
4. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
5. Климентов Н.И. Исследование характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором с использованием Labview технологий / Кнутов А.А., Никитин И.Ю., Климентов Н.И., Мамедов Г.М. // В сборнике: Прикладные задачи электромеханики, энергетики, электроники. Труды Всероссийской студенческой научно-технической конференции. 2017. С. 81-86.

6. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
7. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
8. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
9. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
10. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
12. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Паринов Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.
13. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.41

### **Контроль качества ремонта колесных пар тепловоза**

*Ерошенко А.С.*

*Филиал РГУПС в г.Воронеж*

В работе рассмотрены методы ультразвукового неразрушающего контроля колесных пар тепловоза на тепловозоремонтном заводе.

Ключевые слова: тепловоз, деповской ремонт, деталь, неразрушающий контроль, тепловоремонтный завод.

На Воронежском тепловоремонтном заводе Служба качества имеет организационную форму, которая в настоящее время является наиболее прогрессивной. Это совокупность организации соблюдения запроектированной технологии ремонта и системы обратной оперативной связи от контроля к технологии отражена в структурной схеме «Управление производством Воронежского ТРЗ».

С целью определения результативности и эффективности качества ремонта локомотивов произведен анализ деятельности Службы системы качества Воронежского ТРЗ за период 12 месяцев 2021 года. Следует отметить большой процент осей, забракованных по непровучиваемости металла, что свидетельствует о низком качестве приемочного контроля осей на заводах-изготовителях. Вывод сделан на основании сведений о датах изготовления – все четыре отбракованные оси имеют год выпуска с 2011 по 2015 гг., эксплуатационных дефектов не имеют, срок службы не выработан, то есть временная составляющая для усталости металла или структурного укрупнения величины зерна отсутствует.

Наибольшую эффективность при контроле осей дал ультразвуковой контроль. Хотя неразрушающий контроль ультразвуковым методом зоны под внешними кромками колесных центров, осложняется наличием шумовых сигналов от прессовой посадки дисковых центров, тем самым снижая качество контроля. 80% дисковых центров забракованы при визуальном осмотре, то есть выявлены достаточно крупные трещины в центрах с годом выпуска до 1995 года., в центрах начиная с 2000 года трещины выявлены только с применением магнитопорошкового контроля, то есть это трещины малого размера. Это свидетельствует о низком качестве приемочного контроля центров при деповском ремонте. Вывод сделан на основании сведений о датах изготовления, наличия хорошо развившихся усталостных трещин и большого срока службы центров колесной пары 2ТЭ116 .

Не эффективным показал себя вихретоковый метод контроля, так как из-за большой шероховатости контролируемой поверхности не возможно добиться чувствительности, при которой не происходило бы ложных сигналов

Венец зубчатый локомотива 2ТЭ116 имеет наибольший процент брака – примерно 57% от общего количества проверенных венцов. Следует отметить, что 99% процентов венцов забракованы при магнитопорошковом контроле, причем срок службы венцов начиная с выпуска 2011 года в среднем составляет 3-5, что свидетельствует о низком качестве приемочного контроля венцов на заводах-изготовителях, в том числе лабораторного анализа структуры металла и испытаний на предельные характеристики

Высокое качество готовых деталей и узлов локомотивов зависит первую очередь от уровня и состояния технологического процесса ремонта. Колесная пара является одним из ответственных узлов ходовой экипажной части, от состояния которой зависит безопасность движения поездов. В связи с этим к

выбору материала, изготовлению отдельных элементов и формированию колесной пары предъявляются особые требования. В основу организации производства положен принцип замкнутого технологического процесса ремонта колесных пар. Анализ основных технологических факторов – оборудования, квалификации работников, технологического процесса показал соответствие ремонта и формирования колесных пар требованиям, изложенным в «Инструкции по осмотру, освидетельствованию, ремонту и формированию колесных пар локомотивов и моторвагонного подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм». В подтверждение этому свидетельствует отсутствие случаев отказов гарантийного оборудования по качеству от ремонта колесных пар 2ТЭ116 за период 2021 года со стороны потребителей.

#### Литература:

1. Мамедов Г.М. Устройство для контроля состояния обмоток двигателей переменного тока / Мамедов Г.М., Яковлева Н.А. // В сборнике: Электроснабжение железных дорог. Труды студенческой научно-технической конференции РГУПС. 2019. С. 71-75.
2. Мамедов Г.М. Исследование механических характеристик асинхронного электродвигателя с фазным ротором / Ушакова К.А., Мамедов Г.М. // В сборнике: Электроснабжение железных дорог. Труды студенческой научно-технической конференции РГУПС. 2019. С. 63-66.
3. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
4. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
5. Климентов Н.И. Исследование характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором с использованием Labview технологий / Кнутов А.А., Никитин И.Ю., Климентов Н.И., Мамедов Г.М. // В сборнике: Прикладные задачи электромеханики, энергетики, электроники. Труды Всероссийской студенческой научно-технической конференции. 2017. С. 81-86.
6. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
7. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.

8. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
9. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
10. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
12. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Паринов Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.
13. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.
14. Купрейшвили Е.Т. Экономическая категория "эффективность" в современной науке / Купрейшвили Е.Т., Соловьёв Б.А., Тимофеев А.И. // Вестник евразийской науки. 2021. Т. 13. № 2. С. 24.

УДК 629.41

Внедрение системы мониторинга тяговых двигателей постоянного тока

*Лебедев Д.А.*

*Руководитель: к.т.н., доцент Краснов А.И.*

*Филиал РГУПС в г.Воронеж*

В работе рассматриваются вопросы внедрения системы мониторинга тяговых двигателей постоянного тока тепловозов в депо.

Ключевые слова: тепловоз, тяговый двигатель, деталь, подшипники качения, неразрушающий контроль.

Процесс современного развития железнодорожного транспорта предполагает предъявление более высоких требований к эффективности и надежности локомотивов в эксплуатации, от бесперебойной работы которых зависит качество железнодорожных перевозок. Показатели надежности работы тягового подвижного состава напрямую зависят от надежности тяговых электрических машин. Так как на большинстве локомотивов в качестве тяговых электродвигателей до сих пор используются тяговые коллекторные машины, то актуальной остается задача повышения их коммутационной надежности.

Устойчивость процесса токосяема в коллекторно-щеточном узле электрической машины является наиболее важным фактором, который оказывает определяющее влияние на процесс коммутации в ТЭД. Нарушение стабильного контакта в процессе токосяема в условиях эксплуатации может быть вызвана целым рядом причин случайного характера, в результате чего, процесс коммутации протекает в различных физических условиях, что в дальнейшем приводит к нарушению коммутационных циклов. Если неидентичность коммутационных циклов объясняется влиянием электромагнитных факторов, то протекание процесса токосяема считается стабильным, если же причины неидентичности коммутационных циклов имеют механическую природу, то токосяем характеризуется неравномерностью токосяема по коллектору и сильными неоднородными изменениями протекания процесса во времени.

Результатом данных отклонений является ускоренный процесс износа коллекторно-щеточного узла тягового электродвигателя с последующей его поломкой.

Поэтому применение современных методов и технологий контроля основных механических факторов, влияющих на стабильную работу скользящего контакта щетки и коллектора в КЩУ тяговых электрических машин, является важной технической задачей. Для реализации такой технологии необходимо своевременно получать объективную информацию о процессе коммутации ТЭД непосредственно в процессе работы электрической машины, что обеспечит своевременное получение достоверной информации о техническом состоянии КЩУ электродвигателя.

#### Литература:

1. Мамедов Г.М. Устройство для контроля состояния обмоток двигателей переменного тока / Мамедов Г.М., Яковлева Н.А. // В сборнике: Электроснабжение железных дорог. Труды студенческой научно-технической конференции РГУПС. 2019. С. 71-75.
2. Мамедов Г.М. Исследование механических характеристик асинхронного электродвигателя с фазным ротором / Ушакова К.А., Мамедов Г.М. // В сборнике: Электроснабжение железных дорог. Труды студенческой научно-технической конференции РГУПС. 2019. С. 63-66.
3. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк



- 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
4. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
  5. Климентов Н.И. Исследование характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором с использованием Labview технологий / Кнутов А.А., Никитин И.Ю., Климентов Н.И., Мамедов Г.М. // В сборнике: Прикладные задачи электромеханики, энергетики, электроники. Труды Всероссийской студенческой научно-технической конференции. 2017. С. 81-86.
  6. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
  7. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
  8. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
  9. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
  10. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
  11. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
  12. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Паринов Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.



13. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.41

### **Организация ремонта ШПГ в заводских условиях**

*Вдовченко С.А.*

*Руководитель: к.т.н., доцент Краснов А.И.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе рассматриваются вопросы ремонта шатунно-поршневой группы тепловозов на тепловозоремонтном заводе.

Ключевые слова: тепловозоремонтный завод, заводской ремонт, деталь, шатунно-поршневая группа, неразрушающий контроль.

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.

Шатунно-поршневая группа состоит из шатунного механизма и поршня. Шатунно-поршневая группа предназначена для преобразования энергии сгорания топлива в поступательное движение поршней, а через шатун во вращательное движение коленчатого вала, сочлененного шарнирно с верхней головкой поршневым пальцем и нижней головкой с шейкой колена вала. Рабочая полость располагается между поршнями. Поршень - наиболее ответственная и напряженная часть двигателя. Он выполняет следующие функции:

- обеспечивает требуемую форму камеры сгорания и герметичность внутрицилиндрового пространства;
- передает силу давления газов на шатун и систему цилиндра;
- управляет открытием и закрытием окон.

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, стенов 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.

Для усовершенствования системы качества отремонтированных деталей шатунно-поршневой группы в работе предложено провести смену оборудования для магнитопорошкового контроля на современное с более высокими техническими характеристиками.

#### Список используемой 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. Мамедов Г.М. Устройство для контроля состояния обмоток двигателей переменного тока / Мамедов Г.М., Яковлева Н.А. // В сборнике: Электроснабжение железных дорог. Труды студенческой научно-технической конференции РГУПС. 2019. С. 71-75.
3. Мамедов Г.М. Исследование механических характеристик асинхронного электродвигателя с фазным ротором / Ушакова К.А., Мамедов Г.М. // В сборнике: Электроснабжение железных дорог. Труды студенческой научно-технической конференции РГУПС. 2019. С. 63-66.
4. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
5. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование,

- производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
6. Климентов Н.И. Исследование характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором с использованием Labview технологий / Кнутов А.А., Никитин И.Ю., Климентов Н.И., Мамедов Г.М. // В сборнике: Прикладные задачи электромеханики, энергетики, электроники. Труды Всероссийской студенческой научно-технической конференции. 2017. С. 81-86.
  7. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
  8. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
  9. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
  10. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
  11. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
  12. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
  13. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Паринов Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.
  14. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.41

**Универсальная система автоведения УСАВПТ на локомотивах**

*Левин А.А.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

Целью работы является проведение анализа работы универсальной системы автоведения магистральных тепловозов ТЭП-70.

Ключевые слова: тепловоз ТЭП70, УСАВП-Т, универсальная система, приборы безопасности.

Повышение качества локомотивов — одна из основных проблем, причем не только в смысле эффективности затрат, но и с точки зрения конкурентоспособности.

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. Правильная организация и совершенствование конструкции тепловозов позволяют содержать их в исправном состоянии при минимальных трудовых и материальных затратах.

На локомотивах и вагонах сосредоточены узлы и агрегаты, имеющие различные конструкционные исполнения и большой разброс по техническому ресурсу. Поэтому для обеспечения их работоспособности необходимо систематически проводить мероприятия по восстановлению ресурса и совершенствованию их конструкции.

Универсальная система автоведения магистральных тепловозов УСАВП-Т предназначена для автоматизированного управления тепловозами серии ТЭП70. Система обеспечивает автоматизированное управление тягой и всеми видами тормозов поезда, с целью точного соблюдения времени хода, задаваемого графиком движения или другими нормативными документами, на основе выбора рационального режима движения. Система обеспечивает автоматизированное управление тягой и всеми видами тормозов поезда с целью точного соблюдения времени хода, задаваемого графиком движения, на основе выбора рационального по расходу топлива режима движения. Она также предназначена для выдачи локомотивной бригаде предупреждающей звуковой (речевой) и вспомогательной визуальной информации.

Система реализует три основных функции:

- первая, управление тягой через реостатный тормоз;
- вторая, управление пневматическими и электропневматическими тормозами;
- третья, регистрация измеренных системой параметров работы тепловоза.

Регистрация измеряемых в системе параметров осуществляется на сменный картридж (блок накопления информации - БНИ). В картридже

записывается информация о расходе топлива, мгновенные значения напряжения и тока тягового генератора, значения токов ТЭД, показания огней локомотивного светофора и другой информации, поступающей от системы автоведения, цепей управления тепловоза, электропневматического и пневматического тормозов.

Электромагнитные клапаны и пневмомодули предназначены для дистанционного автоматизированного управления электропневматическими и пневматическими тормозами поезда и образуют тормозную подсистему.

Датчики давления (ДД) нужны для измерения и передачи в систему текущих значений давлений в уравнительных резервуарах (УР), питательной магистрали (ПМ), в тормозных цилиндрах поезда (ЗТС), тормозной магистрали (ТМ), тормозных цилиндрах тепловоза (ТЦ).

Бортовая управляющая программа предназначена для реализации алгоритма автоведения, ввода необходимой для автоведения информации, организации взаимодействия с машинистом, сбора и записи на картридж информации, а также для связи с приборами безопасности.

Система автоведения представляет собой автоматизированную управляющую программно-аппаратную систему реального времени. Она осуществляет расчет энергетически рационального режима движения и обеспечивает управление режимами тяги и торможения.

#### Литература

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. Мамедов Г.М. Устройство для контроля состояния обмоток двигателей переменного тока / Мамедов Г.М., Яковлева Н.А. // В сборнике: Электроснабжение железных дорог. Труды студенческой научно-технической конференции РГУПС. 2019. С. 71-75.
3. Мамедов Г.М. Исследование механических характеристик асинхронного электродвигателя с фазным ротором / Ушакова К.А., Мамедов Г.М. // В сборнике: Электроснабжение железных дорог. Труды студенческой научно-технической конференции РГУПС. 2019. С. 63-66.
4. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
5. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.

6. Климентов Н.И. Исследование характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором с использованием Labview технологий / Кнутов А.А., Никитин И.Ю., Климентов Н.И., Мамедов Г.М. // В сборнике: Прикладные задачи электромеханики, энергетики, электроники. Труды Всероссийской студенческой научно-технической конференции. 2017. С. 81-86.
7. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
8. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
9. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
10. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
11. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
12. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
13. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Паринов Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.
14. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.41

**Ультразвуковой контроль полых осей колесных пар тепловозов**

*Мезенцева Е.С.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе рассматриваются вопросы неразрушающего контроля ультразвуковым методом полых осей колесных пар локомотива ТЭП70 при полном освидетельствовании.

Ключевые слова: тепловозоремонтный завод, изготовление, локомотив, ультразвуковой контроль, полное освидетельствование.

Для обеспечения необходимой надежности старогодних деталей первоочередным является обеспечение высокого уровня контроля на предприятиях, занимающихся обслуживанием и ремонтом деталей подвижного состава.

Неразрушающий контроль (дефектоскопия) широко применяется при техническом обслуживании и видах ремонте тепловозов ТЭП70 на ремонтных заводах и сервисных локомотивных депо.

Все методы неразрушающего контроля по характеру взаимодействия физических полей или веществ с контролируемым объектом, подразделяют на 10 (десять) основных видов: магнитный, электрический, вихретоковый, радиоволновой, тепловой, оптический, радиационный, акустический, виброакустический и проникающими веществами.

Такое разнообразие физических методов и особенности их использования в НК (в единственном числе или комбинирование нескольких методов) позволяет проверять на наличие недопустимых (наиболее опасных) дефектов изделия практически из любого материала и любой конфигурации.

Большое внимание в последние годы уделяется разработке нормативно-технической документации (НТД) на выполнение НК, поскольку качество составленной технологической инструкции или карты напрямую определяет качество выполняемого контроля. По ряду причин нормативная документация на выполнение контроля некоторых деталей либо вообще отсутствует, либо не соответствует требованиям, обеспечивающим необходимую надежность и достоверность неразрушающего контроля.

Основным положительным направлением в создании новой нормативно-технической документации является ориентация ее на выполнение контроля деталей без проведения демонтажных работ при проведении освидетельствования или видов ремонта.

Важнейшим средством обеспечения надежности любых осей колесных пар должен является неразрушающий контроль. Его проведение необходимо с целью своевременного обнаружения опасных усталостных трещин, развивающихся в оси со скоростью, которую можно определить уровнем действующих напряжений и характеристиками механических свойств материала оси. Основными силовыми факторами действующими на ось,



является вес локомотива (или вагона), динамические усилия от колебаний локомотива (вагона) на рессорах и силы от удара колес на стыках рельсов, а так же боковые нагрузки, обусловленные действием инерционных сил при движении по криволинейным участкам пути. Местами приложения сил к оси являются шейки и подступичные части.

В соответствии с решениями протоколов дирекции тяги и распоряжениями ООО «ЛокоТех», Воронежский ТРЗ приступил к подготовке реализации проекта «Оборудование тепловозов ТЭП70БС в количестве 7 локомотивов системой энергоснабжения пассажирского состава по двухпроводной схеме с возможностью работы по системе двух единиц».

Цель проекта – обеспечение возможности работы тепловозов серии ТЭП70БС с пассажирскими вагонами, оборудованными двухпроводной системой энергоснабжения, а так же возможность работы тепловозов по системе двух единиц.

Внедрение проекта дает возможность энергоснабжения пассажирских составов, в том числе из вагонов, не имеющих собственного источника энергии, по двухпроводной схеме, на линиях, не имеющих возможности инфраструктуры по обеспечению пропуску обратного тока отопления.

#### Список используемой 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование,



производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.

7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
10. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.41

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

*Поляков А.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

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

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

Основными задачами Центральной дирекции моторвагонного подвижного состава ОАО «РЖД» являются предоставление услуг моторвагонного подвижного состава и организация его эксплуатации, содержания, технического обслуживания и ремонта по заказам перевозчиков.

К категории моторвагонного подвижного состава (МВПС) относятся электропоезда, дизель-поезда, рельсовые автобусы и автомотрисы, 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 вагона).

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. Оно должно осуществляться специалистом поэтапно по годам, месяцам, неделям. 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. К таким работам можно, например, отнести работы на пути или на подвижном составе без перерыва в движении поездов. Заявки на все другие работы должны накапливаться в общем резервном фонде. Точные сроки проведения этих работ определяются службами, ответственными за их проведение, с учетом недельного плана и местных условий.

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.

#### Литература:

1. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.

2. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
3. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
4. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
5. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
6. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
7. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
8. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
9. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.41

### **Система автоматического запуска остановки двигателя тепловоза ЧМЭЗТ**

*Харькин Д.Н.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе рассмотрены вопросы применения система автоматического запуска остановки двигателя тепловоза на маневровом подвижном составе.

Ключевые слова: локомотив, технология работы, устройства безопасности, тепловоз ЧМЭЗТ, двигатель, приборы безопасности, машинист.

Тепловоз ЧМЭЗТ предназначен для маневровой и вывозной работы. Конструкция тепловоза предусматривает возможность работы по системе двух единиц. Этот тепловоз оборудован переносными пультами для обслуживания одним лицом. На тепловозах ЧМЭЗТ применен электрический прогрев дизеля. С модернизацией водяной системы установлены дополнительные водяные насосы с электроприводом, а в переднем кузове с правой стороны тепловоза смонтирован шкаф с дополнительной электрической аппаратурой управления подогревом.

Маневровая работа выполняется на станциях тепловозами по установленным технологическим процессам и планам формирования поездов. Результаты эксплуатации тепловозов показывают, что среди всех локомотивов службы, включая пассажирские, грузовые, маневровые, наименьший укрупненный эксплуатационный КПД имеют маневровые тепловозы. Это объясняется спецификой их работы, в том числе большой неравномерностью нагрузок силовых установок в течение всего времени суток – от длительного простоя в ожидании работы до максимальной нагрузки. Причем, работа на холостом ходу и малых нагрузках, когда эффективный КПД дизеля мал, значительно превосходит по времени работу на полной мощности. Поэтому общие эксплуатационные затраты на содержание этих тепловозов, включая расходы на дизельное топливо, достаточно велики.

Применение в существующих двигателях воды в качестве жидкости охлаждения и высокая вязкость масла при низких температурах не позволяют просто заглушить двигатель. Использовать антифриз в существующих тепловозных двигателях конструктивно невозможно. Самым эффективным решением в данном случае становится подогрев дизеля и его систем.

Задачи по уменьшению расхода дизельного топлива и масла тепловозами, повышения ресурса работы их теплосиловой установки в связи со значительным ростом цен на топливо и затрат на восстановление дизелей становятся все более актуальными. Одним из существенных резервов в этом направлении является сокращение времени работы тепловозов в режиме «самопрогрева», когда дизель эксплуатируется наиболее неэкономично.

Опытный образец системы самопрогрева тепловоза САЗДТ включает в себя комплекс аппаратных и программных средств, установленных на борту тепловоза, имеющих возможность беспроводной передачи данных на сервер ОАО «РЖД».

САЗДТ предназначена для поддержания температур охлаждающей жидкости дизеля тепловоза в горячем простое. Система обеспечивает

автоматический запуск/остановку дизеля тепловоза в зависимости от изменений температуры в системе охлаждения и наружного воздуха.

Оборудование тепловоза системой САЗДТ позволит снизить расход ДТ, который обеспечивается за счёт согласования работы дизеля с производительностью генератора в установившихся режимах и снизить возможность длительной перегрузки двигателя для всех позиций контроллера машиниста.

#### Литература:

1. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
2. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
3. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
4. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
5. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
6. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
7. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
8. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.

9. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.41

### **Устройство и работа электронного регулятора дизеля тепловоза**

*Хаустов Д.Е.*

*Филиал РГУПС в г.Воронеж*

В данной работе рассмотрено использование электронного регулятора модификации ЭРЧМЗОТ2 на маневровых тепловозах.

Ключевые слова: технология ремонта, колесные пары, зубчатое колесо, экипажная часть, электронный регулятор, дизель, тепловоз ЧМЭЗ.

Тепловоз ЧМЭЗ предназначен для маневровой и вывозной работы. На тепловозах установлен четырехтактный дизель К6S310DR с вертикальным расположением цилиндров и водяным охлаждением. Применение наддува позволило увеличить мощность дизеля с 552 кВт (750 л.с.) до 993 кВт (1350 л.с.).

Мощность любого двигателя внутреннего сгорания зависит от его конструкции; давления газов в цилиндре и частоты вращения коленчатого вала. Давление газов в цилиндре во время рабочего хода поршня зависит от количества топлива, подаваемого насосом высокого давления через форсунку. Поэтому изменение мощности дизеля осуществляется за счет изменения подачи топлива насосом путем передвижения его рейки. Рейки всех топливных насосов соединены с общим валом, которым управляет специальный регулятор. Дистанционное управление дизелем с помощью контроллера машиниста позволяет получить восемь ступеней мощности от 73,5 до 993 кВт.

Длительная эксплуатация тепловозов ЧМЭЗ в различных климатических условиях (от минус 40 до плюс 40 °С) показала их высокую надежность. Тепловозы с индексом Э («Электроника») не оборудованы электродинамическим тормозом, но имеют устройство для подогрева дизеля. На этих тепловозах также применен электронный регулятор, позволяющий наиболее эффективно использовать электрическую передачу мощности.

На магистральных тепловозах ОАО «РЖД» используются форсированные дизели, которые, реализуя мощность 2000—4400 кВт, имеют приемлемые массогабаритные показатели. Однако при форсировке — повышении давления наддува — возникает проблема обеспечения должного качества переходных процессов на режимах, связанных с увеличением частоты вращения коленчатого вала и мощности двигателя внутреннего сгорания.

Чтобы исключить все эти негативные явления, форсированные дизели оснащают объединенными регуляторами частоты вращения и мощности, снабженными корректором ограничения подачи топлива в зависимости от

давления наддува. Наиболее полно эту задачу выполняют регуляторы типа 4-7РС2. Они отличаются большой массой и сложной конструкцией. Регулируют их слесари высокой квалификации на специальных стендах. Если регулятор настроен неправильно, то наблюдается нестабильность его работы.

В последние годы электронные регуляторы активно внедряют на маневровых тепловозах типа ЧМЭЗ, на которых они обеспечивают постоянство режима работы дизеля на каждой позиции контроллера, а также защиту тяговых электрических машин при возникновении буксования колесных пар. В работе рассмотрено использование электронного регулятора модификации ЭРЧМЗ0Т2, предназначенного для поддержания заданной частоты вращения коленчатого вала дизеля К6S310DR в зависимости от позиции контроллера машиниста тепловоза ЧМЭЗ.

Регулятор связан с унифицированной системой управления электропередачей и электроприводом тепловоза (УОИ), осуществляет регулирование и управление электропередачей тепловоза в режимах тяги и электрического тормоза, а также выполняет функции регулятора напряжения, реле переходов и буксования.

#### Литература:

1. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
2. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
3. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
4. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
5. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
6. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.

7. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
8. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
9. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.41

### **Организация ремонта тележек тепловозов в локомотивном депо**

*Ходаев А.Е.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе рассмотрены вопросы по организации, технологии ремонта тележек, снижении трудоемкости и ремонтных затратах поточной линии по ремонту рамы тележки тепловоза в локомотивном депо.

Ключевые слова: тепловоз, локомотивное депо, техническое обслуживание, рама, тележка.

Четкая и бесперебойная работа подвижного состава на линии возможна только при его технически исправном состоянии, которое является одним из важных условий полной безопасности движения поездов.

При выполнении работ по ремонту подвижного состава ставят задачу получить высокое качество ремонта, сократить простой подвижного состава в ремонте, обеспечить безопасность работ, рост производительности труда и снизить себестоимость ремонта. Эти задачи наиболее успешно решаются путем внедрения в депо и на ремонтных заводах научной организации производства и труда.

На железнодорожном транспорте уделяют значительное внимание развитию теории надёжности тягового подвижного состава, разработке оптимизации системы технического обслуживания и ремонта локомотивов. В базовых депо созданы группы надёжности, которые собирают информацию о техническом состоянии подвижного состава, обрабатывают её и готовят предложения по совершенствованию конструкции узлов и деталей; технологии технического обслуживания и ремонта; при этом выявляют также возможности увеличения межремонтных пробегов, а в ряде случаев подготавливают обоснованные выводы о необходимости их снижения в целях исключения отказов в межремонтный период.



Научная организация производства и труда, предусматривает выполнение и перевыполнение установленных планов ремонта подвижного состава с наименьшей возможной затратой труда рабочих, материалов и запасных частей.

При выполнении работ стремятся обеспечить наиболее полное использование основных фондов( станков, приспособлений, подъемно-транспортных средств и производственных помещений). Применяя четкое планирование, заранее определяют, что выполняет в данное время каждая рабочая бригада, какими техническими средствами и с какими затратами труда.

В самых трудных условиях эксплуатации находится механическая часть тягового подвижного состава. Динамическое воздействия от пути, продольные удары от вагонов, поперечные колебания в кривых рождает самые разнообразные усилия, вызывающие появления чрезмерных износов, трещин, изломов и других дефектов. Быстрое развитие дефекта приводит к аварийной ситуации, а иногда и к аварии с большими последствиями. Экипажная часть локомотива является той частью, которая обеспечивает безопасность движения, поэтому её детали и узлы должны проверяться и диагностироваться в первую очередь.

В работе рассматривается организация поточной линии по ремонту ТР-3 рамы тележки тепловоза в локомотивном депо. На каждой позиции выполняют только определенные работы, после чего ремонтируемый узел перемещают поочередно на следующие позиции до завершения полного цикла ремонта. Специализация работ по позициям увеличивает производительность труда, сокращает общее время простоя в ремонте и снижает себестоимость работ.

#### Литература

1. 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
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., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.137-141.
4. Стоянова Н.В., Краснов А.И Ресурсосберегающие технологии бережливое производство на примере эксплуатационного локомотивного депо // Труды международной научно-практической конференции "Транспорт: Наука,

образование, производство" («Транспорт-2020») Секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2020. - с. 16-21

5. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
6. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Паринов Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.
7. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.41

### **Организация приёмки тепловоза после деповского ремонта**

*Солодков Я.А.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

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

Ключевые слова: виды ремонта, тепловоз, техническое обслуживание, текущий ремонт.

Основная 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 плановые 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 выполняется локомотивным депо по ремонту тепловозов типа ТЭП70. После ремонта локомотива производится контроль выполнения цикловых работ.

После деповского ремонта тепловоза производятся полные реостатные испытания (обкаточные и сдаточные), согласно техническим требованиям 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).

При сдаточных реостатных испытаниях, тепловоз должен приниматься приемщиком локомотивов депо в присутствии мастера ремонтной бригады. Контроль за качеством выполненных слесарями работ по ремонту оборудования тепловоза возлагается на приёмщика локомотивов. Проверка наиболее ответственных сборочных единиц возлагается непосредственно на приемщика.

В числе самых главных факторов влияющих на безотказное состояние пассажирского локомотива ТЭП70 является качественное проведение реостатных испытаний после плановых видов технического обслуживания и текущего ремонта. В целом можно сделать вывод что проведение качественного ремонта и проведение реостатных испытаний в условиях депо является одним из самых важных критериев безаварийной работы пассажирского тепловоза ТЭП70.

#### Литература

1. 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
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., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.137-141.
  4. Стоянова Н.В., Краснов А.И Ресурсосберегающие технологии бережливое производство на примере эксплуатационного локомотивного депо // Труды международной научно-практической конференции "Транспорт: Наука, образование, производство" («Транспорт-2020») Секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2020. - с. 16-21
  5. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
  6. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Паринов Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.
  7. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.41

**Ремонт тележки тепловоза ТЭП70 на тепловозоремонтном заводе**

*Фатеев И.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеже*

В работе рассматриваются вопросы изготовления тележек тепловозов на тепловозоремонтном заводе с последующим магнитопорошковым контролем.

Ключевые слова: магнитопорошковый контроль, тепловозоремонтный завод, изготовление, тележка, неразрушающий контроль.

От эффективной и устойчивой работы локомотивов, их эксплуатационной надежности, зависят четкий ритм перевозок, экономическое благополучие

российских железных дорог, качество обслуживания грузоотправителей и пассажиров.

Эксплуатационная надежность локомотивов в первую очередь закладывается на этапе проектирования и изготовления каждой отдельной детали, а уже далее следует качественный заводской ремонт.

Влияют на эксплуатационную надежность и проблемы существующей системы заводского ремонта локомотивов, такие как:

- установка оборудования с разным остаточным ресурсом;
- использование устаревшего технологического ремонтного оборудования, ремонт без учета передовых технических решений;
- несвоевременное обеспечение материалами и запасными частями по причинам недофинансирования, а так же невыполнения поставщиками сроков поставки;
- отсутствие, низкое качество или низкая эффективность методик неразрушающего контроля на наличие и своевременное выявление эксплуатационных дефектов, дефектов изготовления.

На примере Воронежского тепловозоремонтного завода – филиала акционерного общества «Желдорремаш» существенной проблемой, влияющей на ритмичность и качество заводского ремонта, является отсутствие технологического запаса отремонтированных узлов и деталей в замену забракованным. В настоящее время качество новых деталей тепловозов, в частности венцов упругих зубчатых колёс и ведущих шестерён колесно-моторного блока (КМБ), поставляемых заводами – изготовителями на Воронежский ТРЗ, оставляет желать лучшего. Кроме того, расходование материальных средств на приобретении новых изделий по сравнению с себестоимостью процесса их изготовления составляет разницу от 30% до 40%.

Одним из важнейших аспектов качества ремонта тепловозов и изготовления запасных частей является наличие конструкторской, нормативной документации, а также её своевременной актуализации.

Тележка тепловоза имеет довольно сложную, но интересную конструкцию. Это обусловлено опорно рамным подвешиванием электродвигателей, продольным сбалансированным рессорным подвешиванием, а также упругим опиранием кузова на раму тележки. Отличительной особенностью тележки стали резиновые элементы, которые широко используются во всей конструкции.

При разборке и ремонте тележек тепловоза ТЭП70, пользуются специальными технологическими процессами которые разработаны на каждом заводе. Производственный процесс ремонта тележек тепловоза осуществляется на поточной линии. Тележка тепловоза предварительную обмывку не проходит до ее разборки, чтобы не попали моющие растворы в тяговые двигатели. Позиция разборки тележки производят мостовым краном, после чего перемещают на стенд для полной разборки тележки. На самом стенде устанавливают на тумбы-подставки и после этого проводят разборочные операции. Колесный моторный блок устанавливают на площадку, где производят разборку двигателя от колесных пар. После этого направляют

тяговый двигатель- в цех электрических машин, а колесные пары с буксами- в колесный цех. Снятую раму тележки тепловоза отправляют в моечную машину (проходного типа) на обмывку.

Основная поставленная цель работы отдела неразрушающего контроля это контроль качества продукции с обеспечением достоверных результатов проведенного неразрушающего контроля действительному техническому состоянию объектов контроля.

#### Литература

1. 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
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., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.137-141.
4. Стоянова Н.В., Краснов А.И. Ресурсосберегающие технологии бережливое производство на примере эксплуатационного локомотивного депо // Труды международной научно-практической конференции "Транспорт: Наука, образование, производство" («Транспорт-2020») Секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2020. - с. 16-21
5. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
6. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Паринов Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.
7. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.41

## **Неразрушающий контроль шпилек крепления противовесов коленчатого вала**

*Федотов Н.А.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе рассмотрены методы ультразвукового неразрушающего контроля шпилек крепления противовесов коленчатого вала

Ключевые слова: тепловоз, деповской ремонт, деталь, неразрушающий контроль, дефектоскопия.

Самым дорогостоящим при ремонте узлом локомотива является Дизель-генератор (так дизель-генератор 1А-9ДГ установлен на тепловозах серии 2ТЭ116. Он состоит из дизеля 5Д49 и генератора ГС-501А, смонтированных на общей раме). Примерная номенклатура деталей дизеля типа 5Д49 составляет 2200 штук. Руководства по ремонту тепловозов устанавливают обязательный перечень деталей, подлежащих неразрушающему контролю, с указанием метода НК, зоны контроля и выявляемых дефектов. Контролю неразрушающими методами подлежат 97 наименований деталей дизеля и его узлов, их общее количество составляет 981 штуку на дизель.

Узел коленчатый вал данного дизеля имеет 10 коренных и 8 шатунных шеек, расположенных под углом  $90^{\circ}$  одна к другой, на щеках коленчатого вала установлены 16 противовесов, каждый из которых закреплен 3-мя шпильками, шайбами и гайками.

Согласно РК на ремонт тепловозов серии 2ТЭ116, для выявления трещин усталостных поперечных и дефектов резьбы неразрушающий контроль шпилек нужно проводить либо магнитопорошковым методом при демонтаже коленчатого вала, или ультразвуковым методом без демонтажа.

Была разработана и согласована Департаментом локомотивного хозяйства технология ультразвукового контроля шпилек крепления противовесов без их демонтажа с коленчатого вала, которая регламентировала порядок выполнения УЗК с применением ультразвукового дефектоскопа типа УД2-12 при частоте ультразвука  $f = 2,5$  МГц и диаметре пьезоэлемента ПЭП  $2\alpha = 12$  мм.

При разработке технологии по ультразвукового контроля шпилек крепления противовесов дефектоскопом УД2-70 в дипломном проекте будут учтены: возможности аппаратуры, схема сканирования и требуемый результат. Поэтому для более стабильного акустического контакта (на поверхности ввода УЗ колебаний имеется центровое отверстие) и избегания появления ложных сигналов в зоне контроля от резьбы в новой технологии будем применять частоту  $f = 5$  МГц и ПЭП с диаметром пьезоэлемента  $2\alpha = 6$  мм.

На настоящее время, шпильки подвергаются магнитопорошковому контролю, что значительно усложняет технологический процесс ремонта коленчатого вала (требуется разборка со снятием противовесов), так как в 2013 году вышел из строя последний дефектоскоп типа УД2-12.

С точки зрения наилучшей направленности полей излучения-приема прямого ПЭП в материале шпильки в дипломном проекте будет проведено сравнение преобразователей с пластинами разной формы. По результатам расчета для контроля шпилек крепления противовесов выберем круглую или квадратную пьезопластину.

Применение разработанной технологии должно обеспечивать выявление в шпильках дефектов (усталостных трещин и внутренних несплошностей) с размерами эквивалентными или большими по своим отражающим свойствам искусственным отражателям типа «паз» глубиной 3 мм в СОП. Для предупреждения перебраковки шпилек из-за неравномерности чувствительности по глубине будет предусмотрен контроль с настроенной системой ВРЧ на СОП с выполненными искусственными отражателями. Параметры контроля и аппаратуры, установленные при УЗК шпилек крепления противовесов будут сведены в таблицу.

Технологией будет предусмотрена проверка основных параметров контроля – настройка глубиномера, определение величины мертвой зоны с применением государственного стандартного образца СО-3Р.

Разработанная методика УЗ контроля шпилек с применением дефектоскопа УД2-70 будет опробована на практике.

#### Литература

1. 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
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., Поляков А.В. Обобщенный анализ эксплуатации и ремонта автотормозного оборудования пассажирского подвижного состава // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.137-141.
4. Стоянова Н.В., Краснов А.И. Ресурсосберегающие технологии бережливое производство на примере эксплуатационного локомотивного депо // Труды международной научно-практической конференции "Транспорт: Наука, образование, производство" («Транспорт-2020») Секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2020. - с. 16-21
5. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.



**Секция: Нетяговый подвижной состав**

УДК 629.46/47

**Организация ремонта пункта технического обслуживания станции  
Валуйки**

*Евсюков М.С.*

*Руководитель: доцент Рязанцев Е.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе рассмотрена организация ремонта пункта технического обслуживания, права и обязанности работников пунктов технического обслуживания, порядок проведения технического обслуживания вагонов в грузовых поездах станции Валуйки.

Ключевые слова: вагонное депо, грузовой вагон, ремонт, колесная пара, ПТО.

От четкой и слаженной работе подразделений вагонного хозяйства в первую очередь ПТО, во многом зависит бесперебойность и безопасность движения поездов.

Без коренных изменений невозможно привлечение инвестиционных ресурсов для обновления и модернизации производственной базы, привлечения технологий, стимулирование работников железнодорожного транспорта. Результатом должно стать значительное повышение заработной платы, усиление социальной защищенности рабочих.

Содержание грузовых вагонов в исправном состоянии обеспечивается на основе планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта. Техническое обслуживание предусматривает осмотр, текущий безотцепочный и отцепочный ремонт поездов и подготовку их к перевозкам. Для этого на станциях располагаются пункты технического обслуживания вагонов, которые предназначены для обеспечения безопасного следования вагонов без отцепки от поезда. На этих пунктах в соответствии с технологическим процессом и графиком движения поездов производятся контроль технического состояния вагонов, опробование автоматических тормозов и текущий ремонт.

Пункты технического обслуживания вагонов предназначены для выявления и устранения технических неисправностей в формируемых и транзитных поездах. Они обеспечивают проследование поездов без контроля технического состояния и ремонта вагонов на гарантийных участках.

Техническое обслуживание вагонов обеспечивается за время, установленное графиком движения поездов, для выполнения осмотра вагонов, смена локомотивных бригад, смены локомотива, выполнения коммерческого досмотра и устранения коммерческого брака.

Большое значение при техническом обслуживании имеет восстановление работоспособности при текущем отцепочном ремонте.

В современных условиях ставится задача усиления базы текущего отцепочного ремонта с внедрением прогрессивных технических средств и совершенствования оборудования, для обеспечения безопасности движения и сохранности груза.

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 используемой 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.

7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
10. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.45

**Технология работы цеха по ремонту электрооборудования  
вагоноремонтного завода**

*Катцин В.Е.,*

*Руководитель: доцент Рязанцев Е.В.*

*Филиал РГУПС в г.Воронеж*

В работе проведено обследование вагоноремонтного завода. Произведен расчёт нормативных показателей вагонооборотного и электроцеха. Рассмотрен стенд для испытания электрооборудования пассажирских вагонов.

Ключевые слова: вагоноремонтный завод, пассажирский вагон, цех, электрооборудование, электроустановка, заводской ремонт.

Завод представляет собой промышленное предприятие, входящее в систему Министерства путей сообщения РФ, предназначенное для капитального ремонта вагонов.

На заводе осуществляется капитальный ремонт вагонов первого объема (КР – 1), второго объема (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.

Электро – компрессорный цех – производит ремонт, монтаж и испытание электрооборудования всех типов пассажирских вагонов – электрических

## Подвижной состав железных дорог

машин, пультов управления, электрощитов, осветительной аппаратуры, выполняет ремонт холодильного оборудования, установок кондиционирования воздуха.

Неисправности электрооборудования можно поделить на следующие неисправности оборудования:

- высоковольтное оборудование (высоковольтная магистраль, высоковольтный ящик, высоковольтные междвагонные соединения, котел отопления);
- арматура освещения (светильники, софиты, электропереключатели, бра);
- внутривагонная электропроводка (провода сечением от 1 кв.мм до 16 кв.мм);
- электронагревательные элементы (печи дополнительного отопления, электрокалорифер, электрокипятильник);
- электрощит;
- подвагонная электропроводка (провода сечением от 1 кв.мм до 120 кв.мм);
- подвагонные ящики (аппаратный ящик, КПВ – ящик подключения постороннего питания, генераторная коробка, диодный ящик, коробка сопротивлений, минусовая коробка, плюсовая коробка);
- аккумуляторная батарея (кислотная АКБ, щелочная АКБ);
- электрические машины (генератор, вентилятор – конденсатор, компрессор, умформер).

Основным условием роста пассажирооборота железных дорог является улучшение использования вагонов в перевозочной работе.

Рациональная организация ремонта вагонов и высокое качество, наряду с отличным содержанием и обслуживанием вагонов обеспечивает безопасность движения и непрерывную работу железнодорожного транспорта.

Было произведено техническое перевооружение цеха по ремонту электрооборудования, с внедрением на монтажном участке автоматизированного стенда для испытания электрооборудования пассажирских вагонов АСИВ – 2001М. Это позволяет в кратчайший срок более качественно испытывать электрооборудование вагонов.

Проверка системы энергоснабжения вагона предусматривает измерение параметров системы в статическом и динамическом (при запущенном приводе подвагонного генератора) режимах, а также проверку основных параметров аккумуляторной батареи (АКБ).

Применение стенда направлено на снижение трудозатрат и эксплуатационных издержек при деповском и капитальном ремонтах пассажирских вагонов, повышения культуры производства и качества ремонта вагонов.

### Список используемой 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.

УДК 629.46/47

**Организация работы пункта технического обслуживания грузовых вагонов эксплуатационного депо**

*Лешков А.С.*

*Руководитель: доцент Рязанцев Е.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе проведено технико-экономическое обследование эксплуатационного вагонного депо станции Лиски с разработкой маршрутной технологии организации работы.

Ключевые слова: грузовые вагоны, станция Лиски, вагонного депо, пункт технического обслуживания, средства малой механизации.

Происходит совершенствование системы технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов по фактически выполненному объему работ. Учитывая, что при постоянном совершенствовании единого перевозочного процесса предъявляются повышенные требования к качеству ремонта, подготовки вагонов под погрузку и технического обслуживания грузовых вагонов, Департамент вагонного хозяйства предлагает оснащение новым технологическим оборудованием эксплуатационных предприятий вагонного хозяйства. Продолжается разработка новой техники и технологии по ресурсосбережению, включая комплексы ремонта грузовых вагонов, специализированные вагоноремонтные машины, комплексы ремонта грузовых вагонов, комплексы средств малой механизации при обслуживании грузовых вагонов на ПТО и ППВ.

Выявление неисправностей прибывающего поезда на пункте технического обслуживания грузовых вагонов станции Лиски начинается при встрече сходу. Работники технологической группы заблаговременно выходят к пути приема поезда, и располагаются в месте пропуска поездов сходу (островке безопасности) с двух сторон пути и контролируют техническое состояние вагонов в прибывающем поезде. Техническое обслуживание и безотцепочный ремонт составных частей грузового вагона производится осмотрщиками-ремонтниками вагонов ПТО. Время на техническое обслуживание поездов, поступающих в переработку, устанавливается 30 минут согласно графика технического обслуживания поезда.

Осмотрщики-ремонтники вагонов, осматривающие поезд сходу, при обнаружении (или не обнаружении) неисправностей или их признаков, сообщают по радиосвязи о них оператору ПТО, называя последние четыре цифры номера вагона, сторону поезда и свою фамилию.

Полученные данные оператор фиксирует в настольном журнале и передает осмотрщикам-ремонтникам вагонов соответствующих групп для осмотра неисправных вагонов после остановки поезда, указывая номер вагона и место его расположения.

Техническое обслуживание поездов поступающих в переработку и переводов производится на 10, 11, 12, 13, 14 путях главного парка и на 3-11 путях северного парка ПТО станции Лиски. В случае занятости этих путей на остальных приемоотправочных путях. Техническое обслуживание и ремонт производится параллельно 4 смотровыми группами по 2 осмотрщика-ремонтника – 8 чел.

Поезда осматриваются осмотрщиками-ремонтниками вагонов параллельно. Четырьмя смотровыми группами. Состав группы – 2 осмотрщика-ремонтника вагонов. Осмотрщик-ремонтник вагонов с правой стороны, относительно направления движения состава, является старшим группы. Каждый осмотрщик-ремонтник вагонов осуществляет в своих границах

обслуживания (группы вагонов) отпуск тормоза у каждого вагона, визуальный осмотр вагонов с пролазкой по 12-ти (18-и) позициям.

По окончании технического обслуживания поезда старший ОРВ группы передает оператору ПТО информацию о готовности обслуживаемой группы вагонов. Оператор ПТО, собрав информацию о готовности всех групп, передает информацию о готовности поезда к снятию ограждения.

В проекте предусмотрены прогрессивные методы организации труда с внедрением новых устройств диагностики подвижного состава при техническом обслуживании вагонов на ПТО, предназначенных для следующих целей: мониторинга (упреждающего контроля) состояния грузового поезда в движении; автоматизированного съема, хранения и обработки информации, возможности доступа к информации на каждом уровне управления ОАО «РЖД»; раннего обнаружения дефектных узлов элементов ходовых частей грузовых вагонов в пути следования поезда бесконтактным способом с помощью приборов промышленного тепловидения высокого разрешения и последующей обработки полученного инфракрасного видеоизображения методами машинного видения и распознавания образов.

#### Список используемой 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.

7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.

УДК 629.45

**Технология работы отделения буксового узла колесно-роликового участка вагоноремонтного завода**

*Малинников Р.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

Ключевые слова: колесно-роликовый участок, вагоноремонтный завод, пассажирский вагон, буксовый узел, колесная пара, стенд, капитальный ремонт.

В работе рассмотрена организация технологического процесса колесно-роликового участка с предложением, направленным на улучшение качества и повышение эффективности ремонта колёсных пар.

Организация ремонта вагонов на вагоноремонтном заводе должна соответствовать современному и перспективному технологическому уровню вагонного парка и обеспечивать постоянную исправность вагонов, уменьшая их простой в неисправном состоянии.

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, легкие сплавы, прогрессивные методы литья и поковки, принципы унификации и стандартизации узлов и деталей вагонов, их взаимозаменяемости. Рациональная организация ремонта вагонов высокое качество, наряду с хорошим содержанием и обслуживанием вагонов обеспечивает безопасность движения и бесперебойную работу железнодорожного транспорта.

На заводе осуществляется капитальный ремонт вагонов первого объема (КР-1), второго объема (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.



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

Колесно-роликовые участки связаны между собой рельсовыми путями в единую технологическую систему.

Для улучшения общих условий труда на перспективу предлагается техническое перевооружение отделения буксового узла.

Техническое перевооружение предполагает внедрение установки холодной напресовки буксовых узлов на шейки оси колесной пары типов РУ1-950 и РУ1Ш-950 модели ГД 503М. Устройство станда и его оснастка позволяют производить одновременную напресовку без корпуса буксы, что позволит снизить трудоёмкость и увеличить производительность труда при ремонте букс колёсных пар пассажирских вагонов и позволит значительно улучшить качество выпускаемой продукции.

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.

#### Список используемой 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование,

производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.

7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.

УДК 629.46/47

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

*Жиглова А.С.*

*Руководитель: доцент Рязанцев Е.В.*

*Филиал РГУПС в г.Воронеж*

В работе проведено технико-экономическое обследование эксплуатационного вагонного депо Лиски с разработкой устройств для проверки технических характеристик тормоза грузовых вагонов после ремонта.

Ключевые слова: грузовой вагон, технологическая схема ремонта, тормоз, текущий отцепочный ремонт.

Своевременное выявление неисправностей и высококачественный ремонт вагонов и, в первую очередь, таких ответственных узлов как тележки, автосцепное устройство и автотормоза способствует обеспечению безостановочного безопасного движения поездов по установленным гарантийным участкам.

Выявление неисправностей прибывающего поезда на пункте технического обслуживания грузовых вагонов станции Лиски начинается при встрече сходу. Работники технологической группы заблаговременно выходят к пути приема поезда, и располагаются в месте пропуска поездов сходу (островке безопасности) с двух сторон пути и контролируют техническое состояние вагонов в прибывающем поезде. Места встречи и пропуска поездов сходу (островки безопасности) оборудованы согласно инструкции № 647-2009 ПКБ ЦВ ограждающей стойкой, переговорной колонкой, переносной радиостанцией, прожекторной установкой, фонарем осмотрщика, площадкой с твердым покрытием, навесом от атмосферных осадков.

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.

При выполнении ТОР должны быть выявлены и устранены все неисправности вагона в соответствии с требованиями Руководства по текущему отцепочному ремонту грузовых вагонов № 717-ЦВ-2009г. и деповского технологического процесса.

ТОР грузовых вагонов производится по способу замены неисправных узлов и деталей новыми или заранее отремонтированными.

Замену основных неисправных узлов и деталей (колесные пары, боковые рамы и надрессорные балки) вагонов железнодорожных администраций государств участников Содружества, Латвии, Литвы, Эстонии производится установленным порядком в соответствии с требованиями «Правил эксплуатации, пономерного учета и расчетов за пользование грузовыми вагонами собственности других государств».

Колесные пары должны иметь толщину обода не меньше, чем у заменяемой колесной пары. При этом подкатываемые колесные пары других железнодорожных администраций должны иметь под левым болтом буксовой крышки бирку, на которой проставлена дата (месяц, год), номер оси, клеймо ремонтного предприятия и цифровой код ж.д. администрации производившей замену колесной пары.

Устанавливаемые на вагон детали, клеймение которых предусмотрено соответствующими нормативными документами, должны иметь клейма (знаки маркировки или трафареты, указывающие место, дату изготовления или ремонта и испытания).

Контроль за выполнением тех.процесса ремонта и качества ТОР вагонов должны осуществлять бригадиры, мастера, приемщики вагонов и другие должностные лица, назначенные приказом начальника эксплуатационного депо.

Устройства СИТОВ-1и СИТОВ-ДР предназначены для проверки технических характеристик тормоза грузовых вагонов после постройки или ремонта. Они позволяют производить полное автоматическое испытание тормозной системы вагонов во всех режимах, оценивать техническое состояние тормоза и его соответствие нормативным требованиям. Все характеристики полученные во время испытаний записываются в долговременное запоминающее устройство и переносятся с его помощью на персональную ЭВМ для дальнейшего хранения и обработки.

Разработанные установки для приемки автотормозного оборудования вагонов позволят повысить производительность труда, улучшить качество ремонта, а также сократит внеплановые отцепки вагонов по техническим неисправностям в пути следования.

#### Список используемой 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.

УДК 629.46/47

**Организация ремонта в колесно-роликовом участке вагонного ремонтного депо**

*Надежкин Д.М.*

*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, колесно-роликовый участок, полное опробование тормозов, деповской ремонт, ремонтное депо.

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.

Колесно-роликовый участок предназначен для ремонта колесных пар без смены элементов: полное и обыкновенное освидетельствование, дефектоскопирование, обточка колес. Участок ремонта колесных пар имеет колесный парк, включающий рабочий и запасной парки и площадку для хранения стружки.

На ремонт колёсных пар колёсно-роликовому участку план участкового ремонта колёсных пар устанавливается службой вагонного хозяйства, исходя из объёма плановых видов ремонта и текущего отцепочного ремонта вагонов.

Для обеспечения выполнения установленного плана ремонта колёсных пар составляется сменно-суточный план работы. Сменно-суточный план работы колёсно-роликового участка составляется старшим мастером участка, исходя из объёма выполняемых работ, наличия неисправных колёсных пар в

оборотном парке, с учётом в каждом отдельном случае потребности производства.

При приёмке неисправных колёсных пар производится их предварительный осмотр, предварительный осмотр выполняют с целью выявления неисправностей, которые не могут быть обнаружены после очистки и обмывки колёсных пар, а также выявления бракованных элементов и определения видов ремонта.

Для этих целей используют средства контроля и оценки дефектов. С помощью дефектоскопов определяют наличие поверхностных и подповерхностных дефектов типа нарушения сплошности материала.

#### Список используемой 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.

УДК 629.45

**Технология работы отделения по ремонту автосцепного устройства  
вагоноремонтного завода**

*Овсянников О.С.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

Ключевые слова: автосцепное устройство, вагоноремонтный завод, пассажирский вагон, буксовый узел, колесная пара, стенд, капитальный ремонт.

В работе рассмотрены вопросы технического перевооружения отделения по ремонту автосцепного устройства Тамбовского вагоноремонтного завода, произведено технико-экономическое обследование завода.

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» филиал Тамбовский ордена трудового красного знамени вагоноремонтный завод, специализируется на капитальном ремонте пассажирских вагонов, капитальном ремонте грузовых вагонов, изготовлении тележек грузовых вагонов, ремонте и изготовлении колесных пар, изготовлении запасных частей, выполняет ремонт и модернизацию пассажирских цельнометаллических вагонов с кондиционированием воздуха, вагонов межобластного сообщения, вагон-насосных станций пожарных поездов. На базе кузовов цельнометаллических пассажирских вагонов предприятие ремонтирует высоко комфортные вагоны-салоны, вагоны-лаборатории, вагоны-измерители, и другие виды вагонов специального назначения. Кроме того, производится ремонт грузового подвижного состава вагонов цементовозов, хопперов, а также строительство пожарных поездов. Тамбовский ВРЗ осуществляет ремонт вагонов пассажирского и грузового подвижного парка при высочайшем качестве и контроле сборки всех узлов и деталей.

Совместно с капитальными видами ремонта осуществляется капитально-восстановительный ремонт, предусматривающий восстановление прочностных характеристик кузова и создание нового интерьера с использованием современных отделочных материалов повышенной пожаробезопасности.

Отделение автосцепки предназначено для ремонта и комплектовки корпуса автосцепок с механизмом сцепления и поглощающих аппаратов с тяговым хомутом. Здесь организуются поточная линия с нерегламентированным тактом на подвесном конвейере по ремонту корпусов автосцепок, поточная линия по ремонту тяговых хомутов, применяются механизированные стенды для ремонта поглощающих аппаратов, производства наплавочных работ, для обработки наплавленных мест установлены горизонтально-фрезерный и вертикально-фрезерный, токарный станки и другое оборудование. Отделение оснащено кран-балкой грузоподъемностью 0,5 т и имеет приточно-вытяжную вентиляцию для отвода газов и пыли.

## Подвижной состав железных дорог

Контрольный пункт автосцепки имеет необходимое для ремонта автосцепного устройства стендовое и сварочное оборудование, приспособления, подъемно-транспортное устройства.

Для проверки деталей имеется 2 комплекта шаблонов, позволяющих быстро и точно установить, соответствует ли проверяемый размер его номинальному или допускаемому значению.

Рабочий комплект шаблонов проверяется не реже одного раза в год в контрольно – поверочном пункте. Второй рабочий комплект шаблонов используется при отправке первого комплекта на поверку.

Контрольный пункт автосцепки имеет специальное удостоверение, выданное МПС, на право производства полного осмотра и ремонта автосцепного устройства. Контрольный пункт автосцепки работает в две смены, каждая смена по два дня. Транспортировка автосцепного устройства осуществляется кран – балкой г.п. 250 кг. На рабочих местах имеются необходимые чертежи, плакаты и выписки из технологического процесса.

Для поддержания автосцепного устройства в исправном состоянии установлены следующие виды осмотра: полный осмотр, наружный осмотр, проверка автосцепного устройства при техническом обслуживании подвижного состава.

### Список литературы

1. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020) / Труды Международной научно-практической конференции. Секция: «Теоретические и практические вопросы транспорта» – Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2020 –с.111-114.
2. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава// Труды международной научно-практической конференции "Транспорт: Наука, образование, производство" («Транспорт-2021») Секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2021 –с.223-226.
3. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // Труды международной научно-практической конференции "Транспорт: Наука, образование, производство" («Транспорт-2021») Секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2021 –с.226-229.



УДК 629.46/47

**Техническое перевооружение колёсно-роликового участка грузового вагонного депо ст. Валуйки**

*Сысоев В.Б.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

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

Ключевые слова: вагонное депо, грузовой вагон, ремонт, колесная пара, колёсно-роликовый участок.

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. Вагонсборочный 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.

Деповской ремонт вагонов играет важную роль в обеспечении исправного технического состояния вагонного парка. Наряду с техническим осмотром он составляет основу не только содержания грузовых вагонов по всей планово-предупредительной системе ремонта вагонов, так как обеспечивает поддержание работоспособности вагона в эксплуатации.

Стенд входного и выходного контроля буксового узла колесной пары предназначен для вибродиагностирования буксовых узлов колёсных пар РУ1-950, РУ1Ш-957, РВ2Ш-957 грузовых вагонов с роликовыми подшипниками, кассетными и сдвоенными.

Диагностирование буксовых узлов осуществляется путём измерения выходных электрических сигналов с датчиков вибрации, датчика частоты вращения и последующей обработки результатов измерений.

#### Список используемой 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.

6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
10. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Паринов Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.
11. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.
12. Купрейшвили Е.Т. Экономическая категория "эффективность" в современной науке / Купрейшвили Е.Т., Соловьёв Б.А., Тимофеев А.И. // Вестник евразийской науки. 2021. Т. 13. № 2. С. 24.

УДК 629.46/47

**Организация работы пункта технического обслуживания грузовых вагонов на станции Мичуринск**

*Фомин Д.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

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

Ключевые слова: грузовой вагон. ПТО. технологическая схема ремонта. техническое обслуживание.

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.

Постоянное совершенствование методов технического обслуживания и ремонта вагонного парка обеспечивает бесперебойные перевозки в технически исправных вагонах с минимальными затратами на их текущее содержание.

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. Депо 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.

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.

В работе предложено совершенствование эксплуатационной работы на пункте опробования тормозов станции Мичуринск. Совершенствование заключается в переоснащении ПОТ автоматизированной системой диагностики тормозов (АСДТ) с удаленным доступом и регистрацией по радиоканалу, позволяет автоматизировать процессы подготовки тормозов подвижного состава в парках отправления, осуществлять контроль за качеством подготовки тормозов и соблюдением технологической дисциплины в парке.

Внедрение данной установки на ПТО Мичуринск Воронежский позволит снизить время использования маневрового локомотива с локомотивной бригадой, производить продувку тормозной магистрали пониженным давлением, осуществлять зарядку тормозной сети состава до установленного давления, при значительном числе осей в составе; применять ускоренную зарядку тормозной магистрали с последующей ликвидацией сверхзарядного давления до установленного; проверять плотность тормозной магистрали в состоянии отпуска, торможения.

#### Список используемой 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной

научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.

9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
10. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Паринов Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.
11. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.
12. Купрейшвили Е.Т. Экономическая категория "эффективность" в современной науке / Купрейшвили Е.Т., Соловьёв Б.А., Тимофеев А.И. // Вестник евразийской науки. 2021. Т. 13. № 2. С. 24.

УДК 629.45

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

*Демченко А.М.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе проведено обследование пассажирского вагонного участка и расчёт нормативных показателей вагонооборотного и колесно-роликового участков.

Ключевые слова: вагонное депо, пассажирский вагон, колесно-роликовый участок, деповской ремонт.

Основным условием роста пассажирооборота железных дорог является улучшение использования вагонов в перевозочной работе.

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.

В настоящее время, обусловленное постоянно растущими требованиями к повышению скоростей движения поездов, увеличению пропускной и провозной способности железных дорог, повышению производительности труда, экономии средств затрачиваемых на ремонт и эксплуатацию подвижного состава необходимо постоянное совершенствование вагонного парка, что позволит выполнить поставленные перед железнодорожным транспортом задачи, которыми являются: полное удовлетворение грузовых и пассажирских перевозок, безусловное обеспечение безопасности движения.

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 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 окончании 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. Для каждой смены на 22-й и 23-й пути ставятся 5 или 6 вагонов в зависимости от выполнения объема работ. На 22-м пути выполняют работы, связанные с ремонтом тележек и заменой колесных пар на исправные, а также работы по ремонту автосцепного устройства, тормозного оборудования, систем водоснабжения и отопления. На 23-м пути выполняют ремонт электрооборудования, работ по ремонту внутреннего оборудования вагонов, а также работы по подготовке к покраске и сама покраска вагонов. Двое последующих суток, в течение которых смена не работает, в учет простоя вагонов в ремонте не принимаются и считаются временем ожидания ремонта.

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 вагономоечной машине. В зимнее время наружная обмывка кузовов вагонов производится на сборочном участке.

Внедрение установки для мойки и комплексного измерения основных параметров колесных пар позволит более точно определить вид соответствующего ремонта, а также исправность колесной пары после обточки поверхности катания. Применение современных средств диагностирования существенно повышает безопасность движения поездов, а также сокращает время на проведение технологических операций ремонта колесных пар.

Список используемой литературы

1. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
2. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
3. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
4. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
5. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
6. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
7. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.46/47

**Организация текущего отцепочного ремонта вагонов**

*Тинькова С.Д.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе предложено совершенствование технологии ремонта грузовых вагонов в депо Казинка. Рассмотрены вопросы организации ремонта, направленные на обеспечение безопасности движения поездов.

Ключевые слова: грузовой вагон, полное опробование тормозов, сокращённое опробование тормозов, текущий ремонт, безопасность движения.



В настоящее время большое внимание уделяется развитию технической базы для текущего ремонта вагонов. Открываются большие механизированные пункты подготовки вагонов к перевозкам, улучшается работа пунктов технического обслуживания, находящихся на сортировочных и участковых станциях. Обширно внедряются средства механизации сложных процессов.

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 у вагона проверяется наличие и исправность крепежных деталей и предохранительных (поддерживающих) устройств тормозного оборудования. На вагонах, оборудованных авторежимом, проверяется исправность упора авторежима, опорной балки, контактной планки.

Все выявленные при осмотре неисправности устраняются, неисправное тормозное оборудование, предохранительные устройства и детали крепления меняются на исправные, отсутствующие ставятся.

Текущий отцепочный ремонт вагонов производится на специально выделенных путях, оснащенных необходимым оборудованием и приспособлениями.

В целях уменьшения времени на смену поглощающих аппаратов и улучшения качества текущего отцепочного ремонта предлагается техническое перевооружение участка ТОР путем внедрения новых установок универсальной смены поглощающих аппаратов подвижного. До внедрения установок смена поглощающего аппарата производилась вручную, что занимало больших затрат времени съемки и постановки, ремонта аппарата и соответственно на ремонта вагона в целом.

Установка ГПА-02 - передвижная, устанавливается на рельсовый путь и перемещается по нему непосредственно к месту съема или постановки поглощающего аппарата, применяется путем подкатки под вагоны в вагоноборочных цехах (ВЦ) и участках при различных видах ремонта, оснащенных магистралью сжатого воздуха и кран-балкой грузоподъемностью не менее 2 тс или мостовым краном. Внедрение данной установки позволяет сократить время ремонта ударно-тяговой части вагона.

Установка УСПА-1 предназначена для демонтажа поглощающих аппаратов железнодорожных вагонов с целью проведения их технической экспертизы и ремонта. Установка позволяет выполнять демонтаж и монтаж как пружинно-фрикционных, так и эластомерных поглощающих аппаратов (классы ОТ Т0 ДО Т3) с максимальной энергоемкостью до 200 кДж.

#### Список используемой литературы

1. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции.

Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.

2. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
3. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
4. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
5. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
6. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
7. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.46/47

### **Организация ремонта в тележечном участке вагонного ремонтного депо**

*Теплова Е.А.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

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

Ключевые слова: грузовой вагон, тележечный участок, надрессорная балка, деповской ремонт, ремонтное депо.

Вагонные депо необходимы для поддержания подвижного состава в исправном состоянии, они должны своевременно производить ремонты, технические осмотры и технические ревизии, во избежание аварий и порчи груза, а так же для обеспечения комфортных условий и безопасности пассажиров. Правильная организация деповского ремонта, основанная на

использовании современных методов труда, прогрессивной технологии, средств диагностирования и технического контроля позволяет повысить производительность труда и качество ремонта, сократить простой в деповском ремонте, обеспечить надежную работу рефрижераторных вагонов в межремонтный период.

Вся деятельность рефрижераторного вагонного депо Лиски подчинена технологическому процессу, который определяет последовательность и параллельность выполнения различных операций. Выполнение технологического процесса гарантирует ритмичную, высокопроизводительную работу всех подразделений и предприятия в целом. В основу организации ремонта вагонов на предприятии заложены прогрессивные методы ремонта, которые позволяют внедрить современное, высокопроизводительное оборудование, обеспечивающее требуемую производительность труда, высокое качество ремонта и снижение себестоимости:

- максимальная параллельность работ на вагонах
- создание неснижаемого оборотного технологического запаса основных деталей и агрегатов посредством правильной организации работы по ремонту деталей и узлов, демонтируемых с вагонов
- своевременное и качественное составление подробной описи плановых и внеплановых работ, подлежащих выполнению;
- рациональная организация рабочего места и труда ремонтных бригад при обязательном соблюдении правил техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии
- широкое внедрение технической диагностики для выявления характера неисправностей холодильного и дизельного оборудования, объема ремонтных работ, проверки качества ремонта

Плановый деповской ремонт вагонов производится в сроки, установленные ОАО «РЖД» и простой непосредственно в ремонте составляет 5 суток.

В тележечном и колесно-роликовом производственных участках производится освидетельствование деталей и узлов ходовой части вагона, ремонт и восстановление изношенных поверхностей деталей тележки, устранение дефектов поверхности катания колесных пар механической обработкой, полная или промежуточная ревизия буксовых узлов. Ремонтно-заготовительный участок предназначен для ремонта деталей вагонов методом механической обработки на станках, кузнечным способом, сваркой и наплавкой, гальваническим покрытием, а также производства деталей из резины и капрона.

В тележечном участке производится обмывка, входной контроль, разборка, ремонт тележек, электросварочные и наплавочные работы на надрессорных балках и боковых рамах, механическая обработка узлов и деталей надрессорных балок и боковых рам, ремонт и испытание триангелей, модернизация тележек согласно проекта М1698, сборка тележек, выходной контроль тележек, дефектоскопирование деталей тележек.

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 используемой литературы

1. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
2. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
3. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
4. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
5. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
6. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
7. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.45

**Технология работы участка единой технической ревизии пассажирских вагонов**

*Черванев А.В.*

*Руководитель: доцент Гошков А.А.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе проведено обследование пассажирского вагонного участка и расчёт нормативных показателей вагоносборочного участка.

Ключевые слова: вагонное депо, пассажирский вагон, деповской ремонт.

Важное значение для работы железнодорожного транспорта имеет техническое состояние парка пассажирских вагонов. От четкой и слаженной работы подразделений вагонного хозяйства во многом зависит бесперебойность и безопасность движения поездов, своевременное обеспечение технически исправным подвижным составом, эффективность использования транспортных средств.

Выполнение этих требований связано с увеличением скоростей и уплотненного графика движения, ростом нагрузок на подвижной состав и элементы пути. В таких условиях нередко возникают дефекты усталостного происхождения в ответственных деталях подвижного состава (элементах колесных пар, буксовых узлах, силовых передачах и т.п.).

Наиболее реальным и быстрым путем повышения производственной мощности вагонных депо является реконструкция, внедрение передовых методов организации производства и механизации, автоматизации и роботизации производственных процессов. Основным условием роста пассажирооборота железных дорог является улучшение использования вагонов в перевозочной работе. 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.

При приёмке вагона в деповской ремонт определяется технологическое состояние оборудования, для чего проводится контрольный запуск оборудования и после чего определяют объём ремонта. Также проверяют комплектность оборудования. Принимает вагоны в ремонт комиссия, в которую входят заместитель начальника депо по ремонту или приёмщик вагонов, мастера участков и проводник сопровождающий вагон. По окончанию приёмки

комиссия составляет “Акт приёмки вагона”. Приёмка вагона из ремонта производится после устранения всех неисправностей, приёмщиком вагонов или лицами уполномоченными правами приёмщика. Деповской ремонт пассажирских ЦМВ производится в сроки, установленные МПС и в объеме требований Руководства по деповскому ремонту.

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.

Единая техническая ревизия производится с целью обеспечения безотказной работы основных узлов пассажирских вагонов и нормальных условий перевозки пассажиров в период между плановыми видами ремонта вагонов.

В работе даны предложения по техническому перевооружению участка единой технической ревизии пассажирских вагонов с установкой станции диагностирования. Это позволит более точно определять вид соответствующего ремонта, а также качество технического обслуживания вагонов.

#### Список используемой литературы

1. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
2. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
3. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
4. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.

5. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
6. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
7. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.46/47

### **Техническое перевооружение ПТО грузовых вагонов депо Казинка**

*Червинский Я.С.*

*Руководитель: доцент Гошков А.А.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В данной работе рассмотрены вопросы организации технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов в сетевом пункте технического обслуживания грузовых вагонов вагонного депо Казинка.

Ключевые слова: техническое перевооружение, депо, грузовой вагон, технология, контроль, безопасность движения.

Организация ремонта грузовых вагонов должна соответствовать современному и перспективному технологическому уровню вагонного парка, обеспечивать постоянную исправность вагонов, уменьшая их простой в неисправном состоянии, повышение производительности труда и снижение себестоимости ремонта. Особое внимание при организации ремонта вагонов следует уделять внедрению прогрессивных форм организации труда, улучшению его нормирования, повышению квалификации работников, воспитанию деловитости и ответственности за качество произведенных работ, которое должно обеспечиваться соблюдением строгой технологической дисциплины, исключая нарушение установленных правил ремонта и качественной приемке работ от исполнителя.

Основной задачей пунктов технического обслуживания является обеспечение высокого уровня работоспособности вагонов в условиях непрерывно-возрастающей интенсивности эксплуатации вагонного парка. Задача состоит в том, чтобы с одной стороны возможно полнее использовать обслуживающие средства пунктов технического обслуживания, с другой свести к минимуму задержки в обслуживании поездов и повысить пропускную способность станций.

Работа смен ПТО организована с учетом обеспечения безопасности движения и обеспечения графика движения поездов за счет применения передовых средств механизации трудоемких процессов, информационного обеспечения, своевременной подготовки инструмента, приспособлений, запасных частей, правильной расстановки людей в бригадах и группах, применения передовых методов технического обслуживания и осуществления тщательного контроля за качеством работы.

Руководство пунктом текущего отцепочного ремонта вагонов осуществляет начальник пункта технического обслуживания. В пункт текущего отцепочного ремонта вагонов входят участок текущего отцепочного ремонта вагонов, колесно-роликовый участок, участок по неразрушающему контролю. В участок отцепочного ремонта вагонов входят контрольный пункт автосцепки (КПА) и автоматное отделение (АО). Во время ремонта и после его окончания соблюдение требований технологического процесса, качество и объем выполненных работ контролируют приемщик вагонов, мастер, заместитель начальника депо и начальник депо.

С повышением скорости движения растут требования к качеству пути и подвижного состава. Вместе с тем ситуация на рынке транспортных услуг не позволяет увеличивать расходы на техническое обслуживание подвижного состава. В связи с этим необходимо обеспечить его оптимальное использование без снижения уровня безопасности движения.

В условиях железнодорожной эксплуатации регулярный контроль, например, тягового тракта мог бы значительно снизить затраты на проведение профилактических работ по техническому обслуживанию без ущерба для безопасности движения. Ожидается, что сравнимый потенциал экономии при повышенной безопасности движения может быть достигнут также при регулярном контроле ходовой части.

При наличии системы обмера может быть составлен кратко-или долгосрочный прогноз поведения любого из контролируемых параметров, например изменения высоты гребня определенной колесной пары в течение двух недель. Прогноз позволяет определять остаточный срок эксплуатации каждой колесной пары и планировать мероприятия по ремонту. Кроме того, с помощью прогнозов можно планировать загрузку станочного парка депо, производство запасных частей и резерв подвижного состава.

#### Список используемой литературы

1. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
2. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование,



- производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
3. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
  4. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
  5. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
  6. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
  7. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.46/47

### **Неразрушающий контроль осей колесных пар вагонов**

*Щербак Т.А.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе проведено технико-экономическое обследование лаборатории неразрушающего контроля Вагонного участка по ремонту пассажирских вагонов.

Ключевые слова: пассажирский вагон, технологическая схема, техническое обслуживание, неразрушающий контроль, полное освидетельствование.

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 вагонов регламентирован соответствующими нормативными документами и предусматривает техническое обслуживание вагонов, находящихся в составах или транзитных поездах.

Для обеспечения необходимой надежности старогодних деталей первоочередным является обеспечение высокого уровня контроля на

предприятиях, занимающихся обслуживанием и ремонтом деталей подвижного состава.

Большое внимание в последние годы уделяется разработке нормативно-технической документации (НТД) на выполнение НК, поскольку качество составленной технологической инструкции или карты напрямую определяет качество выполняемого контроля. По ряду причин нормативная документация на выполнение контроля некоторых деталей либо вообще отсутствует, либо не соответствует требованиям, обеспечивающим необходимую надежность и достоверность неразрушающего контроля.

Основным положительным направлением в создании новой нормативно-технической документации является ориентация ее на выполнение контроля деталей без проведения демонтажных работ при проведении освидетельствования или видов ремонта.

Важнейшим средством обеспечения надежности любых осей колесных пар должен является неразрушающий контроль. Его проведение необходимо с целью своевременного обнаружения опасных усталостных трещин, развивающихся в оси со скоростью, которую можно определить уровнем действующих напряжений и характеристиками механических свойств материала оси. Основными силовыми факторами действующими на ось, является вес вагона, динамические усилия от колебаний вагона на рессорах и силы от удара колес на стыках рельсов, а так же боковые нагрузки, обусловленные действием инерционных сил при движении по криволинейным участкам пути. Местами приложения сил к оси являются шейки и подступичные части.

Проведен анализ технологического процесса неразрушающего контроля осей колесных пар в соответствие с внедряемым стандартом.

У колесных пар неисправностями являются: остроконечный накат, ползун, навар, тонкий гребень, подрез гребня, выщерблина, трещина обода, трещины ступицы и диска колеса, тонкий обод, разница диаметров колес больше нормы, откол обода, неравномерный прокат, кольцевая выработка, сдвиг колеса, расслоение металла по всей поверхности катания колес. Мы видим, что наиболее часто встречающейся причиной неисправностей колесных пар является остроконечный накат. Этот дефект возникает в результате пластических деформаций, когда металл больше «течет», чем изнашивается. При остроконечном накате гребень становится тонким и острым, но формируется не отрывом частиц металла, а смятием.

УЗК бывших в эксплуатации элементов колесных пар выполняется при проведении обыкновенного и полного освидетельствования колесных пар и ремонта (с восстановлением) элементов колесных пар на стадиях входного контроля и межоперационного (после ремонта - обточки поверхности катания и восстановления поверхности гребня колес, при смене элементов - после снятия внутренних колец подшипников и цельнокатаных колес с осей) контроля колесных пар.

1. Стоянова Н.В. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
2. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
3. Климентов Н.И. Исследование характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором с использованием Labview технологий / Кнутов А.А., Никитин И.Ю., Климентов Н.И., Мамедов Г.М. // В сборнике: Прикладные задачи электромеханики, энергетики, электроники. Труды Всероссийской студенческой научно-технической конференции. 2017. С. 81-86.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
9. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Паринов Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.
10. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

**Секция: Электрический транспорт железных дорог**

УДК 629.41

**Современные технологии восстановления наплавкой гребней колёс в депо**

*Балыкин В.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе рассмотрены вопросы повышения ресурса бандажей колёсных пар локомотивов в депо. Исследованы различные методы повышения ресурса бандажей колёсных пар локомотивов.

Ключевые слова: бандаж, колёсная пара, гребень колеса, технология наплавка.

В процессе эксплуатации любые технические устройства, приходится сталкиваться с необходимостью восстановления металла на трущихся поверхностях деталей. Абсолютное большинство деталей используемое в механизмах подвержено процессам износа и подлежит замене на новые. Но можно обойтись без замены детали на новую, если использовать современные технологии восстановления их поверхностей, в частности метод наплавки слоя металла. Использование технологии наплавки металла позволяет достигнуть не только восстановления её геометрических параметров, но и придать её поверхности износостойкие качества и характеристики.

Поэтому проблемы восстановления поверхности катания железнодорожных колёс, повышения их износостойкости и соответственно увеличение эксплуатационного ресурса бандажей железнодорожных колёсных пар, является одной из приоритетных технико-экономических задач железнодорожной отрасли. Решение этой задачи приведёт не только к сокращению финансовых затрат, но и к повышению безопасности движения поездов, а также обеспечит создание условий дальнейшего совершенствования системы ремонта тягового подвижного состава.

Одним из наиболее эффективных методов повышения ресурса бандажей колёсных пар локомотивов, является технология восстановления гребней колёс путём наплавки металла на изношенные поверхности катания. Данный метод в сравнении с методом восстановления рабочей поверхности железнодорожных колёс обточкой и получения необходимого геометрического профиля за счёт уменьшения их толщины, обеспечивает восстановление профиля поверхности катания колёс до стандартных альбомных размеров, что обеспечивает сокращение экономических, временных и ресурсных затрат на проведение ремонтов локомотивов.

Колёсные пары тягового подвижного состава работают в наиболее сложных условиях эксплуатации. На них постоянно воздействуют огромные статические и динамические нагрузки; кроме того, они подвергаются дополнительным напряжениям в виде сжатия в местах прессовых соединений с колёсами и воспринимают ударные нагрузки со стороны рельсовой колеи при наличии различных дефектов и повреждений в зонах контакта колёс и рельсов.

Совокупность перечисленных факторов способствует возникновению паразитных напряжений, которые в купе с усталостными явлениями обеспечивают негативные процессы, в результате которых появляются трещины на бандажах железнодорожных колёс. Глубина дефектных слоёв может достигать размеров от 0,1 до 0,3 мм на диаметр.

Рассматриваемая технология восстановления поверхностей бандажей колёсных пар предусматривает операции по предварительной шлифовке в профильный размер, обеспечивающий уменьшенный размер от номинального значения в диапазоне от 0,4 до 0,5 мм на диаметр. После этого осуществляется наплавка металла с учётом припуска под завершающую механическую обработку и операций по окончательной шлифовке, для вписывания в профильный размер. Дефекты, возникающие при наплавлении слоя металла, такие как трещины, раковины и поры, недопустимы.

При ремонтных работах для получения нужного профиля колёса производится переточка обода колёса. При переточке колёс, когда за счет механической обработки получают близкий к исходному профиль гребня колёса, приходится стачивать на 6 – 8 мм с поверхности катания, что сокращает общий срок службы колёса в 3 - 4 раза.

Значительное увеличение интенсивности износа гребней локомотивных колёс на сети железных дорог привели к резкому увеличению объёма работ по восстановлению наплавкой гребней колёс. Для обеспечения стабильного качества и высокой надежности в эксплуатации восстановленных наплавкой колёс тягового подвижного состава требуется применение современных технологических процессов и технических средств, отвечающих в полной мере требованиям эксплуатации.

#### Список используемой 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.

5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
10. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Паринов Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.
11. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.
12. Купрейшвили Е.Т. Экономическая категория "эффективность" в современной науке / Купрейшвили Е.Т., Соловьёв Б.А., Тимофеев А.И. // Вестник евразийской науки. 2021. Т. 13. № 2. С. 24.

УДК 629.41

**Диагностирование технического состояния механической части тепловоза**

*Бирюков В.И.*

*Руководитель: доцент Рязанцев Е.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе рассмотрены методы неразрушающего контроля при диагностировании технического состояния механической части тепловоза.

Ключевые слова: диагностирование, неразрушающий контроль, дефектоскопия, методы неразрушающего контроля.

Решением всех вопросов, связанных с определением состояния технических объектов и характера его изменения с течением времени, занимается диагностика. Широкое применение находят бортовые средства диагностирования, позволяющие получить диагностическую информацию непосредственно в процессе эксплуатации. Теоретической базой диагностики следует считать общую теорию распознавания образов. Эта теория, составляющая важный раздел технической кибернетики, занимается распознаванием образов любой природы. Основной целью диагностики является повышение надежности работы и ресурса технических систем, а основной задачей – распознавание состояния технической системы в условиях ограниченной информации.

Применение средств и методов входного, межоперационного и выходного неразрушающего контроля технического состояния подшипниковых и редукторных узлов подвижного состава, при выполнении ремонтных работ, является в современных условиях неотъемлемой частью обеспечения безопасности движения. В то же время сами средства диагностики при эксплуатации нуждаются в регулярном и квалифицированном техническом обслуживании, проверке, ремонте. Техническое состояние электровозов определяется при всех видах ТО, перед постановкой в ремонт, в процессе ремонта, при выпуске из ремонта, а также при комиссионных осмотрах. При этом проверяется: состояние и износ оборудования, узлов, деталей и соответствие их установленным размерам, нормам допусков и износов; исправность действия устройств безопасности, тормозного оборудования и автосцепных устройств, контрольно-измерительных и сигнальных приборов электрических цепей, наличие смазки в узлах трения. Неисправное оборудование, узлы и детали должны быть заменены на отремонтированные или новые.

Методы неразрушающего контроля не требуют изготовления контрольных образцов, разрушения или разборки изделия и дают возможность организовать проверку каждой единицы выпускаемой продукции. Неразрушающий контроль (НК) объектов с целью выявления дефектов называется дефектоскопией. Методы неразрушающего контроля в зависимости от физического явления делятся на виды: магнитный, акустический, радиационный, вихретоковый и визуальный. Методы неразрушающего контроля позволяют оценивать внутреннее или внешнее состояние материалов, деталей или конструкций без их повреждения или нарушения режима работы.

Дефектация деталей и сборочных единиц производится с целью определения пригодности к дальнейшей эксплуатации в соответствии с нормами допусков и износа деталей и узлов механического оборудования, нормами допусков и износов электрических аппаратов, а также возможности восстановления дефектных и поврежденных деталей или необходимости их браковки.

Детали или отдельные части деталей, подлежащие дефектации, предварительно очищаются, а детали, подлежащие дефектации для обнаружения трещин, очищаются до и после проверки.

Выявление трещин у деталей и в сборочных единицах в зависимости от их габаритов и материала, характера и предполагаемого расположения дефекта или повреждения производится следующими методами неразрушающего контроля: оптико-визуальным, магнитопорошковым, электромагнитным (вихретоковым дефектоскопом), цветным и люминесцентным, ультразвуковым, ударно-звуковым (простукивание), компрессионным (опрессовкой жидкостью или воздухом).

#### 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков:



национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.

9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
10. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Паринов Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.
11. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.41

### **Диагностические параметры колесно-моторного блока**

*Жабров Н.Н.*

*Руководитель: доцент Рязанцев Е.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе рассмотрен колесно-моторный блок, как объект диагностики и определены его диагностические параметры.

Ключевые слова: колесно-моторный блок, колёсная пара, гребень колеса, диагностика.

Одним из наиболее ответственных узлов электроподвижного состава является колесно-моторный блок. От его безотказной работы зависит способность железнодорожного транспорта выполнять свои основные функции.

Важнейшим требованием, предъявляемым к колесно-моторным блокам, является обеспечение заданного ресурса работы. Работа систем трения качения и скольжения, к которым относятся шарико- и роликоподшипниковые узлы, тяговые зубчатые передачи, коллекторно-щеточный аппарат и другие устройства, в значительной степени являются элементами, лимитирующими ресурс электропоезда в целом, и зависят от вибрационного состояния, качества изготовления, ремонта и сборки.

Характерными для неисправностей этих устройств являются повышенный уровень шума, вибрации, звуки соударений. Именно по отклонениям и повышенным уровням этих параметров с помощью средств виброакустической диагностики возможно выявить неисправности элементов колесно-моторного блока на ранней стадии и проследить развитие дефекта до

момента, когда использование элемента с данным дефектом станет нецелесообразно или невозможно с точки зрения эксплуатации.

В настоящее время на сети Российских железных дорог состояние подшипниковых узлов определяют:

- визуальным контролем;
- по температуре нагрева;
- по виброакустическим проявлениям.

При визуальном контроле в качестве признаков дефекта подшипника выступают такие явления, как изменение цвета подшипника, вытекание смазки, следы металлической стружки и т.д.

Температуру нагрева подшипника проверяют: на ощупь рукой; специальными бесконтактными пирометрами: по интенсивности инфракрасного излучения нагретого узла.

Кроме того, температуру нагрева можно определять с помощью специально встроенных в узел датчиков.

Анализ виброакустических проявлений дает возможность выполнять безразборную диагностику подшипниковых узлов в условиях ремонтных предприятий следующими методами:

- акустическим; диагностикой по общему уровню вибрации;
- диагностированием узлов по спектрам вибрационных сигналов;
- диагностикой по спектрам огибающих вибросигналов; методом ударных импульсов; методом акустической эмиссии.

Технологией ремонта колесно-моторных блоков ЭПС предусмотрен контроль вибрации, свидетельствующий о неисправностях, с помощью вибрографов. Но, учитывая современные требования к надежности узлов и деталей подвижного состава, наиболее достоверный контроль можно выполнить только с помощью устройств диагностирования. Источником вибрации могут быть неуравновешенность якоря тягового электродвигателя, переменные магнитные силы, неправильный монтаж, перекос в подшипниках и неточность их установки, увеличенные радиальные зазоры и осевые разбеги вала якоря и др. неисправности ТЭД и других элементов колесно-моторного блока, имеющих подшипниковые узлы.

При разработке методики диагностирования необходимо выбрать такие датчики и средства, которые обладали бы высокой помехозащищенностью, точностью и универсальностью. Особое внимание должно уделяться выбору мест контрольных точек, где должна измеряться вибрация. Остов двигателя необходимо изолировать от жесткого фундамента толстой резиной или сухим деревом, чтобы свести до минимума передачу вибраций от посторонних предметов.

#### 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
10. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.
11. Купрейшвили Е.Т. Экономическая категория "эффективность" в современной науке / Купрейшвили Е.Т., Соловьёв Б.А., Тимофеев А.И. // Вестник евразийской науки. 2021. Т. 13. № 2. С. 24.

УДК 629.42

**Организация ремонта вспомогательных машин электровоза ЭП1м в депо  
Железнов М.А.**

*Руководитель: доцент Герасименко А.А.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе рассмотрены вопросы ремонта вспомогательных машин электровоза ЭП1м в сервисном локомотивном депо.

Ключевые слова: локомотивное депо, пассажирский электровоз переменного тока, тяговый электродвигатель, вспомогательные машины.

Создание качественно нового тягового и мотор-вагонного подвижного состава с использованием современных достижений мирового локомотивостроения должно обеспечить высокие потребительские качества, а универсальность – возможность его использования в изменяющихся условиях перевозок.

Преимущества нового подвижного состава должны обеспечивать существенное повышение надежности, производительности и сокращение эксплуатационных расходов, которое, в свою очередь, позволит получить средства для приобретения новых локомотивов.

Для реализации этих требований ОАО "Российские железные дороги" тесно работает с производителями железнодорожной техники, заключая долгосрочные соглашения, которые являются, в определенной степени, гарантией приобретения продукции. Примером такого сотрудничества является долгосрочное соглашение между Российскими железными дорогами и ЗАО "Трансмашхолдинг", предусматривающее соответственно поставку и закупку широкой гаммы нового подвижного состава.

в Эксплуатация электровозов серии ЭП1 и ЭП1М на Юго-Восточной и Приволжской железных дорогах, выявила низкую эксплуатационную надежность электронасосов типа ТТ-63/10, обеспечивающих работу системы охлаждения масла в тяговых трансформаторах. При контрольных поездках выявлено существенное различие в характеристических параметрах режимов работы систем масляного охлаждения тяговых трансформаторов электровозов ЭП1 и ЭП1М на разных участках эксплуатации. Так, из-за малой составности пассажирских поездов (6 – 8 вагонов) в зимнее время, тяговые трансформаторы электровозов имеют загрузку не выше 40-60% от номинальной, вследствие чего значения температуры масла в трансформаторе превышают температуру охлаждающего воздуха не более чем на 15<sup>0</sup> С. Вследствие последнего обстоятельства температура масла в трансформаторе, а значит и в рабочей зоне установки насоса, может достигать недопустимых по условиям эксплуатации насоса значений (ниже минус 15<sup>0</sup> С). Повреждения электронасосов проявляются в виде разрушений шпоночного соединения рабочего колеса с валом, проворота пакета железа ротора на валу, разрушения рабочего колеса. Обеспокоенный частыми отказами, ОАО "РЖД" потребовал осуществить

замену электронасосов типа ТТ-63/10 на электронасосы типа 1ТТ-63/10 производства ЗАО «Гидромаш» (г. Москва).

Для исключения выходов из строя электронасосов и, как следствие, тяговых трансформаторов, необходимо обеспечить строгий контроль при включениях насосов в работу – только при температуре масла в трансформаторе не ниже минус 15<sup>0</sup> С. В этих целях в систему вентиляции трансформатора на электровозе предлагается ввести регулирование подачи охлаждающего воздуха в зимний период эксплуатации, зависящее от реальной загрузки тягового трансформатора (уменьшая подачу воздуха при снижении загрузки в условиях низких температур окружающего воздуха). Предложение может быть реализовано введением, например, дополнительной регулировочной воздушной заслонки, связанной с датчиками температуры масла в трансформаторе, либо внедрением системы двухступенчатого регулирования производительности вентиляторов охлаждения трансформатора.

Внедрение системы двухступенчатого регулирования производительности вентиляторов, может дать экономию электроэнергии и облегчить работу подшипниковых узлов приводных вспомогательных электродвигателей, повысит ресурс работы их изоляции и положительно скажется на эксплуатационной надежности оборудования электровоза целом.

#### 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование,

- производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
  8. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
  9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
  10. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Паринов Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.
  11. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.42

**Обусловленность оптимизации труда локомотивных бригад на  
удлиненных плечах**

*Григоров М.Ю.*

*Руководитель: к.т.н., доцент Краснов А.И.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе рассмотрены способы улучшения и оптимизации организации, а также стимулирования локомотивных бригад при удлинении плеча обслуживания Лиски - Лихая.

Ключевые слова: пропускная и провозная способность. локомотив. электровоз.

Транспорт железной дороги считается базовой транспортной системы Российской Федерации, главным, а иногда и единственным видом транспорта, который исполняет многочисленные транспортировки грузов и пассажиров, можно считать, при любых погодных условиях.

Для того чтобы снизить непроизводительные расходы и уменьшить количества часов сверхурочной работы необходимо стандартизировать процессы перевозки, а также модернизировать условия работы.

Для того чтобы увеличить количество пробега, снизить затраты ресурсов и существенно сократить количество локомотивов и число сотрудников эксплуатирующих их необходимо правильно эксплуатировать электроподвижной состав.

Стремясь к повышению транспортировок, железные дороги должны снижать их себестоимость и цену для покупателя. С другой стороны, чем стремительнее станут реализовываться транспортировки, тем будет выгоднее получателю груза и тем скорее освободится подвижной состав для новых перевозок. Транспортировки должны быть непрерывными и периодичными, безопасными как для потребителя, так и для сотрудников железной дороги, а также приобретать глобальный характер и грамотно обслуживать потребителей.

Улучшение деятельность локомотивов в удлинённых плечах обслуживания и предоставлении достойных и не опасных условий труда для сотрудников железнодорожного транспорта не в полной мере поддается экономико-математическому прогнозированию. По этой причине преимущественнее используют формальный перебор вариантов по заданным правилам и экспертные способы исследований.

Локомотивные бригады являются одной из главных специальностей сотрудников железной дороги. Рост производительности труда локомотивных бригад неразделимо сопряжено с увеличением производительности применения локомотивного парка и разумной организации его деятельность.

Увеличение пропускной и перевозной возможности, повышение скорости и веса поездов, снижение количества стоянок на участке и периода их длительности предоставляет возможность существенно увеличить среднесуточный пробег, эффективность локомотива повысить период его пребывания в чистом движении в сутки.

Исследование режима работы и отдыха бригад, результат созданных соотношений используемых материалов подводит к таким результатам: при условии, если период непрерывной деятельности локомотивной бригады возрастает, но находится в бригады в пределах нормы от 7 до 8 часов., то результативность работы будет увеличиваться. В месте постоянного жительства идет повышение периода отдыха бригад, уменьшается период отдыха бригад в пункте оборота, снижается количество поездов за месяц, сокращаются расходы дополнительного времени. В связи с этим, прежде чем увеличивать участки обращения бригад, необходимо до этого реализовать полный комплекс процедур, которые позволят выполнению намеченного графика движения.

Таким образом, доходность и экономическая полезность являются несомненным показателем в целесообразности удлинения плеч, соблюдая условия повышения времени непрерывной деятельности. Поэтому необходимо настойчиво вводить удлинение участков оборота локомотивных бригад, доводя

их длину на 2-х путных линиях с электрической тягой до 300-350км с отдыхом по норме.

Увеличение результативности работы бригад находится в зависимости от соотношения нормы расхода вспомогательного периода к основному, что может быть достигнуто путем увеличения длины участков обращения и повышением периода постоянной деятельности, но соблюдая нормы, прописанные в законодательстве Российской Федерации, а именно в Трудовом Кодексе.

#### 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной



научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.

9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
10. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.
11. Купрейшвили Е.Т. Экономическая категория "эффективность" в современной науке / Купрейшвили Е.Т., Соловьёв Б.А., Тимофеев А.И. // Вестник евразийской науки. 2021. Т. 13. № 2. С. 24.

УДК 629.42

### **Меры повышения энергосбережения на электровозах переменного тока**

*Дрютов А.В.*

*Руководитель: доцент Поляков А.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе рассмотрены вопросы энергосберегающих методов управления грузовыми электровозами и спарками электровозов переменного тока. Были исследованы технические решения, позволяющие реализовать эти способы на практике.

**Ключевые слова:** энергозатраты, электровоз переменного тока, энергосберегающий режим, оборудование ЭРМЭ.

В настоящее время основными электровозами, применяющиеся для тяги грузовых поездов на сети дорог являются электровозы ВЛ80<sup>с</sup>, при этом достигнуто существенное повышение единичной мощности электровоза по сравнению с ранее выпускавшимися односекционными электровозами.

Задача снижения энергозатрат на тягу поездов сводится:

- к выбору оптимального по энергозатратам режима движения поезда в каждый конкретный момент времени с учетом действующих факторов окружающей среды, состояния локомотива, состава;
- к определению научно обоснованных графиков движения поездов, обеспечивающих минимум выполняемой работы на перемещение поезда;
- к повышению энергетической эффективности подвижного состава любого вида тяги.

Режимы неполной загрузки электровоза ведут к росту энергозатрат на собственные нужды локомотива, относительного значения потерь энергии в его оборудовании и также способствуют увеличению удельного расхода энергии на тяговом плече.

На основе анализа энергозатрат в тяге поездов сделан вывод о наличии резервов экономии электроэнергии на электровозах переменного тока типа

ВЛ80<sup>с</sup>. Намечен комплекс технических и организационных мероприятий по энергосбережению, которые включают модернизацию электровозов с установкой на них новых электронных систем управления.

Имеются несколько способов снижения потребления электроэнергии при работе электровозов ВЛ80<sup>с</sup> с пониженной мощностью:

- отключение части оборудования при включённой вентиляции (зимний режим работы);
- отключение части оборудования и его вентиляции (летний режим работы);
- выключение вентиляции при работе ВУ, СР, ТЭД с нагрузками, которые обеспечивают работу оборудования при температуре, не превышающей допустимую.

Опытная эксплуатация и поездки подтвердили теоретические предпосылки о реальной возможности получения экономии электроэнергии на тягу поездов за счёт энергосберегающего регулирования мощности электровозов. Тяговые расчёты показывают, что при использовании энергосберегающего регулирования мощности электровозов можно обеспечить до 15÷18% уменьшения расхода электроэнергии на тягу поездов.

Использование в тяговом режиме отключение части ТЭД, повышает мощность, реализуемую включенными ВУ, СР, ТЭД и тяговых передач.

При этом повышается их КПД и снижается потребление электроэнергии на единицу измерителя. Для получения наилучшего эффекта от отключения части тяговых двигателей при движении на равнинном и холмистом профиле, необходимо вести поезд на высшей зоне регулирования и наибольшем токе ТЭД, при котором обеспечивается устойчивое движение электровоза без боксования колёсных пар и подачи песка.

Движение электровоза при использовании ЭРМЭ не вызывает запыление ВУ, СР, ТЭД и другого отключаемого оборудования, то есть не снижает его надёжность. Поэтому при ЭРМЭ так же как при движении электровозов по регулированию движения в бесснежный период, мотор – вентиляторы. ВУ, СР, ТЭД можно отключать. Схема ЭРМЭ и количество отключенных ТЭД регулируется машинистом в зависимости от скорости движения, нагона, сухих и влажных рельсов и т.п.

Внедрение нововведений должно дать экономический эффект, который определяется как превышение стоимостной оценки результатов над стоимостной оценкой совокупных затрат за весь срок осуществления нововведения.

#### 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы

- развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
  4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
  5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
  6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
  7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
  8. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
  9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
  10. Тимофеев А.И. Проблема тарифного регулирования пригородных пассажирских перевозок / Тимофеев А.И., Гуленко П.И., Лукин О.А., Парин Д.В., Соловьёв Б.А. // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 104-107.
  11. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.

УДК 629.42

**Система управления качеством текущего ремонта электровозов в  
локомотивном депо**

*Коровин С.Ю.*

*Руководитель: доцент Поляков А.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В данной работе рассмотрена система управления качеством текущего ремонта ТР-3 электровозов ВЛ80С в депо Лиски и проведен анализ ее работы.

Ключевые слова: электровоз, компрессор, тяговый электродвигатель, текущий ремонт, управление качеством, экономическая эффективность.

Система содержания ЭПС строится по планово-предупредительному принципу. ЭПС поступает в ремонт по плану после заранее установленного пробега или промежутка времени, даже если его оборудование еще работоспособно. Основная цель ремонта - выполнение профилактических мероприятий на базе показаний технической диагностики, устранение обнаруженных неисправностей с целью предупреждения отказов в эксплуатации, которые могут привести к недопустимому снижению надежности и нарушению безопасности движения поездов. Достоинства планово-предупредительной системы - возможность составлять планы ремонта ЭПС, определять потребность в ремонтной базе и технологическом оборудовании (материально-техническом обеспечении, рабочей силе, энергии и т. д.); недостатки — сравнительно слабые предупредительные функции: необнаружение скрытых отказов, что проявляется в начальный после ремонта период эксплуатации; недостаточно полный учет износа деталей локомотива, что приводит к потерям из-за недоиспользования их ресурса и т. д.

Ко всем видам ремонта предъявляются следующие требования: они должны предусматривать своевременное устранение износа оборудования и снижение доступными диагностическими средствами вероятности появления внезапных отказов; обеспечивать поддержание на заданном уровне характеристик надежности оборудования, а также снижение расходов на содержание ЭПС; предусматривать такой объем регламентных работ на плановых видах технического обслуживания и ремонта, который наиболее полно обеспечит использование технического ресурса деталей. По данным исследователей, около 80% всех дефектов, которые выявляются в процессе послеремонтной эксплуатации, обусловлены недостаточным качеством ремонта, а также, в отдельных случаях, конструктивными недостатками. Проведённые исследования показали, что в этом случае действует правило десятикратных затрат - если на одной из видов ремонта электровоза допущена ошибка, которая выявлена на следующей стадии, то для ее исправления потребуется затратить в 10 раз больше средств, чем если бы она была обнаружена вовремя. Если она была обнаружена через одну стадию - то уже в 100 раз больше, через две стадии - в 1000 раз и т.д. Концепция качества требует

изменения подхода к разработке более качественных узлов и деталей, к ремонту в процессе эксплуатации, поскольку ставится вопрос не просто поддержания определенного, пусть и достаточно высокого, уровня качества, а снижение преждевременного выхода из строя деталей и узлов до минимума.

Серьезная работа по повышению деловой культуры, которая необходима для общего подъема качества во всех звеньях, во многом касается технологий ремонта оборудования электровозов.

Сегодня в управлении качеством важное значение имеет наличие на фирмах сертифицированной системы менеджмента качества, что является гарантией высокой стабильности и устойчивости качества продукции. Сертификат на систему качества позволяет сохранить конкурентные преимущества на рынке.

В депо есть зам.начальника по качественному ремонту, день качества проводится каждый четверг на общем собрании, на котором присутствуют все работники депо, так же проводился опрос работников, которые допустили брак.

#### 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта,

промышленности и экономики России (ТрансПромЭж 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.

8. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
10. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.
11. Купрейшвили Е.Т. Экономическая категория "эффективность" в современной науке / Купрейшвили Е.Т., Соловьёв Б.А., Тимофеев А.И. // Вестник евразийской науки. 2021. Т. 13. № 2. С. 24.

УДК 629.42

### **Разработка бортовой системы контроля состояния силовой цепи электровоза ВЛ80**

*Кузько К.А.*

*Руководитель: доцент Поляков А.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе рассмотрены различные методы и вопросы повышения надежности работы тяговых двигателей электровозов серии ВЛ80. Были предложены мероприятия по повышению надежности ТЭД.

Ключевые слова: электровоз серии ВЛ80, тяговый электродвигатель, текущий ремонт, силовые цепи.

Для выполнения заданных объемов перевозок ТПС должен находиться в технически исправном состоянии, удовлетворяющие требованиям безопасности движения. Это состояние обеспечивается: надежностью конструкции, грамотной эксплуатацией, рациональной системой технического обслуживания и ремонта ТПС на основе использования передовых технологий механизации и автоматизации.

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.

Измерение сопротивления изоляции производят мегомметрами на напряжение 1000 В и 2500 В. Измерение сопротивления контактов и контактных соединений внутри аппаратов производится мостами постоянного тока (например, Р333), или методом амперметра и милливольтметра. Перед измерением сопротивления изоляции мегомметр проверяют. При закороченных проводах и вращении рукоятки мегомметра он должен показывать «нуль», а при разомкнутых – «бесконечность».

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.

Для оценки состояния изоляции отдельных элементов схемы можно использовать следующие средние величины сопротивлений исправной изоляции:

- 1) провода и реле на изоляционной панели - 100 Ом;
- 2) провода и реле на металлической панели - 50 МОм;
- 3) кабели длиной до 200-300 м - 25 МОм;
- 4) трансформатор тока, встроенный во втулку, без цепей - 10-20 МОм;
- 5) вторичные обмотки выносных трансформаторов тока - 50-100 МОм;
- 6) элементы привода - 15-25 МОм.

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.

#### 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
  3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
  4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
  5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
  6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
  7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
  8. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
  9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
  10. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.
  11. Купрейшвили Е.Т. Экономическая категория "эффективность" в современной науке / Купрейшвили Е.Т., Соловьёв Б.А., Тимофеев А.И. // Вестник евразийской науки. 2021. Т. 13. № 2. С. 24.



УДК 629.42

**Применение аппаратуры автоматического управления торможением  
поезда на подвижном составе**

*Линник Д.А.*

*Руководитель: доцент Поляков А.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

Рассмотрены вопросы контроля исправности и ремонта оборудования входящего в состав системы автоматического управления торможением поезда в условиях депо. Проведен анализ отказов аппаратуры.

Ключевые слова: электровоз, микропроцессорная система, локомотивная аппаратура, приборы безопасности, торможение.

Анализ безопасности движения поездов за длительный период показывает, что проезды запрещающих сигналов и превышение установленных скоростей имеют статистически устойчивый характер и вызывают крушения и аварии с наиболее тяжелыми последствиями. Проезды запрещающих сигналов допускаются машинистами в среднем один раз на 100 млн. км пробега подвижного состава и являются причинами более половины всех крушений и аварий на железнодорожном транспорте. Микропроцессорная система автоматического управления торможением поездов САУТ исключает проезды запрещающих сигналов и превышение допускаемых скоростей в поездной работе. Техническая эффективность системы от внедрения САУТ-ЦМ/485 определяется поддержанием количества проездов запрещающих сигналов в поездной работе на уровне, достигнутом при внедрении САУТ-Ц.

Работа устройств безопасности без сбоев и отказов является основой надежного обеспечения безаварийного движения поездов. Микропроцессорная система автоматического управления торможением поездов САУТ исключает проезды запрещающих сигналов и превышение допускаемых скоростей в поездной работе.

Аппаратура САУТ-ЦМ/485 предназначена для автоматического управления торможением грузовых и пассажирских поездов, обращающихся на участках, оборудованных трех или четырехзначной автоблокировкой, полуавтоблокировкой при скорости движения до 160 км/час на блок - участках длиной не менее 187 м.

При следовании поезда по участку локомотивная аппаратура САУТ обрабатывает информацию, поступающую в неё от устройств АЛС о показаниях расположенных по ходу движения светофоров, путевых устройств САУТ, датчиков пути и скорости, датчиков давления воздуха в устройствах тормозной системы, руководствуется базой данных участка следования. В результате обработки указанной информации локомотивные устройства, в зависимости от вычисленной эффективности тормозов поезда, формируют максимально допустимые скорости в каждой точке траектории его движения, исходя из условия прицельной остановки поезда у светофора с запрещающим

сигналом.

Локомотивные устройства САУТ-ЦМ/485 являются сложным комплексом микропроцессорных систем обеспечения безопасности движения поездов, от которого зависит безаварийная работа железнодорожного транспорта

В аппаратуре САУТ-ЦМ/485 предусмотрены алгоритмы работы: грузовой; пассажирский; смешанный; электропоезд.

Алгоритм работы аппаратуры САУТ-ЦМ/485 задаётся при программировании. Помимо этого в грузовом и смешанном (грузопассажирском) вариантах, выбор алгоритма определяется переключением тумблера «ГРУЗОВОЙ-ОДИНОЧНЫЙ» или «ГРУЗОВОЙ-ПАССАЖИРСКИЙ» соответственно. Тумблер алгоритм устанавливается в соответствии с проектом оборудования.

Виды и периодичность технического обслуживания САУТ включает следующие виды работ: а) технический осмотр на ТО-2; б) техническое обслуживание на ТО-3; в) текущий ремонт на ТР-1, ТР-2, ТР-3; г) профилактические работы с блоками САУТ-ЦМ и их текущий ремонт.

Эксплуатация САУТ является наиболее эффективной на участках, оборудованных путевыми устройствами. Поэтому для достижения максимального экономического эффекта при внедрении САУТ необходимо произвести дооборудование локомотивного парка эксплуатирующегося именно на этих участках.

УДК 629.42

### **Ремонт главного контроллера ЭКГ-8Ж в деповских условиях**

*Лихущин С.А.*

*Руководитель: доцент Рязанцев Е.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе проведена разработка средств контроля главного контроллера ЭКГ-8Ж в локомотивном депо и организация ремонта главного контроллера .

Ключевые слова: электровоз, температура, изоляция 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, наличии 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.

На участке по ремонту главного контроллера ЭКГ-8Ж используется современное технологическое оборудование. Основные направления, которые ведутся в депо Лиски – это совершенствования технологических процессов ремонта, снижение отказов, сбоев и неплановых ремонтов. Проведение этих мероприятий является необходимостью для качественного и более высокотехнологического производства.

Более эффективный способ улучшения качества ремонта ЭКГ-8Ж посредством модернизаций, является дальнейшее использование системы КСК-АЦ. По стратегии ОАО «РЖД» КСК-АЦ был внедрен для улучшения качества ремонта в отделении по ремонту электрических аппаратов и предназначен для диагностики состояния и контроля технических характеристик различных электрических аппаратов электровоза, электронного сбора действительной информации о параметрах того или иного аппарата. Ведение протокола измерений с идентификацией номера электрического аппарата (создание электронного паспорта) и фиксирование данных о слесаре, производившем его ремонт, позволяет объективно оценивать качество ремонта.

#### 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
  3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
  4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
  5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
  6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
  7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
  8. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
  9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
  10. Тимофеев А.И. Факторы производства в теории фирмы / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные вопросы развития экономики России. 2013. С. 129-145.
  11. Купрейшвили Е.Т. Экономическая категория "эффективность" в современной науке / Купрейшвили Е.Т., Соловьёв Б.А., Тимофеев А.И. // Вестник евразийской науки. 2021. Т. 13. № 2. С. 24.

УДК 629.42

**Эксплуатационные характеристики колодочного и дискового тормоза на подвижном составе**

*Полозков А.В.*

*Руководитель: доцент Рязанцев Е.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

Рассматриваются вопросы эффективности применения и сравнительной оценки надёжности колодочного и дискового тормозов на электроподвижном составе.

Ключевые слова: дисковый тормоз. колодочный тормоз. тяговый подвижной состав. тормозная рычажная передача.

Рост подвижности населения, усиление конкурентной борьбы между различными видами транспорта, повышение роли экологических аспектов в оценке различных транспортных систем привели в ряде зарубежных стран к строительству высокоскоростных железных дорог, характеризующихся экономической и социальной привлекательностью в масштабах государства, относительно небольшим отрицательным воздействием на окружающую среду в сравнении с другими видами транспорта, безопасностью движения и комфортными условиями для пассажиров.

К наиболее ответственному оборудованию, от которого напрямую зависит безопасность движения являются тормозные системы. В исследованиях отечественных учёных и инженеров были разработаны научные основы создания эффективных тормозных систем для скоростных поездов. Совершенствовались пневматические тормоза, в частности внедрялись скоростные регуляторы, что сокращало длину тормозного пути и открывало перспективу повышения скорости движения поездов до 180 км/ч и более.

Современный тяговый подвижной состав, как правило, оборудуется электрическим рекуперативным тормозом. От пневматического тормоза нельзя отказаться по причинам безопасности, поскольку возможность выхода из строя рекуперативного тормоза не исключена. Таким образом, пневматический тормоз по-прежнему служит в качестве необходимой тормозной системы, обеспечивающей безопасность движения при служебном, полном и экстренном торможении. В особых случаях, когда мощности рекуперативного тормоза недостаточно, пневматический используется совместно с ним. Пневматический тормоз должен развивать полную мощность не только в случае прекращения работы динамического, но также при частичном выходе из строя привода в течение длительного времени.

Классической формой конструктивного исполнения пневматического тормоза является колодочный тормоз – классическая система, широко применяемая в настоящее время как в пассажирских вагонах с максимальной скоростью движения 140 км/ч, так и в большинстве грузовых. В этой тормозной системе усилие от штока тормозного цилиндра через тормозную рычажную передачу передаётся на колодки, которые воздействуют непосредственно на поверхность катания колеса, образуя с ним пару трения.

Дисковый тормоз уже в течение многих лет используется на пассажирском подвижном составе. В системе дискового тормоза используются клещи с накладками, при торможении зажимающие диски, установленные на осях или колесах.

Из опыта эксплуатации известно, что при использовании дискового тормоза теряется одно из основных положительных свойств колодочного тормоза, а именно «кондиционирование» поверхности катания колес, т.е. придание ей с помощью колодок шероховатости, способствующей более полному использованию сил сцепления. В связи с этим локомотивы часто оборудуют дополнительным чистящим колодочным тормозом, который обеспечивает до 25 % необходимой тормозной силы.

Однако длительное или экстренное торможение композиционными колодками приводит к местному перегреву контактной поверхности колеса и колодки, имеющей низкую теплопроводность ( $\lambda = 1,3 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ ). При этом происходят необратимые структурные преобразования связующего колодок, и при последующих торможениях на поверхности катания колеса появляются риски, задиры и термотрещины.

Дальнейшее повышение тормозной мощности на оси (более 800 кВт) оказалось возможным только с применением дисковых тормозов вследствие более высокого теплообмена и отвода тепла в длительном режиме.

#### 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозоремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.

6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.

УДК 629.42

**Разработка мероприятий по повышению надежности работы тяговых двигателей электровозов**

*Черноухов И.А.*

*Руководитель: доцент Поляков А.В.*

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

В работе рассмотрены различные методы и вопросы повышения надежности работы тяговых двигателей электровозов серии ЭП1М. Были предложены мероприятия по повышению надежности ТЭД.

Ключевые слова: электровоз серии эп1м, тяговый электродвигатель, текущий ремонт, надежность ТЭД.

Современные тенденции развития железнодорожного транспорта связаны с высокой интенсивностью движения поездов, соответственно каждый отказ оборудования электровоза негативно сказывается на эффективности перевозочного процесса, ведет к повышению психологической нагрузки на локомотивную бригаду. Для исключения подобных негативных последствий, к оборудованию локомотивов предъявляются достаточно высокие требования, обеспечивающие необходимую надежность подвижного состава.

Эксплуатация электровоза во многом зависит от работы его электродвигателей. Условия их работы обуславливаются профилем пути, весом и режимом ведения поезда. Статистика показывает, что значительное число повреждений тяговых двигателей вызвано нарушением их изоляции, вследствие недопустимого перегрева. Из общего числа отказов

электрооборудования, других неисправностей электроподвижного состава, около 20 % приходится на долю тяговых двигателей. При этом более 50% от общего числа отказов тяговых двигателей приходится на пробой и межвитковое замыкание в обмотках якоря и главных полюсов.

Соответственно наиболее проблемным элементом обмоток является их изоляция. В процессе эксплуатации, особенно в зимнее время, изоляция тяговых двигателей увлажняется, что приводит к резкому снижению ее сопротивления и электрической прочности.

При контроле степени износа устройства легко предотвращать наступление постепенных отказов. Основное внимание при определении надежности устройств, следует уделять внезапным отказам и изучению физических причин их возникновения.

Первичным документом позволяющим количественно оценить надежность устройства является информация об отказах.

До сих пор случайные отказы секций электровозов в целом или отдельных их узлов рассматривались без учета природы их возникновения. По характеру возникновения отказы бывают: внезапные и постепенные. И те и другие случайные. Внезапный отказ характерен тем, что его появлению не предшествуют никакие видимые или обнаруживаемые контролем изменения параметров узла (детали). Этот вид отказов является следствием внутреннего накопления изменений свойств материала, и в тот момент, когда эти изменения достигают критического значения, происходит скачкообразное изменение состояния, вызывающее отказ. Внезапные отказы иногда называют неконтролируемыми. Неконтролируемые пока внутренние процессы изменения свойств материала осложняют прогнозирование моментов появления внезапных отказов и разработку мероприятий по их предупреждению.

Для повышения надёжности ТЭД существует несколько способов сушки изоляции обмоток тяговых двигателей:

- электрокалориферный;
- токами низкого напряжения;
- подогрев тяговых двигателей перед постановкой в цех от контактной сети на первых позициях контроллера машиниста.

Наиболее широкое распространение получил подогрев обмоток тяговых двигателей горячим воздухом от стационарных электрокалориферных установок с питанием от сети напряжением 380В.

Для сушки изоляции обмоток тяговых двигателей разработана специализированная электрокалориферная установка. Были выбраны параметры установки, произведен расчет изоляции обмоток тяговых двигателей, расчет потока воздуха, подаваемого от электрокалорифера к тяговому двигателю.

#### 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. Определение максимально допустимой величины износа колеса в эксплуатации // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 111-114.
3. Стоянова Н.В. Совершенствование производства по ремонту нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 223-226.
4. Стоянова Н.В. Управление тяговым подвижным составом / Стоянова Н.В., Краснов А.И. // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 229-232.
5. Стоянова Н.В. Организация системы качества на тепловозремонтном заводе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 122-125.
6. Стоянова Н.В. Средства диагностики узлов и деталей нетягового подвижного состава // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 226-228.
7. Стоянова Н.В. Управление грузовым вагонным хозяйством // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2021). Труды научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 125-129.
8. Тимофеев А.И. Экономический аспект решения о замене подвижного состава в пригородном сообщении / Тимофеев А.И., Гуленко П.И. // В сборнике: Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Под редакцией Т.Н. Гоголевой. 2020. С. 100-102.
9. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.

## Подвижной состав железных дорог

**ТРУДЫ 81-й СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ РГУПС (ЧАСТЬ 2)**

Секция «Подвижной состав железных дорог»  
(Воронеж, 28-29 апреля 2022г.)

Отпечатано: филиал РГУПС в г Воронеж  
г Воронеж, ул. Урицкого 75А  
тел (473) 253-17-31

Подписано в печать 30.04.2022 Формат 21х30 ½  
Печать электронная Усл.печ.л. – 2,0  
Тираж 20 экз.