

**Ростовский государственный  
университет путей сообщения**

**филиал РГУПС в г. Воронеж**

**ТРУДЫ 80-й СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ РГУПС (ЧАСТЬ 1)**

**Секция «Подвижной состав железных дорог»  
(Воронеж, 21-23 апреля 2021г.)**



Воронеж – 2021

Редакционная коллегия:

Лукин О.А. – к.ф.-м.н., доцент

Жиляков Д.Г. – к.ф.-м.н., доцент

Тимофеев А.И. – к.э.н., доцент

Стоянова Н.В. – к.т.н., доцент

Труды 80-й студенческой научно-практической конференции РГУПС (часть 1)  
Секция «Подвижной состав железных дорог» (Воронеж, 21-23 апреля 2021г.) –  
Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2021. – 84с.

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

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

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Подсекция «Вагоны»</b> .....	<b>6</b>
<b>Технология работы цеха по ремонту электрооборудования вагоноремонтного завода</b> Джамалов Т.Н.....	6
<b>Совершенствование системы технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов на ПТО</b> Анохин А.В. ....	7
<b>Порядок проведения приемочного контроля готовой продукции на вагоноремонтном заводе</b> Ижокин Д.Г. ....	8
<b>Ремонт вагонов в рефрижераторном вагонном депо</b> Казарцев С.В. ....	10
<b>Организация ремонта на текущем отцепочном ремонте вагонов в эксплуатационном депо</b> Клыков А.С.....	12
<b>Технология работы участков по ремонту вагонов вагоноремонтного завода</b> Куназаров Р.П. ....	13
<b>Технико-экономическое обследование пассажирского депо Воронеж</b> Одинцов М.В.....	15
<b>Ремонт тормозного оборудования в депо</b> Сикачев Д.Н. ....	16
<b>Технология работы участка по ремонту колесных пар вагоноремонтного завода</b> Чикин А.В.....	18
<b>Технология ремонта тележки грузового вагона</b> Ярцев О.И. ....	19
<b>Техническое перевооружение участка ТОР-Отрожка ВЧДЭ-2 Лиски</b> Пивоваров В.М.....	21
<b>Создание автоконтрольного пункта по ремонту тормозной системы грузовых вагонов в депо ПАО "НЛМК</b> Попадьян А.А.....	22
<b>Технология работы участка по ремонту холодильного оборудования пассажирского вагонного депо</b> Тоневицкая И.С.....	24
<b>Технология работы отделения буксового узла вагоноремонтного завода</b> Фролов А.И. ....	25
<b>Технология работы участков по ремонту вагонов ВВРЗ</b> Черняев В.С.....	27
<b>Подсекция «Локомотивы»</b> .....	<b>29</b>
<b>Разработка системы бортового контроля технического состояния ТЭД тепловоза</b> Алескеров Д.Д.....	29
<b>Определение состояния дизельной установки тепловоза</b> Гавриляка И.А.....	30
<b>Модернизация локомотивов объединенным комплексом безопасности</b> Андрющенко В.А.....	31
<b>Магнитопорошковый контроль деталей локомотивов при изготовлении</b> Антипов Р.Г.....	33
<b>Универсальная система автоведения УСАВП-Т на локомотивах ТЭП70</b> Бемянский А.А. ....	34
<b>Ультразвуковой контроль полых осей колесных пар тепловозов</b> Бобрышев Р.О. ....	36

<b>Организация ремонта тележек тепловозов в локомотивном депо</b> Винокурова А.А., Безделов А.В. ....	37
<b>Организация ремонта тепловозов в локомотивном депо</b> Волков С.В. ....	39
<b>Технологический процесс ревизии и ремонта подшипников в депо</b> Воронков В.А. ....	40
<b>Организация ремонта ШПГ в заводских условиях</b> Годовников Е.Е. ....	41
<b>Организация эксплуатации тепловоза 2ТЭ25КМ на участке Елец-Кочетовка</b> Ковыршин А.А. ....	43
<b>Организация сервисного обслуживания тепловоза 2ТЭ25КМ в депо</b> Кравченко И.С. ....	44
<b>Устройство и работа электронного регулятора дизеля тепловоза ЧМЭЗ</b> Лаптев С.М. ....	46
<b>Технология ремонта рессорного подвешивания тепловоза ТЭП70</b> Малюгин В.И. ....	47
<b>Модернизация тепловозов серии 3ТЭ116У системой МСУ-ТП</b> Мартынов А.С. ....	48
<b>Эффективность применения гребнесмазывателя на тепловозах</b> Мозговой А.С. ....	50
<b>Организация эксплуатации грузового тепловоза 2ТЭ116У</b> Мартынов А.С., Раев С.Л. ....	52
<b>Применение средств оперативной диагностики дизелей при сервисном обслуживании тепловозов</b> Рацинский В.О. ....	53
<b>Организация эксплуатации и технического обслуживания приборов безопасности тепловозов</b> Салимов Р.Т. ....	55
<b>Система автоматического запуска остановки двигателя тепловоза</b> Свиридов Д.Н. ....	56
<b>Организация приёмки тепловоза после деповского ремонта</b> Тельнов Г.Н. ....	58
<b>Организация ремонта рельсового автобуса РА-2 в депо</b> Петров С.В. ....	59
<b>Организация процесса испытаний тяговых двигателей тепловозов после ремонта в депо</b> Синица Д.Е. ....	60
<b>Разработка методов контроля работоспособности тепловозных тяговых электродвигателей в депо</b> Трофимов А.П. ....	62
<b>Разработка технологии применения упрочнения деталей тягового редуктора тепловоза в депо</b> Шароватов Е.И. ....	63
<b>Подсекция «Электрический подвижной состав».....</b>	<b>65</b>
<b>Увеличение ресурса бандажей колёсных пар методом наплавки в сервисном депо</b> Белов С.А. ....	65
<b>Организация проверки качества токосъёма в коллекторных ТЭД в условиях депо</b> Герашенко О.А. ....	66
<b>Повышение эффективности сцепления колесных пар с рельсом электроподвижного состава</b> Дмитриев Д.Г. ....	68

<b>Разработка бортовой системы контроля силовой цепи электровоза</b>	
Золин А.В. ....	69
<b>Бортовой контроль состояния тягового электродвигателя электровоза</b>	
Мещеряков А.С. ....	70
<b>Разработка технических решений по повышению эксплуатационного ресурса токоприемников</b>	
Морев В.А. ....	72
<b>Ремонт вспомогательных машин электровоза ЭШм в СЛД</b>	
Нехлопочин В.Н. ....	73
<b>Организация технического обслуживания электропоезда ЭД-9М</b>	
Воищев П.А. ....	74
<b>Неразрушающий контроль при диагностировании технического состояния механической части тепловоза</b>	
Ляпин Я.А. ....	76
<b>Применение аппаратуры САУТ-ЦМ/485 на подвижном составе</b>	
Меркулов П.А. ....	77
<b>Разработка системы управления качеством текущего ремонта электровоз в локомотивном депо</b>	
Шипилов Д.С. ....	79

**Подсекция «Вагоны»**

УДК 629.45

**Технология работы цеха по ремонту электрооборудования вагоноремонтного завода**  
Джамалов Т.Н.

В работе проведено обследование вагоноремонтного завода с расчётом нормативных показателей основного вагоносборочного и электроцеха, который был оснащён стендом для испытания электрооборудования пассажирских вагонов.

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

Завод представляет собой промышленное предприятие, входящее в систему Министерства путей сообщения РФ, предназначенное для капитального ремонта вагонов. Основной деятельностью Воронежского ВРЗ ОАО «Вагонремаш» является ремонт и сборка пассажирских вагонов, а также новое формирование и ремонт колесных пар со сменой элементов для грузовых вагонов и пассажирских вагонов всех типов.

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.

Наиболее реальным и быстрым путем повышения производственной мощности вагоноремонтных предприятий и заводов 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.

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. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
2. 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
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., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.

УДК 629.46/47

**Совершенствование системы технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов на ПТО**  
Анохин А.В.

В работе проведено технико-экономическое обследование эксплуатационного вагонного депо станции Лиски. Произведен расчет нормативных показателей работы предприятия.

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

Железнодорожный транспорт является одной из важнейших отраслей народного хозяйства и служит материальной основой для осуществления связей между производителями и потребителями продукции, удовлетворяет потребности населения в передвижении, связывает в единое целое экономическое пространство территории государств СНГ и составляет серьезную конкуренцию другим транспортным перевозкам.

Приоритетными задачами вагонного хозяйства является содержание грузовых и пассажирских вагонов в исправном техническом состоянии.

Также разработка новой техники по оснащению эксплуатационных предприятий вагонного хозяйства новым технологическим оборудованием, которое обеспечивает экономию затрат на оплату труда и материальных ресурсов, производительность технических средств, увеличение объема работ по техническому обслуживанию и ремонту вагонов.

Необходимо повышение надежности вагонов ОАО «РЖД», включая повышение надежности тормозной системы и работы автосцепного устройства парка грузовых вагонов.

Необходимо создание новых грузовых вагонов, включая тележки грузовых вагонов с нагрузкой от оси на рельсы 27-30 тс, колеса для тележек грузовых вагонов нового поколения с нагрузкой от оси на рельсы 25 тс.

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 схода. Работники технологической группы заблаговременно выходят к пути приема поезда, и располагаются в месте пропуска поездов схода (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.

С целью увеличения объема работ по техническому обслуживанию и ремонту вагонов предлагается внедрение автоматизированной системы диагностики тормозов АСДТ-5К, предназначенной для опробования тормозов. В работе предусмотрены прогрессивные методы организации труда с применением оборудования с программным пакетом «АСДТ-5К», позволяющего повысить оперативность получения сведений по опробованию тормозов в поездах, выдачи справки «Об обеспеченности поезда тормозами», а также сохранить информацию в базе данных компьютера, что позволяет в любое время вывести документы на печать.

Установка АСДТ-5К позволяет улучшить качество опробования тормозов, а также сократить внеплановые отцепки вагонов по неисправностям тормозного оборудования, что очень важно на современном этапе развития железнодорожного транспорта.

#### Список используемой литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
2. 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
3. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.

УДК 629.45

#### **Порядок проведения приемочного контроля готовой продукции на вагоноремонтном заводе**

Ижокин Д.Г.

В данной работе произведено обследование Воронежского вагоноремонтного завода. Рассмотрены цеха и участки по ремонту пассажирских вагонов.

Ключевые слова: вагоноремонтный завод, пассажирский вагон, вагонсборочный цех, производительность труда.

Воронежский вагоноремонтный завод "Вагонремаш" (АО "ВРМ") - одно из старейших Российских предприятий железнодорожного транспорта. Завод представляет собой промышленное предприятие, предназначенное для капитального ремонта вагонов. Основной деятельностью ВВРЗ филиал АО ВРМ является ремонт и сборка пассажирских вагонов, а также новое формирование и ремонт колесных пар со сменой элементов для грузовых вагонов и пассажирских вагонов всех типов.

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.

Приемочный контроль есть основной вид контроля готовой продукции, по результатам которого принимается решение о её пригодности к испытаниям, постановке на изделие и использование по назначению. Порядок проведения приемочного контроля определен МИ 076.8.6.01.

Приемочному контролю подлежат:

- детали, полностью изготовленные или отремонтированные в цехе;
- сборочные единицы, агрегаты перед приемкой их «Заказчиком» или отправкой цеху-потребителю;
- первые детали (сборочные единицы) для вновь осваиваемых изделий;
- изделия, полностью собранные.

ОТК предъявляется годная отремонтированная или изготовленная продукция, прошедшая все технологические операции, с оформленной сопроводительной документацией.

На контроль ОТК производственный мастер предъявляет укомплектованную готовую продукцию, соответствующую НД и ТД с комплектом необходимой технической документации (КД, ТУ, ТП), а также оформленной платежной и сопроводительной документацией.

Все несоответствия, обнаруженные при изготовлении или ремонте, контроле исполнителем и производственным мастером, испытаниях продукции, устраняются и оформляются документами до предъявления продукции ОТК.

С целью повышения ответственности, за качество предъявляемой на приемочный контроль ОТК продукции (сборочные единицы, агрегаты и особо ответственные детали) производственные мастера оформляют первичное предъявление по форме согласно приложению Б МИ 076.8.6.01.

На продукцию, указанную в перечне письменных предъявлений ОТК, производственный мастер при наличии выявленных и устраненных несоответствий оформляет акт о выявленных несоответствиях. Технический осмотр в цехах ВСЦ проводят работники ОТК во главе со старшим контрольным мастером.

Перед приемочным контролем работник ОТК должен проверить наличие нормативной, технической и сопроводительной документации, правильность оформления ее производственным мастером и исполнителем, соответствие количества предъявляемой продукции количеству, указанному в наряде.

Продукция, отклоненная от осмотра (приемки) ОТК, после ее перепроверки и устранения несоответствий предъявляется повторно.

Список используемой литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
2. 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
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., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.

УДК 629.46/47

**Ремонт вагонов в рефрижераторном вагонном депо**  
Казарцев С.В.

В работе проведено технико-экономическое обследование рефрижераторного вагонного депо. Разработана общая технологическая схема ремонта вагонов. Выбраны основные параметры депо на перспективу с учетом увеличения годовой программы ремонта.

Ключевые слова: грузовой вагон, рефрижераторное вагонное депо, колесно-роликовый участок

Вагонные депо нужны для поддержания нетягового подвижного состава в исправном состоянии. Они должны своевременно производить все виды ремонтов (ДР, КР, КВР) технические осмотры и технические ревизии (ТО, ТР), во избежание аварий и порчи груза, а так же для обеспечения комфортных условий и безопасности пассажиров. Ремонт и технического обслуживания вагонов и их периодичность устанавливают в зависимости от предельно допустимых сроков или пробега более 160тыс.км, км, или межремонтные сроки. В процессе планирования и строительстве новых сооружений и реконструкции существующих депо стремятся автоматизировать производственные процессы. На многих предприятиях ремонт грузовых вагонов производится на поточно-конвейерных линиях. Все виды ремонта производятся с помощью механизмов.

Рост перевозок скоропортящихся грузов и своевременная доставка их потребителю требует постоянной технической готовности к перевозкам рефрижераторного и изотермического подвижного состава.

РВД Лиски, обособленное структурное подразделение Воронежского филиала ОАО «Вагонная ремонтная компания – 2» предназначено для проведения деповского ремонта (ДР) вагонов для доведения узлов для их первоначальных размеров, для дальнейшего их использования в эксплуатации. Рефрижераторного нетягового подвижного состава, а также для организации его обслуживания в процессе эксплуатации. В настоящее время предприятием выполняются следующие виды ремонта:

- Капитальный ремонт грузовых вагонов, в том числе с продлением срока службы;
- Деповской ремонт грузовых вагонов, в том числе с продлением срока службы;

Труды 80-й студенческой научно-практической конференции РГУПС (часть 1)

- Сервисное обслуживание подвижного состава;
- Сервисные центры по ремонту узлов и деталей:
- Оценка состояния кассетных букс Brenco;
- Монтаж/демонтаж кассетных букс Brenco, SKF;
- ТОД;
- ТР-2;

- Изготовление и ремонт колесных пар:

Вновь формирование колесных пар 23,5 т/ось с кассетными подшипниками типа Brenco, SKF;

Вновь формирование колесных пар 25 т/ось, в т.ч. с кассетными подшипниками типа Brenco, SKF;

Монтаж и демонтаж сдвоенных цилиндрических подшипников HARP;

Капитальный ремонт колесных пар, в том числе с кассетными подшипниками типа Brenco, SKF;

Средний и текущий ремонт колесных пар, в т.ч. с кассетными подшипниками.

- Изготовление и ремонт запасных частей:

Ремонт автосцепного устройства;

Ремонт автотормозного оборудования;

Ремонт грузовых тележек и их деталей.

Так как на смену вагонам-ледникам пришли контейнеры, для расширения номенклатуры ремонтируемого нетягового подвижного состава, осваиваются новые виды ремонтов вагонов таких как платформа для перевозки контейнеров, крытые вагоны-хопперы для цемента и минеральных удобрений. Помимо деповского ремонта, в депо производят ремонт ТР-2 порожних вагонов с отцепкой и обратной подачи на пути станции.

Обследование депо начинается с описания схемы генерального плана. Все участки и отделения основного и вспомогательного производства располагаются на территории депо в соответствии со схемой генерального плана.

Список используемой литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
2. 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
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., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
5. 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 на текущем отцепочном ремонте вагонов в эксплуатационном депо**

Клык А.С.

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, установка ГПА-02, ТОР.

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

Огромное 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 нового оборудования – установки универсальной смены поглощающих аппаратов подвижного ГПА-02. До внедрения установки смена поглощающего аппарата производилась вручную, что занимало больших затрат времени съёмки и постановки, ремонта аппарата и соответственно на ремонта вагона в целом.

Данная 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 вагоносборочных цехах (ВСЦ) 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.

**Список литературы**

1. Общее руководства по ремонту тормозного оборудования вагонов» 732-ЦВ-ЦЛ, утвержденного 54 Советом по ж.д. транспорту государств-участников Содружества (протокол от 18-19 мая 2011г).

2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
3. 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
4. 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.
5. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.

УДК 629.45

**Технология работы участков по ремонту вагонов вагоноремонтного завода**  
Куназаров Р.П.

В данной работе произведено технико-экономическое обследование Воронежского вагоноремонтного завода. Рассмотрен колесно-тележечный участок с внедрением манипулятора для установки пружин.

Ключевые слова: вагоноремонтный завод, пружины, производительность труда, капитальный ремонт, колесная пара, ось.

Воронежский вагоноремонтный завод АО «Вагонреммаш» - одно из старейших Российских предприятий железнодорожного транспорта. С 2008 года открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО "РЖД") объявило об организации дочернего ОАО «ВРМ» на базе Воронежского, Тамбовского и Новороссийского вагоноремонтных заводов. Июль 2008 года – начало хозяйственной деятельности ОАО «ВРМ». В 2014 году изменено наименование компании на Акционерное общество "Вагонреммаш" (АО "ВРМ").

Основной деятельностью ВВРЗ филиал АО ВРМ является ремонт и сборка пассажирских вагонов, а также новое формирование и ремонт колесных пар со сменой элементов для грузовых вагонов и пассажирских вагонов всех типов.

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.

Услуги, предоставляемые заводом:

- капитальный ремонт всех типов пассажирских вагонов в объёмах ДР, КР-1, КР-2, КВР.

- ремонт и новое формирование колесных пар типа РУ1Ш и новое формирование колесных пар типа РВ2Ш,

- изготовление вагонных зап. частей.

Номенклатура основной продукции выпускаемой предприятием:

## Секция «Подвижной состав железных дорог» Воронеж, 21-23 апреля 2021г.

1 Капитальный ремонт пассажирских вагонов:

Деповской ремонт, ТО-3;

Заводской ремонт 1-го объёма: - открытые (ТВЗ);- открытые с кондиционированием воздуха;- купейные (47К, 47Д и ТВЗ);- ресторан; - мягкий (СВ); - вагон для спецконтингента; - служебно-технические; - межобластной.

Заводской ремонт 2-го объёма: - открытые (ТВЗ); - купейные (47К, 47Д и ТВЗ); - мягкий (СВ); - вагон для спецконтингента; - межобластной; - служебно-технический; -вагон-лаборатория

Капитально-восстановительный ремонт: - открытые (ТВЗ); - купейные (47К, 47Д); - ресторан; - мягкий (СВ); - вагон габарита РИЦ; - межобластной; - вагон – тренажёр; - вагон – салон; - вагон – автомобилевоз; - вагон – насосная станция; - вагон пассажирский типа К/КР.

2 Ремонт грузовых вагонов - хоппер

3 Ремонт вагонных колесных пар

4 Формирование новых вагонных колесных пар типа РУ1Ш и РВ2Ш и изготовление вагонных осей типа РУ1Ш и РВ2Ш.

5 Ремонт и изготовление запасных частей.

В условиях непрерывного роста интенсивности и использования пассажирского подвижного состава и требований пассажиров к более комфортабельному проезду в поездах, у Воронежского вагоноремонтного завода появилась потребность в техническом перевооружении колесно-роликового участка.

Проект предусматривает работу участка по ремонту тележек по односменному графику. Внедрение манипулятора повысить производительность труда, а также значительно повысит уровень механизации на участке и сократит, при этом, уровень ручного труда. Что позволит улучшить качество выпускаемой продукции, а, следовательно, повысить безопасность движения.

### Список используемой литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
2. 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
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., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
5. 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

**Технико-экономическое обследование пассажирского депо Воронеж**  
Одинцов М.В.

В работе проведено технико-экономическое обследование пассажирского вагонного депо Воронеж. Детально разработана технологическая схема работы вагонсборочного участка.

Ключевые слова: пассажирское депо, вагон, деповской ремонт, контроль геометрических параметров.

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.

Деповской ремонт пассажирских вагонов производят по способу замены неисправных деталей заранее отремонтированными или новыми соответствующего типа, отвечающие техническим требованиям и характеристикам данного типа вагона. Материалы и запасные части, применяемые при ремонте ЦМВ, должны соответствовать установленным стандартам, техническим условиям и конструкторской документации.

Специализированные цеха и отделения вагонсборочного цеха депо, задействованные в технологическом процессе ремонта ЦМВ, объединены названием «подсобно-заготовительные участки».

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.

В работе решены вопросы перевооружения вагоносборочного участка базового вагонного депо Воронеж с установкой оборудования для выполнения контроля геометрических параметров рам тележек. Внедрение установки оборудования для выполнения контроля геометрических параметров рам тележек позволит выполнить расчеты параметров рамы тележки.

#### Список литературы

1. 023 ПКБ ЦЛ-2010 РЭ. Вагоны пассажирские. Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
3. 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
4. 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.

УДК 629.46/47

#### **Ремонт тормозного оборудования в депо**

Сикачев Д.Н.

В работе предложено совершенствование испытания тормоза на вагоне в вагонном депо Старый Оскол. Предложено испытание тормозного оборудования грузовых вагонов на устройстве СИТОВ-1.

Ключевые слова: грузовой вагон, полное опробование тормозов, сокращённое опробование тормозов. автоконтрольный пункт, тормоз.

В работе предложено совершенствование технологии ремонта грузовых вагонов в вагонном депо Старый Оскол.

На вагоноремонтных предприятиях совершенствуется система планирования и материального стимулирования с широким внедрением научной организации труда, специализации и прогрессивной технологии ремонта на основе широкого использования передовых достижений науки и техники.

В связи с реорганизацией вагоноремонтного хозяйства, переходом на новые рыночные отношения, в каждом вагонном депо встают вопросы о ресурсосбережении и гибкости производства. Для решения данных вопросов необходимо грамотно и целесообразно проводить экономически выгодные, точно рассчитанные внедрения по переоборудованию производства и ресурсосбережению.

Большое внимание уделяется развитию технической базы для текущего ремонта вагонов. Создаются крупные механизированные пункты подготовки вагонов к перевозкам, совершенствуется работа пунктов технического обслуживания, расположенных на сортировочных и участковых станциях. Широко внедряются средства механизации трудоемких процессов.

Ремонт тормозного оборудования производится при всех видах планового ремонта вагонов в сроки, установленные нормативной документацией, а так же при досрочном их поступлении в текущий ремонт по характеристикам в объеме, регламентируемом Инструкцией 732-ЦВ-ЦЛ и комплекта технологической документации на Типовой технологический процесс ТК-282 для соответствующего вида ремонта.

При испытании тормоза вагона должны быть проконтролированы:

- плотность тормозной системы;
- действие тормоза при торможении и отпуске;
- действие выпускного клапана воздухораспределителя.

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

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

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

Устройство СИТОВ предназначено для контроля тормозного оборудования грузовых вагонов после ремонта. СИТОВ производит автоматическое измерение параметров тормоза, проверку его неисправности и работоспособности.

Устройство СИТОВ состоит из передвижной установки и стационарного блока.

Передвижная установка содержит все датчики и приспособления необходимые для испытания тормозов вагонов. Стационарный блок предназначен для хранения и обработки результатов испытаний.

При включении питания передвижная установка проводит операции самоконтроля. Испытания тормозного оборудования проводятся в едином автоматическом цикле, который состоит из последовательных действий. Выполнение любого действия может быть прервано оператором.

По окончании самоконтроля передвижная установка устанавливается на контрольную позицию. Магистраль со сжатым воздухом подключается к входному наконечнику, выходной рукав – к тормозной магистрали вагона, на ее противоположную сторону устанавливается устройство для выпуска воздуха в перекрытом состоянии.

На тормозной цилиндр, авторегулятор и в тормозные колодки устанавливаются соответствующие датчики. Воздухораспределитель включается на порожний и равнинный режим. На вагонах, оборудованных авторежимами, режимный переключатель устанавливается в соответствии с типом колодок (средний режим – при композиционных колодках, груженный режим – при чугунных колодках). Открываются концевые краны.

По запросам СИТОВ слесарь вводит номер вагона, тип тормозных колодок и др.

#### Список литературы

1. Общее руководство по ремонту тормозного оборудования вагонов» 732-ЦВ-ЦЛ, утвержденного 54 Советом по ж.д. транспорту государств-участников Содружества (протокол от 18-19 мая 2011г).
2. Стоянова Н.В., Бомбардиров А.П., Краснов Ю.И. Неразрушающий контроль и сертификация// Современные проблемы совершенствования работы жд транспорта -:М. 2009-с. 60-63
3. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
4. Стоянова Н.В. Совершенствование контроля узлов подвижного состава // Труды международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России»

(«Транспромэк-2019»): Секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С.35-38

5. Стоянова Н.В., 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.

УДК 629.45

**Технология работы участка по ремонту колесных пар вагоноремонтного завода**  
Чикин А.В.

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

Ключевые слова: пассажирский вагон, технологическая схема ремонта, колесная пара, вагоноремонтный завод.

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

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

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

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

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.

Срок службы колесных пар можно продлить за счет уменьшения числа проточек и толщины снимаемого слоя металла при каждой проточке. Поэтому необходимо следить, чтобы при обработке колес по кругу катания снимался минимальный слой металла.

Для уменьшения количества дефектов колесных пар, причина возникновения которых прямым или косвенным образом связана с технологией ремонта и эксплуатацией вагонов, необходимо повышать уровень трудовой и технологической дисциплины, качество

технологического обучения работников, разрабатывать и внедрять в производство современные системы диагностирования технического состояния узлов вагона. При смене неисправных колесных пар нельзя ограничиваться только заменой колесной пары, а необходимо по возможности выявить и устранить причины возникновения этих неисправностей.

Комплекс для контроля параметров колесных пар модель БВ-9272 предназначен для контроля линейных размеров колесных пар с роликовыми подшипниками для вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 при их ремонте.

До внедрения предложения, операция по измерению параметров колесных пар производилась вручную. После внедрения предложения эта операция была механизирована.

Важным условием для эффективной работы завода является регулярный выпуск вагонов и других сопутствующих деталей

#### Список литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
2. 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.
3. 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
4. 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

#### **Технология ремонта тележки грузового вагона**

Ярцев О.И.

В работе проведено технико-экономическое обследование ремонтного вагонного депо. Проведена разработка комплекта технологической документации на ремонт тележки грузового вагона ЦНИИ-ХЗ.

Ключевые слова: грузовой вагон, технологическая схема ремонта, тележечный участок.

Организационно ремонт грузовых вагонов должен соответствовать текущему и перспективному техническому уровню состояния вагонного парка, поддерживать постоянную работоспособность вагонов, уменьшая время неисправного состояния, повышать производительность труда и снижать себестоимость ремонта. Для этого вагонные депо по ремонту вагонов должны быть максимально специализированы на ремонте определенных типов вагонов при учете местных условий. Это существенно сократит номенклатуру ремонтируемых вагонов, их деталей, и повышает организацию производственных процессов, внедрит широкую механизацию работ, специализацию работников и создаст запас необходимых запасных частей или материалов.

Порядок ремонта грузовой тележки проводится согласно требованиям инструкции по ремонту грузовых вагонов РД 32 ЦВ-052-02.

Контроль технического состояния начинается до выкатки тележек из-под вагона. При этом проверяют:

- положение деталей пружинно-фрикционного рессорного комплекта, завышение опорной поверхности фрикционного клина относительно опорной поверхности наддресорной балки;

- наличие свободного перемещения клина и пружин рессорного комплекта до подъема вагона;

- состояние деталей тормозной рычажной передачи;

- зазоры между скользунами тележки и рамы вагона.

После выкатки тележек проверяют состояние узла "пятник-подпятник". Проверяют срок службы литых деталей тележки.

Результаты обследования тележек заносятся в дефектную ведомость и журнал входного контроля тележек.

В связи с этим предложено проведение технического перевооружения тележечного участка с внедрением линии измерения и сортировки пружин «ЛИСП». Линия предназначена для "формирования" комплектов пружин рессорного подвешивания для тележки грузового вагона после ремонта и при выпуске из производства. Она позволяет автоматизировать контрольно-измерительные и сортировочные операции при сборке тележек с регистрацией измеряемых параметров.

Линия измерения и сортировки пружин «ЛИСП» обеспечивает:

- последовательное формирование двух полукомплектов пружин, идентичных по жесткости;

- измерение параметров загружаемых пружин с определением бракованных и сломанных пружин;

- автоматическую замену бракованных и сломанных пружин на годные из обменного фонда;

- автоматическую замену пружин, не подходящих к этому полукомплекту по жесткости, на годные из обменного фонда.

«ЛИСП» производит выбраковку пружин по следующим критериям:

- приведенная высота пружины в свободном состоянии  $249 \pm \frac{7}{2}$  мм;

- прогиб наружных пружин под нагрузкой 1900 кгс  $48,5 \pm \frac{6}{4}$  мм;

- прогиб внутренних пружин под нагрузкой 800 кгс  $51,0 \pm \frac{6}{4}$  мм.

«ЛИСП» является автоматической линией конвейерного типа.

Внедрение данной линии позволяет сократить время подбора и сортировки пружинных комплектов.

#### Список используемой литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
2. 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
3. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.

4. 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

### **Техническое перевооружение участка ТОР-Отрожка ВЧДЭ-2 Лиски**

Пивоваров В.М.

Проведено обследование участка ТОР. В детальной разработке участка текущего отцепочного ремонта грузовых вагонов рассмотрен вопрос технического перевооружения, внедрено новое оборудование.

Ключевые слова: ТОР, отцепочный ремонт, средства механизации, вагонное депо, грузовой вагон.

В сфере вагонного хозяйства инфраструктуры сегодня наблюдается следующая тенденция: текущий отцепочный ремонт подвижного состава (ТОР) развивается в сторону коммерческой деятельности, которая базируется на принципе субъективного подхода («сами бракуем, сами ремонтируем»). И если в случае плановых ремонтов собственник может выбирать исполнителя, то при ТОР он оказывается лишен права выбора: вагон угрожает безопасности движения, поэтому приходится ремонтировать его на ближайшем ПТО эксплуатационного вагонного депо ОАО «РЖД» и по той цене, которая устанавливается этим предприятием. Между тем текущий отцепочный ремонт неотделим от услуг инфраструктуры и не может быть конкурентным сектором или отдельной сферой бизнеса. НП «Совет участников рынка операторов железнодорожного подвижного состава» (АСПС), Ассоциация перевозчиков и операторов подвижного состава железнодорожного транспорта (АСКОП), собственники подвижного состава неоднократно обращались к руководству ОАО «РЖД» в связи с проблемами организации ТОР.

В числе прочих поднимался вопрос о его значительном удорожании, которое происходит из-за отсутствия единых подходов к ценообразованию. Для обсуждения этих проблем был ряд совещаний представителей ОАО «РЖД» и владельцев подвижного состава. Однако согласованный единый типовый договор, который бы регламентировал организацию ТОР грузовых вагонов вне зависимости от собственности, отсутствует до сих пор. После выхода ряда распоряжения ОАО «РЖД» касательно формирования стоимости ТОР, включающего в себя замену узлов и деталей, в частности колесных пар, ситуация усугубилась. Собственнику предлагается приобретать указанные узлы, даже если снятые с вагона детали подлежат ремонту. Наше НП предлагало РЖД вернуться к прежнему порядку организации ТОР и формированию стоимости, когда при поступлении в ТОР грузового вагона при неисправности колесных пар, требующих участкового ремонта, под вагон подкатывались идентичные колесные пары с учетом обточки не более 10 мм. При этом собственнику грузового вагона высылается стоимость последнего ремонта колесной пары на согласованного прейскуранта ЦДВР. Однако этот вопрос до сих пор остается открытым.

Также на сегодняшний день усиливается коммерческая направленность структуры, которая должна обеспечивать движение на железнодорожном транспорте. Ситуация усугубляется отсутствием факторов, которые бы сдерживали данную тенденцию, безусловная финансовая ответственность собственников за ТОР, закрытие нерентабельных ПТО, отсутствие направленной политики по дооснащению эксплуатационных предприятий необходимым оборудованием и оснасткой. В связи с этим весьма вероятен рост расходов на техническое содержание парка вагонов между плановыми ремонтами, причем данные расходы будут выше затрат на проведение самого планово-предупредительного ремонта.

Учитывая тенденции развития вагонного хозяйства и все недостатки, характерные в настоящее время для эксплуатации вагонных депо, целью данной работы стало рассмотрение возможности применения дополнительных средств механизации трудоемких процессов и совершенствования технологии при производстве текущего отцепочного ремонта грузовых вагонов на участке ТОР-Отрожка ВЧДЭ-2 Лиски.

#### Список литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
2. 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
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., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
5. 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

#### **Создание автоконтрольного пункта по ремонту тормозной системы грузовых вагонов в депо ПАО "НЛМК"** Попадьин А.А.

В работе проведено технико-экономическое обследование вагонного депо ПАО "НЛМК". Разработана общая технологическая схема ремонта вагонов.

Ключевые слова: вагонное депо, грузовой вагон, металлургический комбинат, колесная пара, установка, деповской ремонт.

Публичное акционерное общество «Новолипецкий металлургический комбинат» – крупнейшее металлургическое предприятие с полным циклом производства.

Объем производства стали более 12,5 млн. тонн стали в год, что составляет около 18% всей стали, производимой в России. Продукция комбината применяется в различных стратегически важных отраслях экономики, от строительства и машиностроения до производства энергетического оборудования и труб большого диаметра.

Стабильно высокое качество продукции создает АО НЛМК имидж современного, передового предприятия. Недаром новолипецкий металл экспортируется более чем в 50 стран мира.

Железнодорожный промышленный транспорт играет важную роль в организации производственных процессов промышленного предприятия. Наряду с транспортным обслуживанием цехов основного производства, он призван обеспечивать взаимодействие с магистральным транспортом. Успешное выполнение действенной функции промышленного

железнодорожного транспорта во многом зависит от рациональных организации технологического процесса работы станций комбината. Заводская станция – один из наиболее важных элементов промышленной транспортной системы, во многом определяющий успешное функционирование всего предприятия в целом.

Автотормозная техника является одним из важнейших элементов железнодорожного транспорта, от уровня развития и состояния этой техники в значимой мере зависит провозная способность дорог и безопасность движения поездов.

Тормозное оборудование подвижного состава должно нормально работать в условиях сложных процессов, происходящих в движущемся поезде.

Для обеспечения бесперебойного действия автотормозной техники подвижного состава в сложных метеорологических условиях и при большой грузонапряженности много делают работники контрольных пунктов автотормозов и автоматных отделений вагонных депо, постоянно совершенствуя технологию ремонта тормозного оборудования, обеспечивая высокую надежность и устойчивость его действия в поездах.

В современных условиях эксплуатации и на ближайшую перспективу особое значение приобретает автоматизация и внедрение обслуживания различных узлов тормозной системы, приспособление ее для дистанционного управления с автомашиной и другими устройствами.

В работе было предложено создание в вагонном депо ОАО НЛМК автоконтрольного пункта по ремонту тормозного оборудования вагонов, в связи с тем что неисправное тормозное оборудование можно отремонтировать и по этому снизится (до минимума) закупка новых тормозных приборов, а из этого последует сокращение финансовых затрат на ремонт.

В работе был организован автоконтрольный пункт по ремонту тормозного оборудования грузовых вагонов, технология ремонта автотормозов, выбрано необходимое оборудование для организации ремонта автотормозов, размещено необходимое оборудование в вагонном депо, рассчитана экономическая эффективность проекта, рассмотрены вопросы по охране труда.

#### Список используемой литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
2. 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
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., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
5. 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 участка по ремонту холодильного оборудования пассажирского вагонного депо**  
Тоневицкая И.С.

В работе проведено обследование пассажирского вагонного депо с расчётом нормативных показателей основного вагоносборочного и холодильного участков, который был оснащён стендом для наладки и испытания вагонных компрессоров.

Ключевые слова: вагонное депо, пассажирский вагон, холодильное оборудование, компрессор, деповской ремонт.

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.

В соответствии с принятой для пассажирских вагонов системой ремонта холодильные установки подвергаются ремонту с установленной периодичностью один год. Технологический процесс ремонта холодильного оборудования пассажирских вагонов устанавливает последовательность проведения работ, трудоемкость отдельных операций и календарные (посменные, почасовые) графики ремонта отдельных узлов или агрегатов.

Проверка качества ремонта холодильного оборудования пассажирских вагонов предусматривает пооперационную и окончательную проверку, после монтажа всех отремонтированных холодильных элементов, которые являются заключительными операциями ремонтного процесса.

Список используемой литературы

1. 023 ПКБ ЦЛ-2010 РЭ. Вагоны пассажирские. Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту
2. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
3. 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

УДК 629.45

**Технология работы отделения буксового узла вагоноремонтного завода  
Фролов А.И.**

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

В работе рассмотрена организация технологического процесса отделения буксового узла с предложением, направленным на улучшение качества и повышение эффективности ремонта колёсных пар.

Организация ремонта 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. Для выполнения этих требований заводы по ремонту вагонов должны максимально специализироваться на ремонте отдельных типов вагонов с учетом местных условий, что существенно сокращает номенклатуру ремонтируемых вагонов и их деталей, повышает уровень организации производственных процессов, способствует широкой механизации работ, специализации рабочих и созданию необходимого запаса запасных частей и материалов.

Организация периодического ремонта вагонов должна основываться на следующих принципах:

- замены неисправных деталей и узлов заранее отремонтированными или новыми с обеспечением простоя вагонов в ремонте не более установленной нормы и ритмичного выпуска вагонов из ремонта в течении всего месяца, квартала, года;

- внедрения комплексной механизации и автоматизации путем широкого применения автоматизированных поточных линий и конвейеров, кранов, кран-балок, механизированных транспортных средств, различных приспособлений, электрического и пневматического

инструмента, применения испытательного оборудования с автоматической регистрацией параметров;

- создание неснижаемого запаса запасных частей и материалов путем правильной организации работы ремонтно-заготовительного участка по реставрации деталей снимаемых с вагонов, рационального использования новых деталей и материалов;
- точного выполнения действующих правил ремонта вагонов технических норм, условий на ремонт и изготовление деталей;
- своевременного составления описи работ подлежащих выполнению согласно правилам ремонта, обеспечением ремонтных бригад необходимым инструментом, а также правильной расстановке бригад с учетом особенностей технологического процесса ремонта вагонов;
- рациональной организацией рабочего места и труда ремонтных бригад, обеспечивающих высокую производительность при строгом соблюдении правил
- техники безопасности и промышленной санитарии.

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.

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

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

#### Список используемой литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
2. 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
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., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
5. 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 участков по ремонту вагонов ВВРЗ** Черняев В.С

Рассмотрены ремонт и сборка пассажирских вагонов вагоноремонтного завода, а также новое формирование и ремонт колесных пар со сменой элементов для грузовых вагонов и пассажирских вагонов всех типов.

Ключевые слова: завод, комплекточный цех, капитально-восстановительный ремонт, плазменная резка, вентиляция.

На заводе осуществляется капитальный ремонт вагонов первого, второго объема, капитально-восстановительный ремонт 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 т.д. Создаются проекты вагонов повышенной комфортности, с применением новых методов создания интерьера, улучшения внутренней отделки вагонов и т.д. В данной работе произведено технико-экономическое обследование Воронежского вагоноремонтного завода им. Тельмана. Рассмотрен ремонтно-комплекточный цех с внедрением системы Hypertherm XPR300. Hypertherm XPR300 поднимает качество резки на уровень выше Это стало возможным благодаря сочетанию новой технологии с доведенными до совершенства процессами резки следующего поколения X-Definition™, которые можно применять для низкоуглеродистой, нержавеющей стали и алюминия.

Стабильные результаты резки низкоуглеродистой стали малой толщины, которые находятся в пределах диапазона 2 по стандарту ISO. Более высокое качество по сравнению с ранее использовавшимися технологиями плазменной резки: соответствующие показатели находятся в пределах расширенного диапазона 3 по стандарту ISO. Превосходное качество резки нержавеющей стали для всех диапазонов толщины. Превосходные результаты резки алюминия с использованием процесса Vented WaterInjection™ (VWI). Данное оборудование поставляется Центром Сварки только в комплекте со станком. Оптимальная производительность и более низкие эксплуатационные затраты. Значительно более низкие эксплуатационные затраты по сравнению с технологией предыдущего поколения. Более высокие скорости резки при обработке материалов большей толщины.

Значительное повышение срока службы расходных деталей при обработке низкоуглеродистой стали. Повышенная толщина прожига по сравнению с системами плазменной резки от фирм-конкурентов.

Решения, реализованные в конструкции системы XPR, автоматически обеспечивают высочайшее качество резки и оптимальную производительность системы. Продвинутая технология подачи питания повышает уровень «чувствительности», обеспечивает быстрый отклик системы и автоматически активируется для устранения событий, которые негативно влияют на эффективность работы системы и срок службы расходных деталей. Реализованная в системе XPR технология ArcResponse Technology™ обеспечивает автоматическую защиту резака и защиту от ошибок плавного выключения. Датчики источника тока предоставляют точные коды диагностики и существенно улучшенную информацию мониторинга системы. Это позволяет сократить время на поиск и устранение неисправностей и получать данные о техобслуживании системы в упреждающем режиме, что дает возможность лучше оптимизировать работу системы.

Срок службы расходных деталей в 3 раза выше по сравнению с системами конкурентов за счет устранения негативного воздействия ошибок плавного выключения. Снижено влияние неустраняемых перегораний электрода, которые могут привести к повреждению резака при подаче высокой силы тока.

Список используемой литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
2. 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
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., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
5. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.

**Подсекция «Локомотивы»**

УДК 629.41

**Разработка системы бортового контроля технического состояния ТЭД тепловоза  
Алескеров Д.Д.**

Рассмотрены вопросы бортового контроля технического состояния ТЭД, позволяющих автоматизировать процесс контроля коммутации в тяговых двигателях локомотивов.

Ключевые слова: локомотив, бортовые системы, технический контроль, тепловоз, ТЭД.

На железных дорогах России к локомотивным системам обеспечения безопасности движения предъявляются требования по исполнению следующих функций:

- прием от путевых устройств АЛСН и АЛС-ЕН, а также от радиоканала МАЛС и радиоканала систем координатного регулирования движения поездов информации о местоположении впереди идущего поезда, показаниях путевых светофоров и временных ограничениях скорости;
- прием от путевых устройств точечного канала связи, в том числе САУТ, данных для уточнения местоположения и идентификации пути следования;
- измерение скорости, определение местоположения (координаты) локомотива или МВПС, ускорения и текущего времени;
- контроль состояния тормозной системы и эффективности тормозных средств;
- определение допустимой скорости движения поезда в зависимости от поездной обстановки (расстояния до впереди идущего поезда), показаний светофоров, постоянных и временных ограничений скорости, профиля пути, веса и длины поезда, эффективности тормозных средств;
- непрерывное сравнение фактической скорости с допустимой и автоматическое отключение тяги и торможение поезда при превышении допустимой скорости;
- исключение несанкционированного машинистом движения локомотива
- контроль бдительности и бодрствования машиниста;
- исключение движения локомотива с выключенной системой безопасности или выключенным ключом ЭПК.

До настоящего времени базой отечественных технических средств обеспечения безопасности движения поездов являлась автоматическая локомотивная сигнализация АЛСН. Сравнивая отечественные и зарубежные технические средства обеспечения безопасности движения поездов, используемые в настоящее время, следует отметить, что по реализуемым функциям их уровень примерно одинаков, однако за рубежом более широко используется регистрация информации в электронную память, альтернативные рельсовым цепям каналы передачи информации и гораздо меньше проработаны вопросы контроля уровня бодрствования и бдительности машиниста.

Внедрение на железнодорожном транспорте приборов безопасности значительно облегчил труд локомотивных бригад. Удалось почти к минимуму свести количество аварийных ситуаций и аварий, тем самым были сохранены миллионы жизней людей. Современные приборы безопасности на тяговом подвижном составе позволяют машинисту почти полностью контролировать движение поезда. Локомотивной бригаде стало возможно видеть показания светофоров за несколько блок участков впереди, и более того узнать даже длину этих участков. Узнать о расцеплении вагонов, возгорании подвижного состава и еще много возможностей, которые будут описаны в этой главе. Даже за состоянием работоспособности машиниста «следят» устройства, которые препятствуют засыпанию машиниста, физическим состоянием, отвлечению от поездной ситуации.

Список используемой литературы

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., 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

УДК 629.41

**Определение состояния дизельной установки тепловоза**

Гавриляка И.А.

Рассматриваются вопросы определения состояния дизельной установки тепловоза методом анализа отработанного цилиндрического масла.

Ключевые слова: депо, ремонт, тепловоз, дизельная установка, цилиндрическое масло, ЦПГ.

Работа тепловозного дизеля характеризуется техническими параметрами, отражающими состояние контактирующих механических пар цилиндро-поршневой группы, коренных подшипников коленчатого вала, клапанного механизма и т.п. Из опыта эксплуатации можно утверждать, что только от состояния и работоспособности этих узлов и механизмов зависит эксплуатационный ресурс дизеля и его ремонтпригодность.

Наибольшее количество поломок и отказов дизеля, как правило связано с износом его узлов и деталей. В результате наблюдается увеличение нахождения тепловозов в ремонта и на работах, связанных с текущим техническим обслуживанием, что приводит к существенным экономическим затратам по содержанию локомотивов.

В основном межремонтные пробеги тепловозов и технологический ресурс дизелей локомотивов напрямую зависят от интенсивности изнашивания деталей цилиндро-поршневой группы, на долю которых приходится наиболее тяжелые условия работы. В частности, по состоянию на сегодняшний день, на цилиндропоршневую группу приходится до 90% от всех потерь мощности на трение в дизеле. Это приводит к уменьшению скорости и мощности тепловоза, а также снижению показателей надёжности работы в условиях эксплуатации. Кроме того, на детали и узлы цилиндропоршневой группы дизеля тепловоза приходится в наибольшей для трудовых и экономических затрат на обслуживание.

Используемое в системе смазки дизеля моторное масло обладает наибольшей информативностью о процессах, происходящих в парах трения тепловозного дизеля. Состав моторного масла содержит информацию о концентрации в нём продуктов износа сопряжённых деталей двигателя внутреннего сгорания или о неполном сгорании дизельного топлива. Получаемая информация о количестве и качестве частиц износа в моторном масле и их распределение по размерам позволяет определить реальное техническое состояние дизеля тепловоза.

Как показывает накопленный опыт, диагностика дизеля тепловоза по физико-химическому составу моторного масла, обеспечивает высокую достоверность выявления

неисправностей ДВС и позволяет организовать мероприятия по предупреждению отказов и поломок дизелей в эксплуатации.

Наиболее универсальным для оценки технического состояния двигателя внутреннего сгорания является метод, основанный на контроле текущих значений концентрации продуктов изнашивания. В процессе работы дизеля в моторном масле накапливаются продукты изнашивания, поступающие с различных деталей, что делает моторное масло ценнейшим носителем информации о техническом состоянии деталей. Универсальность метода, возможность проведения диагностических операций без отвлечения тепловоза из эксплуатации делает этот метод наиболее приемлемым для организации процесса непрерывного контроля и оценки степени изношенности лимитирующих деталей дизеля в процессе эксплуатации.

В работе рассмотрены вопросы применения методов и технологий, позволяющих получить достоверную информации о техническом состоянии тепловозного дизеля, повысить их надёжности за счёт совершенствования технологии обслуживания и ремонта. В работе математически обоснованы методы определения концентрации химических элементов в смазочном материале, рассмотрены различные типы анализаторов для измерения концентрации примесей в рабочем масле дизеля, что в результате обеспечивает повышение надёжности тепловозного дизеля в эксплуатации за счет своевременного долива и замены масла.

#### Список используемой литературы

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., 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.
3. 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

УДК 629.41

#### **Модернизация локомотивов объединенным комплексом безопасности**

Андрющенко В.А.

В работе рассмотрены вопросы применения безопасного локомотивного объединенного комплекса БЛОК на подвижном составе.

Ключевые слова: локомотив, технология работы, устройства безопасности, блок, технологический процесс, приборы безопасности, АЛС-ЕН, САУТ, машинист.

Основным источником информации о поездной ситуации на перегонах и станциях, начиная с 1937г., является автоматическая локомотивная сигнализация (АЛСН). К 1994г. автоматической локомотивной сигнализацией было оборудовано 20 382 локомотива. За эти годы устройства локомотивной сигнализации многократно модернизировались, с целью улучшения технических свойств и повышения надёжности. С 1985 г. на локомотивах стали

устанавливать приборы безопасности, обеспечивающие дополнительный контроль бдительности машиниста и защиту от самопроизвольного скатывания локомотива. Это устройства контроля бдительности УКБМ, БЛОК. К концу 1997г. этими устройствами было оборудовано 19 500 локомотивов. В 1985г. в г. Каменск-Уральском разработана система автоматического управления тормозами локомотива- САУТ, которая позволяла определять эффективность тормозной системы поезда, вести постоянный контроль над служебным торможением. В 1991 г. система прошла модернизацию и под индексом.

САУТ-УМ стала устанавливаться на тяговый подвижной состав. С 1983 г. на локомотивах устанавливаются устройства САУТ-Ц, а с 1998 г. - САУТ-ЦМ. К 2001 г. на локомотивах было установлено 4328 устройств. В 1994 г. в г. Пензе была разработана и испытана телемеханическая система контроля бодрствования машиниста ТСКБМ, которая позволяет вести постоянный контроль над уровнем бодрствования машиниста. К 2001 г. на локомотивах было установлено 934 блока.

В 1994 г. в Ижевске было разработано комплексное локомотивное устройство безопасности КЛУБ, а в 1998 г. - КЛУБ. Это устройство позволяет контролировать как действия машиниста, так и параметры локомотива. К тому же КЛУБ позволяет расширить информационные каналы о состоянии поезда. Кроме информации, получаемой от устройств АЛСН, КЛУБ, БЛОК позволяет получать информацию по радиоканалу и по спутниковой навигационной системе.

Системы КЛУБ, БЛОК нашли применение на электровозах, тепловозах, электропоездах, автомотрисах и путевых машинах. Устройства КЛУБ, БЛОК, САУТ, ТСКБМ выполнены на интегральных микросхемах и микропроцессорных блоках.

Все существующие средства обеспечения безопасности движения при правильном пользовании и исправном состоянии гарантируют безопасность движения при условии, что локомотивная бригада будет технически грамотна и дисциплинирована. Известно, что на любом этапе развития техники главным был, есть и будет активно мыслящий и управляющий этой техникой человек.

Внедрение на железнодорожном транспорте приборов безопасности значительно облегчил труд локомотивных бригад. Удалось почти к минимуму свести количество аварийных ситуаций и аварий, тем самым были сохранены миллионы жизней людей. Современные приборы безопасности на тяговом подвижном составе позволяют машинисту почти полностью контролировать движение поезда. Локомотивной бригаде стало возможно видеть показания светофоров за несколько блок участков впереди, и более того узнать даже длину этих участков. Узнать о расцеплении вагонов, возгорании подвижного состава и еще много возможностей, которые будут описаны в этой главе. Даже за состоянием работоспособности машиниста «следят» устройства, которые препятствуют засыпанию машиниста, физическим состоянием, отвлечению от поезда.

Система безопасности движения состоит из системы интервального регулирования движения поездов, контроля работоспособности машиниста, предотвращения наезда, непроизвольного ухода подвижного состава.

#### Список используемой литературы

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.

УДК 629.41

### **Магнитопорошковый контроль деталей локомотивов при изготовлении**

Антипов Р.Г.

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

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

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» (Воронежского ТРЗ-АО «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. При проведении в январе 2020 года очередного контроля сертифицированной продукции на соответствие требованиям Сертификату Системы Менеджмента Качества для деятельности по изготовлению, техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава, электрических машин, приводов и единичных железнодорожных компонентов, было выявлено несоответствие нарушающее требования «Регламента рассмотрения и согласования подразделениями ОАО «РЖД» проектов

нормативной и технической документации по неразрушающему контролю продукции железнодорожного назначения» утвержденное Распоряжением Открытого акционерного общества «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»).

В настоящее время вообще в железнодорожной отрасли отсутствует технологическая документация, регламентирующая требования и методики НК для деталей нового изготовления. Актуальна и проблема невыполнимости требований по НК, указанных в существующих чертежах на изготовление новых деталей: не указаны метод контроля, зоны (объем) контроля, не внесены изменения (остаются ссылки на требования не действующей нормативной документации).

Основная поставленная цель работы отдела неразрушающего контроля (ОНК) – контроль качества продукции с обеспечением достоверных результатов проведенного неразрушающего контроля действительному техническому состоянию объектов контроля. Для поставленной цели ОНК выполняет следующие задачи: проведение аккредитации (аттестации) ОНК; укомплектование штата ЛНК квалифицированным персоналом; аттестация персонала на компетентность проведения НК; внедрение и содержание в технически исправном состоянии основных и вспомогательных средств НК; разработка технологий НК.

#### Список используемой литературы

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., 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.
3. 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

УДК 629.41

#### **Универсальная система автоведения УСАВП-Т на локомотивах ТЭП70**

Белянский А.А.

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

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

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.

Бортовой вычислительный комплекс УСАВП-Т объединяет в себе подсистему автоведения и включает в себя систему регистрации параметров движения РПДА-ТМ.

Система реализует три основные функции:

- управление тягой и реостатным тормозом;
- управление пневматическими и электропневматическими тормозами;
- регистрация измеряемых системой параметров работы тепловоза.

Регистрация измеряемых системой параметров осуществляется на сменный картридж (блок накопления информации - БНИ). В картридж записываются данные 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.

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

Основными особенностями системы являются:

- оперативный мониторинг процесса управления по дисплею позволяет повысить эффективность системы "человек-машина" и качества процесса управления,
- прогрессивные устройства измерения уровня плотности дизельного топлива позволяют повысить достоверности информации о расходе топлива, возможность проведения анализа поездки и расхода топлива, оптимизация управления и как следствие экономия дизельного топлива,
- открытая архитектура системы позволяет расширить функциональные возможности путем добавления функциональных подсистем (беспроводная передача данных).

#### Список используемой литературы

1. Руководство по эксплуатации АЮВП.468382.015 РЭ
2. 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
3. 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.
4. 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.

5. 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

УДК 629.41

### **Ультразвуковой контроль полых осей колесных пар тепловозов**

Бобрышев Р.О.

В работе рассматриваются вопросы неразрушающего контроля ультразвуковым методом полых осей колесных пар локомотивов ТЭП70 и ТЭП75 при полном освидетельствовании.

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

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 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.

Для осуществления проекта требуется:

- доработка кузова и установка на лобовых частях обеих кабин шестидополнительных розеток соединения цепей управления;

### Труды 80-й студенческой научно-практической конференции РГУПС (часть 1)

- установка концевых кранов и доработку трубопроводов вспомогательного тормоза с приведением к требованиям чертежа ТЭП70А.40 .03.002 изм.21;
- доработка путеочистителя под установку дополнительных комплектов «минусовых» розеток энергоснабжения (соединение высоковольтное централизованного электроснабжения пассажирских поездов типа МНС синего цвета;
- замена (либо модернизация) штатной выпрямительной установки на исполнение В- ТППД- 6,3к/0,2к- 1к/3к-1-У2;
- установка двух датчиков давления в тормозных цилиндрах;
- установка дополнительного оборудования МСУ-ТЭА27.

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 пропуска обратного тока отопления.

#### Список используемой литературы

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., 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.
3. 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

УДК 629.41

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

Винокурова А.А., Безделов А.В.

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.

Современный отечественный подвижной состав, не смотря на высокие технико-эксплуатационные показатели использования, имеет всё ещё значительные резервы повышения экономичности и эффективности, которые можно реализовать, совершенствуя эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт, повышая надёжность.

Наряду с этим необходим поиск принципиально новых технических решений в совершенствовании конструкции подвижного состава, дальнейшее повышение их показателей. К числу проблем, стоящими перед работниками железнодорожного транспорта, прежде всего относятся: улучшение тягово-эксплуатационных характеристик подвижного состава, внедрение автоматизации управлением движением; применение более надежных видов изоляции электрооборудования и более совершенных: машин, агрегатов, аппаратов, схемных решений; сокращение расходов на ремонт.

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.

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.

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 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.

#### Список используемой литературы

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., 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.
3. 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
4. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.

УДК 629.41

**Организация ремонта тепловозов в локомотивном депо**  
Волков С.В.

В работе рассмотрены методы и способы организации технического обслуживания в локомотивном депо ТЧЭ-14.

Ключевые слова: тепловоз, локомотивное депо, техническое обслуживание, экипировка.

Железнодорожный транспорт должен в полной мере и своевременно удовлетворять потребности всех отраслей народного хозяйства и населения в перевозках. Поэтому важна его организационность, ритмичность работы, и менее резервов перевозочных ресурсов. Также, он играет важную роль в развитии хозяйственных связей, кооперации и специализации производства, освоении природных богатств.

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

Локомотивное депо Елец-Северный обеспечивает работу выполнения государственного плана по перевозкам грузов и пассажиров. Эту работу стараются проводить с минимальными затратами и высокими технико-экономическими показателями. Важное значение отводится соблюдению безопасности движения.

Цель работы заключается в систематизировании и объединении в единую задачу большинство практических работ, при этом максимально приблизить эти работы к производственным условиям локомотивного депо, в совмещении технического обслуживания (ТО-2) и экипировки депо в новых условиях. Состояние локомотивов имеет большое значение для работы в депо. Оно обеспечивается качественным уходом и безаварийной работой. Особое значение имеют и условия эксплуатации тепловозов, которые гарантируют использование на полные мощности и работу всех тяговых свойств между плановыми ремонтами. Это позволяет экономить материальные средства при ремонте и сокращает время простоя локомотивов. На различных участках железной дороги тепловозы работают в различных климатических условиях. Работа всех узлов и деталей машин наиболее осложняется в зимний период. Поэтому в это время предъявляются особо повышенные требования ко всем работникам, которые занимаются обслуживанием тепловозов. При подготовке тепловоза к зимнему периоду проводят комплекс мероприятий по утеплению всех узлов и деталей машин. С наступлением летнего периода от обслуживающего персонала требуется не менее особое внимание к машинам тепловоза и его комплектующим.

Локомотивное депо обеспечивает постоянно растущие перевозки грузов и пассажиров тяговыми средствами и содержание их в исправном состоянии, гарантирующем полную безопасность, точное выполнение расписания и графика движения поездов.

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. 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
3. 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
4. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.

УДК 629.41

**Технологический процесс ревизии и ремонта подшипников в депо  
Воронков В.А.**

В работе рассмотрены вопросы организации ремонта подшипников качения в роликовом отделении ремонтного локомотивного депо.

Ключевые слова: подшипник, роликовое отделение, тепловоз, букса, колесная пара, дефект.

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 (роликовое отделение) на территории ремонтного депо.

В отделении применен поточный метод ремонта роликовых подшипников. После ремонта кольца, ролики и сепараторы поступают на стенд сборки подшипника. На стенде в соответствии с технологическими инструкциями производится подбор и комплектование подшипников, в том числе:

- подбор внутренних колец подшипников перед запрессовкой на шейку оси колесной пары, измерения (контроля) размеров шейки оси и внутренних колец подшипников;
- измерение (контроль) осевого зазора подшипника и внутреннего диаметра подшипника по роликам (автоматически измеряется внутренний диаметр наружного кольца подшипника, ширина дорожки качения и при вводе диаметра и длины ролика определяет осевой зазор и диаметр подшипника по роликам;

- измерение (контроль) осевого зазора подшипника, разности радиальных зазоров, разноразмерности роликов по диаметру и длине, дефектов дорожки качения и диаметра подшипника по роликам;

- подбора пары роликовых подшипников

Отремонтированные подшипники хранятся на стеллаже на 140 ячеек, грузоподъемностью 3000 кг. Учет и контроль прохождения подшипников через стенды, наличие отремонтированных подшипников на стеллаже, а также выдача подшипников для монтажа на колесные пары производится с автоматизированного рабочего места (АРМ) мастера.

Все стенды роликового отделения оснащены комплектами ручного инструмента, средствами малой механизации и производственной мебелью.

#### Список используемой литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
2. 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
3. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // 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.32-35
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.

УДК 629.41

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

Годовников Е.Е.

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

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

Заводской ремонт предусматривает восстановление эксплуатационных характеристик локомотивов ремонтом или заменой только изношенных или поврежденных сборочных единиц, а также устранением всех обнаруженных неисправностей.

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 отыскивать 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, стендов и соответствующего инструмента для обеспечения необходимой производительности труда, качества выполнения операций, предохранения деталей и узлов от повреждений со строгим соблюдением мер безопасности.

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

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

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. 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., 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.
3. 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

4. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.

УДК 629.41

### **Организация эксплуатации тепловоза 2ТЭ25КМ на участке Елец-Кочетовка Ковыршин А.А.**

В работе рассмотрена организация эксплуатации тепловоза 2ТЭ25КМ и приведены его характеристики.

Ключевые слова: эксплуатация, система прогрева, локомотив, техническое обслуживание, тепловоз серии 2ТЭ25КМ.

Эксплуатационные испытания тепловоза 2ТЭ25КМ показали, что по тяговым характеристикам он обеспечивает перевозку составов массой 6400 тонн. Переход на массовое применение тепловозов 2ТЭ25КМ позволит увеличить средний вес поездов, повысить эффективность эксплуатации инфраструктуры и сократить сроки доставки грузов. Данный тепловоз эксплуатируется на участке Елец-Кочетовка.

Основными преимуществами тепловоза 2ТЭ25КМ являются: высокая сила тяги при трогании с места и расчетного режима; уменьшение количества силовых и вспомогательных электроаппаратов; применение встроенных средств диагностики с контролем основных параметров; снижение расхода топлива на частичных режимах и выброса вредных веществ; снижение расхода топлива на частичных режимах и выброса вредных веществ; оптимизация затрат мощности на привод собственных нужд.

Секция тепловоза оборудована дизель-генератором 18-9ДГ в составе дизеля 16ЧН26/26 и тягового генератора ГС-501АУ2 или ГСТ-2800-1000У2, смонтированных на общей поддизельной раме и соединенных между собой пластинчатой муфтой. На тяговом генераторе устанавливается стартер-генератор и возбуждатель. Вентиляция тягового генератора выполняется осевым вентилятором с механическим приводом от дизеля с очисткой охлаждающего воздуха в мультициклонном фильтре с отсосом уловленной пыли мотор-вентилятором. На дизеле установлены два водомасляных теплообменника, самоочищающийся полнопоточный фильтр масла, фильтры тонкой очистки топлива, терморегулятор масла, комплект датчиков, электронный регулятор частоты вращения.

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

Тепловоз оборудован двумя трехосными бесчелюстными тележками с индивидуальным приводом осей колесных пар и опорно-осевой системой подвешивания тяговых электродвигателей постоянного тока, с индивидуальным одноступенчатым рессорным подвешиванием, с поводковыми буксами колесных пар, с четырехточечной системой роликовых опор кузова с резинометаллическими элементами, с гидравлическими гасителями колебаний. А так же многофункциональной микропроцессорной системой управления, контроля и диагностики с отображением информации на дисплее пульта машиниста, которая позволяет контролировать техническое состояние оборудования, обеспечивать оптимизацию тяговой и тормозной характеристик тепловоза; комплексным локомотивным устройством безопасности КЛУБ-У-120; телемеханической системой

контроля бодрствования машиниста ТСКБМ; системой автоматизированного контроля параметров работы дизельного подвижного состава и учета дизельного топлива «АСК»; основным пневматическим автоматическим и вспомогательным прямодействующим тормозом; стояночным ручным тормозом, удерживающим тепловоз на уклоне 30‰; электрическим обдуваемым реостатным тормозом; компрессорным агрегатом АКВ-4,5/1П2 на базе винтового компрессора с приводом от электродвигателя постоянного тока и блоком очистки и осушки сжатого воздуха;

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

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

Для увеличения безремонтных пробегов локомотива в депо проводятся корректирующие мероприятия, направленные на повышение надежности локомотивов серии 2ТЭ25км.

#### 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. 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
3. 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

УДК 629.41

#### **Организация сервисного обслуживания тепловоза 2ТЭ25КМ в депо Кравченко И.С.**

В работе рассматриваются вопросы организации сервисного обслуживания тепловоза 2ТЭ25КМ в депо.

Ключевые слова: техническое обслуживание, ТО-2, депо, изготовление, тепловоз.

Обслуживания локомотивов должно соответствовать технической документации.

Количество, технические данные, состояние и использование стоил, специализированных отделений и цехов, станков, подъемно-транспортного оборудования и специализированного технологического оборудования, инструмента, приспособлений, контрольно-измерительных приборов и аппаратуры должны:

– соответствовать современному уровню развития техники, требованиям пожарной безопасности, санитарным нормам, охраны труда, техники безопасности, производственной эстетики и экологии;

– обеспечивать выполнение требуемой программы технического обслуживания и текущего ремонта при высоком качестве работ;

- обеспечивать выполнение неплановых ремонтов.

Пункт технического обслуживания тепловозов расположен, в крытом помещении и оснащен оборудованием, исходя из необходимости выполнения работ по техническому обслуживанию ТО-2.

Расположение устройств снабжения песком, водой, обмывки тепловозов на путях отстоя должно удовлетворять требованиям поточности работ и обеспечения пожарной безопасности.

Пути стойл технического обслуживания и текущих ремонтов тепловоза должны быть отnivelированы. Для удобства осмотра механической части на стойлах технического обслуживания текущих ремонтов ТР-1 уровень путей должен быть повышен.

Для выполнения технического обслуживания ТО-3 и текущих ремонтов ТР-1, ТР-2 депо имеются необходимые вспомогательные цеха и отделения, соответствующее оборудование и технологическую оснастку, определяемые табелем основного подъемно-транспортного, станочного и технологического оборудования, стендов и приспособлений депо.

Анализ технического состояния локомотивного парка депо проводится для выявления наиболее часто повреждаемых узлов локомотивов, эксплуатирующихся в локомотивном депо. При этом следует обращать особое внимание на возможность предотвращения отказов оборудования при повышенных пробегах между ТО и ТР при условии применения средств и методов диагностирования.

Это должно послужить основой для определения номенклатуры средств диагностики необходимой для применения в депо:

- оценки "тяжести" того или иного повреждения элемента, узла, с точки зрения требуемых трудозатрат на устранение последствий отказов (простоев на неплановых ремонтах). Эта оценка послужит основой для определения рациональной очередности оснащения депо теми или иными средствами диагностики и оборудованием;
- определения номенклатуры наиболее часто встречающихся дополнительных ремонтов узлов и деталей на плановых видах ремонта и ТО, необходимых для корректировки технологических процессов проведения ТО и ТР в депо и выбора необходимого технологического оборудования для этих целей.

Проведение анализа технического состояния локомотивов проходящих обслуживание в сервисных депо ООО «ЛокоТех-Сервис» даст возможность вынести предложения по наиболее рациональным способам решения проблем в организации проведения обслуживания и замены устаревших составляющих мощностей предприятия.

#### Список используемой литературы

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., 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.
3. 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

УДК 629.41

**Устройство и работа электронного регулятора дизеля тепловоза ЧМЭЗ**  
Лаптев С.М.

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

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

В течение более 20 лет тепловозы ЧМЭЗ поставлялись на дороги Советского Союза производственным объединением ЧКД-Прага без принципиальных конструктивных изменений. В то же время по рекомендациям эксплуатационников и ремонтников депо заводом-изготовителем была улучшена конструкция и компоновка отдельных узлов и сборочных единиц.

Тепловозы ЧМЭЗ и ЧМЭЗ предназначены для маневровой и вывозной работы (Ч — чехословацкий, М — маневровый, Э — с электрической передачей, цифры 2 и 3 — номер серии).

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 данной работе рассмотрено использование электронного регулятора модификации ЭРЧМЗОТ2, предназначенного для поддержания заданной частоты вращения коленчатого вала дизеля K6S310DR 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.

Список используемой литературы

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

УДК 629.41

### **Технология ремонта рессорного подвешивания тепловоза ТЭП70**

Малюгин В.И.

В работе рассмотрены вопросы ремонта и изменения цилиндрических пружин путем применения демпферных вставок.

Ключевые слова: тепловоз ТЭП70, пружина, рессорное подвешивание, нагрузка, балансир.

Рессорное подвешивание является одним из важнейших элементов ходовых частей, от которого зависит плавность хода при движении локомотива, в особенности при прохождении стыковых соединений и продольных неровностей рельсов, крестовин и др. В этих случаях, происходит колебание подвижного состава и возникают динамические силы, действующие на элементы конструкции тепловоза. В целях обеспечения плавности хода, повышения безопасности движения поездов применяют специальные устройства в ходовых частях тепловоза. Рессорное подвешивание состоит из упругих элементов, гасителей колебаний и возвращающих устройств. Комплекс этих устройств должен обеспечивать снижение ускорений колебательного движения уменьшение воздействия динамических сил на элементы локомотива, создавая плавный ход подвижного состава в процессе длительной эксплуатации. При этом параметры рессорного подвешивания должны соответствовать нормативным значениям и не должны существенно изменяться с течением времени.

На тепловозах ТЭП70 первых выпусков также применена сбалансированная четырехточечная система рессорного подвешивания. Устройство рессорного подвешивания можно уяснить из общего вида тепловоза. Нагрузка на буксу передается через концевой узел резиновым амортизатором и пружиной, установленной на опорной шайбе подбуксового балансира. Пружина центрирована нижним и верхним направляющими стаканами, фиксированными в подбуксовом балансире и раме тележки. Рессорный узел включает прямоугольный резиновый амортизатор, установленный в опорном гнезде рамы тележки, рессору, средние пружины. Нагрузка от рамы тележки через амортизатор и рессору передается посредством подвесок на двуплечий балансир, опирающийся своими концами на средние пружины. Рессорный балансир представляет собой два стальных листа толщиной 20 мм, соединенных по концам литыми опорами. Этими опорами рессорный балансир опирается на пружины через опорные камни. Контактные поверхности опоры и камня имеют цилиндрическую форму, образованную соответственно радиусами 130 и 160 мм. Твердость поверхностей НРХ 40-50. Средние пружины входят в цилиндрические гнезда подбуксовых

балансируют и загружают через них буксу. Пружины сверху центрированы направляющими стаканами.

В работе приводится пример по модернизации цилиндрических пружин путем уменьшения размеров по высоте изготавливаемых пружин, эти размеры компенсируем путем установки резиновых демпферов в местах крепления пружин к кузову и раме тележки. В результате чего пружины можно изготавливать меньших размеров и замена таких пружин в процессе ремонта будет намного проще и быстрее, т.к. деталь в результате модернизации станет легче в весе, более компактна в размерах, меньшее количество мастеров понадобится в результате замены детали. За счет уменьшения размеров детали пружина становится более упругой и более надежной.

Также разработаны предложения по модернизации рессорного подвешивания тепловоза ТЭП70, включающие в себя применение резиновых амортизаторов во второй ступени рессорного подвешивания, и наклонных опорных витков в первой ступени рессорного подвешивания.

#### Список используемой литературы

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., 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.
3. 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
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.

УДК 629.41

#### **Модернизация тепловозов серии 3ТЭ116У системой МСУ-ТП**

Мартынов А.С.

В работе рассмотрены вопросы эксплуатации и ремонта микропроцессорной системы управления, регулирования и диагностики МСУ-ТП, которая применяется на тепловозах 3ТЭ116У.

Ключевые слова: блок регулирования, тепловоз 3ТЭ116у, преобразователь напряжения, МСУ-ТП.

Внедрение в тепловозную автоматическую систему микроЭВМ - это всегда установка определённого минимума электронного оборудования, которое должно быть экономически оправданным с точки зрения снижения трудоёмкости либо существенно улучшить потребительские качества выпускаемых тепловозов.

Широкое применение микроЭВМ в качестве бортовых управляющих систем, расширяет их функциональные возможности, снижает массо-габаритные показатели, а за счёт реализации более эффективных алгоритмов снижается расход топлива, электроэнергии и улучшаются тяговые свойства локомотивов.

Микропроцессорная техника меняет подход к построению системы регулирования электропередачи тепловозов, позволяя реализовывать все необходимые функции тепловоза на программном уровне. Коренным отличием программной реализации алгоритмов управления и регулирования от применяющейся до сих пор аппаратной реализации является то, что все логические связи между состоянием входов и выходов системы управления организуются на уровне управляющей программы. При этом любое изменение или дополнение в выполняемых функциях не требует никаких изменений в схеме управления тепловозом.

Для управления электрической передачей мощности, а также для поддержания требуемых режимов работы тепловоза на современных локомотивах используются микропроцессорные системы управления. Ранее функции автоматического управления и регулирования чаще всего выполняли унифицированные блоки автоматики. Однако в силу того, что они являлись аналоговыми регуляторами и не обеспечивали таких функциональных и диагностических возможностей, как современные цифровые системы, рассматривать в расчетно-графической работе такие устройства нецелесообразно.

При выборе микропроцессорной системы управления надо руководствоваться типом передачи мощности и типом тепловоза.

Среди микропроцессорных систем управления наибольшее распространение получили системы УСТА и МСУ-Т.

В электрической схеме тепловоза, оборудованного системой УСТА, сохранена серийная система обнаружения боксования: признаком является увеличение максимальной разности падений напряжений на обмотках главных полюсов ТЭД, выделяемой блоком диодов сравнения (БДС). При небольшом боксовании срабатывает реле РБ1, которое своим контактом между проводами 1218 и 1235 собирает цепь на катушку реле РУ17 (1-я ступень). В случае дальнейшего развития боксования срабатывает реле РБ2 и его контакт, расположенный между проводами 228 и 1420, создает цепь на катушку реле РУ11 (2-я ступень).

При отключении хотя бы одного тягового двигателя (равенстве единице дискретного входного сигнала «ОМ1» - «ОМ6») система ограничивает значение позиции НКМконтроллера, определяемое по значениям дискретных входных сигналов «МР1» - «МР4», значением 10. То есть на позициях 1 - 10 контроллера отключение одного или большего количества ТЭД никак не отразится на процессе регулирования электрической передачи. Если же система при отключенном (или отключенных) ТЭД «обнаруживает», что текущая позиция контроллера превосходит 10-ю, она «игнорирует» это превышение, оставляя значение НКМравным 10.

Микропроцессорная система управления тепловозом МСУ-Т отличается более совершенной элементной базой. Использование современных научно-технических разработок обеспечивает высокие потребительские качества системы МСУ-Т, которые соответствуют лучшим зарубежным аналогам.

#### Список используемой литературы

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

УДК 629.41

### **Эффективность применения гребнесмазывателя на тепловозах** Мозговой А.С.

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

Ключевые слова: тележка, гребнесмазыватель, тепловоз, гребень, колесная пара, дефект.

Интенсивный боковой износ рельсов и гребней колесных пар подвижного состава, особенно в кривых участках пути, является угрозой для безопасного движения поездов и причиной колоссальных расходов. Актуальность этой проблемы растет по мере снижения срока службы рельсов, бандажей колесных пар локомотивов и цельнокатанных колес вагонов. Этим вопросом широко занимаются на заводах, в вузах и отраслевых научно-исследовательских институтах, ему посвящают систематически проводимые совещания и конференции, монографии и многочисленные журнальные статьи.

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

Особенно остро проблема бокового износа гребней и рельсов на сети отечественных железных дорог достигла проявилась в 90-е годы прошлого столетия. Это было вызвано выводом из эксплуатации вагонов с подшипниками скольжения, утечки осевого масла из буксовых узлов которых обеспечивали смазку поверхности колёс и рельсов. Изъятие смазки из зоны взаимодействия фрикционной пары гребень - рельс привело к их катастрофическому износу. Срок службы колесных пар и рельсов в этот период снизился в 4-6 раз.

Износ контактной пары «рельс - гребень колеса» можно уменьшить следующими способами:

- выполнять путь в кривых с возвышением наружного рельса, что приведет к снижению бокового давления колеса на рельс и снизит в итоге износы смежных поверхностей;
- изменить конструкцию тележек локомотивов используя в них конструкции экипажей с радиальной установкой колесных пар (РУКП), которые облегчают вписывание в кривые;
- реконструируют путь укладывая его с увеличенными радиусами кривых;
- для уменьшения скольжения колёс по рельсам при его вписывании в кривую профиль колес выполняют конусообразным и производя при этом специальную шлифовку рельсов для увеличения разности кругов катания колёс в кривой;

— очень эффективным приемом остается проведение такой технологической операции как упрочнение поверхностей колёс и рельсов для чего используют специальные сорта сталей для их изготовления;

— и как показывает практика, наиболее эффективным способом повышения срока службы гребней колёс и рельсов является искусственное нанесение плёнки смазочного материала на поверхности их взаимодействия.

При использовании этой методики при экспериментах с подвижным составом проведенных в США нанесение смазки на рельсы и гребни колесных пар вызывало значительное снижение расхода топлива на тягу поезда (до 40%), а интенсивность износа гребней колесных пар и рельсов при этом уменьшалась в 5-браз.

Для нанесения смазки на боковую поверхность рельсов можно использовать стационарные и передвижные рельсосмазыватели (РСМ). Смазывание гребней колесных пар производят специальными гребнесмазывателями установленными на локомотиве.

В данной работе рассмотрены вопросы направленные на снижение износа гребней колёсных пар с применением гребнесмазывания колёсных пар тепловоза. Выполнен расчёт динамического горизонтального паспорта локомотива и рассчитаны силы бокового давления возникающие при контакте колеса и рельса при прохождении локомотивом кривых заданного радиуса на различных скоростях движения.

#### Список используемой литературы

1. Стоянова Н.В. Актуальность применения в современных вагонах более надежных узлов и деталей // Международная научно-практическая конференция «Транспортный комплекс в регионах: опыт и перспективы организации движения», Воронеж, 2015.
2. 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
3. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении // 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.32-35
4. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
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., Рыстаков О.В. Оценка зависимости времени нахождения вагонов на промышленной станции от их количества // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 8-12.

УДК 629.41

## **Организация эксплуатации грузового тепловоза 2ТЭ116У**

Мартынов А.С., Раев С.Л.

В работе рассмотрены вопросы эксплуатации и ремонта тепловозов нового поколения 2ТЭ116У.

Ключевые слова: блок регулирования, тепловоз 2ТЭ116у, преобразователь напряжения, колесно-моторный блок.

Железные дороги, являясь одной из важнейших составных частей материально-технической базы нашей экономики, во многом определяют эффективность работы всех отраслей хозяйства страны. Одной из важнейших задач, стоящих перед железнодорожным транспортом, является дальнейшее повышение провозной и пропускной способности железных дорог и несомненное выполнение плана перевозок важнейших народнохозяйственных грузов.

Одним из ключевых механизмов в работе железных дорог Российской Федерации является тепловоз.

К основным элементам конструкции тепловоза относятся кузов и рама, дизель — один или несколько, ударно-тяговые приборы (автосцепное оборудование), элементы передачи, ходовая (экипажная) часть — тележки и тормозное оборудование. К вспомогательным узлам — масляная система, водяная система и система воздухообеспечения дизеля, песочная система, система пожаротушения, электрооборудование и т. д.

Тепловоз 2ТЭ116У является модификацией широко известного, тепловоза 2ТЭ116. В тоже время по конструктивному исполнению силовой установки, электрической передачи, тягового двигателя, системы управления и регулирования, системы безопасности движения, кабины машиниста, экономичности и надежности в эксплуатации является тепловозом нового поколения.

Ходовая часть нового тепловоза представляет собой унифицированную трехосную тележку, созданную для тепловозов мощностью 2000-4000 кВт с нагрузкой на ось 210-230 кН. Тележка идентична тележки своего предшественника 2тэ116.

Она представляет собой унифицированную бесчелюстную трехосную тележку с индивидуальным приводом каждой колесной пары через односторонний и одноступенчатый тяговый редуктор .

Установка двигателей ЭД-133 на тележке выполнена опорно-осевой с рядным их расположением.

Генератор тяговый ГС-501АУ2 служит для преобразования механической энергии дизеля в электрическую и питания через выпрямитель тяговых электродвигателей тепловоза.

Электродвигатель постоянного тока тяговый ЭД-133УХЛ1 предназначен для привода колесных пар тепловоза и представляет собой четырехполюсную реверсивную электрическую машину постоянного тока последовательного возбуждения.

Общий расход топлива тепловозом на перемещение состава, а также дизель-поездом (Е) мы определили как сумму расхода топлива за отрезки времени, соответствующие постоянному расходу топлива и средней постоянной скорости движения в режиме тяги, и расхода топлива за время движения на холостом ходу. Замена парка поездных локомотивов на тепловозы 2ТЭ116У позволяет:

- увеличить норму массы состава на 20% по сравнению с тепловозом 2ТЭ25К;
- увеличить норму массы состава почти на 50% по сравнению с тепловозом 2М62;
- увеличить норму массы состава на 40% по сравнению с тепловозом 2ТЭ10М.

Расход топлива выше, чем у тепловоза 2ТЭ116У:

- у тепловоза 2ТЭ25К с коллекторными двигателями на 22%;
- у тепловоза 3ТЭ10М - на 78%;

- у тепловоза 2ТЭ10М - на 19%.

Список используемой литературы

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

УДК 629.41

**Применение средств оперативной диагностики дизелей при сервисном обслуживании тепловозов**  
Радинский В.О.

Рассмотрен вопрос разработки новых методов и средств систем мониторинга и диагностирования дизелей при сервисном обслуживании, который позволяет без демонтажа и разбора дизеля выяснить причину неисправности.

Ключевые слова: сервисное обслуживание, тепловоз, локомотивное депо, механотестер, мониторинг, тепловоз.

В настоящее время способы контроля технического состояния подвижного состава отличаются по комплексному составу обнаруженных признаков, определяющих нюансы структуры и перекрытия трех основных объектов рассматриваемой системы: предмет диагностирования, комплекс сбора, обработки и передачи имеющейся информации и комплекс анализа с последующим её анализом и отображением информации диагностирования.

К числу мер, повышающих эффективность эксплуатации тягового подвижного состава, следует отнести внедрение бортовых, переносных и стационарных средств технического диагностирования узлов и агрегатов, систем с формированием банка данных о состоянии тепловозов и их узлов с целью дальнейшего перехода на систему ремонта и технического обслуживания по фактическому состоянию.

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

- анализ существующих методов и средств построения систем мониторинга и диагностики и определение научной концепции создания единой методологии построения адаптивных СМД;
- разработка обобщенного критерия оценки эффективности СМД, как сложной системы;

- исследование методов и средств организации, адаптивных СМД и выбора эффективных режимов их работы;
- исследование эффективных аппаратных и программных средств СМД.

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

По мере того, как депо оснащаются средствами диагностирования, позволяющими в полной мере и достоверно оценивать состояние узлов ТПС и меры их совершенствования, их учёта и анализа, их наработки, а также при автоматизированной оценке возможных изменений контрольных параметров таких узлов. Фактически, происходит преобразование действующей системы в новую систему, условно названную «системой технического сервиса тягового подвижного состава». Обработка отчетов по каждому из локомотивов, прошедших диагностику, образуют информационную базу, обработка которой позволяет определять перечень работ для очередного текущего ремонта или технического осмотра. А также оценивать достоверность прогнозов и диагнозов, разрабатывать организационные и технологические меры по повышению надежности наиболее повреждаемых агрегатов и узлов локомотивов, корректировать браковочные значения при контроле параметров локомотивного оборудования.

Выполнение непрерывного контроля параметров локомотива в эксплуатации делает возможность отслеживания целого ряда нарушений режимов управления, которые обычно не поддаются учёту, в отличие от их последствий, приводящим к отказам работы основного оборудования.

#### 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. 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
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., Рыстаков О.В. Оценка зависимости времени нахождения вагонов на промышленной станции от их количества // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 8-12.

УДК 629.41

## **Организация эксплуатации и технического обслуживания приборов безопасности**

**ТЕПЛОВЗОВ**

Салимов Р.Т.

В данной работе рассмотрена организация эксплуатации и технического обслуживания приборов безопасности тепловозов в депо.

Ключевые слова: бортовое устройство, безопасность, комплексное устройство, приборы безопасности, КЛУБ-У.

Внедрение на железнодорожном транспорте приборов безопасности значительно облегчил труд локомотивных бригад. Удалось почти к минимуму свести количество аварийных ситуаций и аварий, тем самым были сохранены миллионы жизней людей. Современные приборы безопасности на тяговом подвижном составе позволяют машинисту почти полностью контролировать движение поезда. Локомотивной бригаде стало возможно видеть показания светофоров за несколько блок участков впереди, и более того узнать даже длину этих участков. Даже за состоянием работоспособности машиниста «следят» устройства, которые препятствуют засыпанию машиниста, отвлечение от поездной ситуации, физическим состоянием.

Комплексное локомотивное унифицированное устройство безопасности - КЛУБ-У - является основным устройством системы КУРС-Б.

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

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

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

Отличительными особенностями КЛУБ-У является модульная структура, наличие открытой локальной сети, позволяющей бесконфликтно увеличивать или уменьшать количество модулей (функций), а также регистрация параметров движения поезда, сигналов АЛСН, состояния тормозной системы и системы безопасности в съемную электронную кассету.

Эксплуатация локомотивов оснащенных системой КЛУБ-У в локомотивном депо позволило значительно повысить уровень и эффективность эксплуатационной работы на участках и эксплуатационных показателей за счет повышения участковой скорости и за счет снижения потерь поездочасов; получения дополнительной информации о местоположении поезда и их скорости; дополнительной информации, передаваемой машинисту (о свободности блок-участков на впереди лежащем пути и др.); передачи информации об ограничениях скоростей движения; контроля исправности технических средств локомотива; контроля эффективности тормозов.

У тепловозов оснащенных системой КЛУБ-У повышается безопасность движения и исключается несанкционированное движение локомотивов.

Обеспечивается регистрация информации о параметрах движения поезда и исправности технических средств.

Список используемой литературы:

1. Инструкция о порядке пользования «АЛСН» и «УКБМ» ЦТ-ЦШ - 889 В. Н. Пустовой. Москва 2001г.
2. 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
3. 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.
4. 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.
5. 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

УДК 629.41

**Система автоматического запуска остановки двигателя тепловоза**

Свиридов Д.Н.

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

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

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.

Состав системы.

Система включает в себя комплекс аппаратных и программных средств, установленных на борту тепловоза, а именно:

- шкаф управления;
- датчики температуры, давления, нижнего уровня воды, уровня топлива;
- накопитель энергии;
- силовой контактор;
- блок управления режимами;
- блок регистрации;
- блок речевых сообщений;
- блок мобильной связи;
- сирены;
- водяные насосы.

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

#### Список используемой литературы

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., Рыстаков О.В. Оценка зависимости времени нахождения вагонов на промышленной станции от их количества // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 8-12.

УДК 629.41

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

Тельнов Г.Н.

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).

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

При сдаточных реостатных испытаниях, тепловоз должен приниматься приемщиком локомотивов депо в присутствии мастера ремонтной бригады.

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.

УДК 629.41

### **Организация ремонта рельсового автобуса РА-2 в депо**

Петров С.В.

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

Ключевые слова: рельсовый автобус, РА-2, деповской ремонт, МВПС , депо, автомотриса.

Работа мотор-вагонного подвижного состава 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. К категории моторвагонного подвижного состава (МВПС) относятся электропоезда, дизель-поезда, рельсовые автобусы и автомотрисы, состоящие из моторных и прицепных вагонов. 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.

Система планово-предупредительного ремонта и обслуживания подвижного состава за более чем 50-летний срок хорошо зарекомендовала себя и позволила увеличить межремонтные пробеги МВПС в 2÷3 раза. В то же время существующая система планово-предупредительного ремонта и обслуживания подвижного состава в ее нынешнем виде не отвечает требованиям сегодняшнего дня.

Целью повышения качества рабочих процессов при проведении плановых мероприятий в рамках текущего содержания является ускорение и упрощение работ, проводимых в ремонтных цехах. Для этого необходимо надежное планирование работ и наглядность информации о состоянии подвижного состава. Повторяющиеся работы поддерживаются системой IPS путем автоматизированного планирования сроков проведения профилактических работ. При этом в зависимости от используемой системы текущего содержания сроки планируются с жестко установленными интервалами или по состоянию. Кроме сроков проведения плановых работ, составляются также перечни операций, а также список требующихся для этого запасных частей и инструмента. При этом способе планирования специалист должен иметь по возможности полную информацию о материальных ресурсах и персонале. Только при этом условии он может проводить перспективное планирование заказов. Посуточное планирование сопряжено с большими

расходами высокой частотой случайных событий. В связи с этим оно должно ограничиваться только теми работами, которые могут проводиться во время специально отведенных технологических окон по предварительному согласованию с другими службами.

Техническое обслуживание в объемах ТО-1, ТО-2 и ТО-3 предназначено для предупреждения неисправностей рельсового автобуса в эксплуатации, поддержания его работоспособности и надлежащего санитарно-гигиенического состояния, обеспечения пожарной безопасности и безаварийной работы. Техническое обслуживание ТО-4 проводится для обточки колесных пар без выкатки их из-под рельсового автобуса с целью поддержания оптимальной величины проката и толщины гребней.

#### Список используемой литературы

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., 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.
3. 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
4. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
5. Тимофеев А.И., Рыстаков О.В. Оценка зависимости времени нахождения вагонов на промышленной станции от их количества // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 8-12.

УДК 629.41

#### **Организация процесса испытаний тяговых двигателей тепловозов после ремонта в депо**

Синица Д.Е.

Рассмотрены вопросы организации процесса испытаний тяговых двигателей тепловозов после ремонта в условиях депо.

Ключевые слова: депо, локомотив, тяговый редуктор, тепловоз, ТЭД, испытательная станция.

Тяговые электрические машины, применяемые на тяговом подвижном составе, работают в тяжёлых специфических условиях эксплуатации, резко отличающихся от стационарных условий работы других электрических машин. Тяговые двигатели, служащие для превращения электрической энергии в механическую, во время работы подвергаются воздействию динамических сил и вибрациям, возникающим при движении колёсной пары по неровностям железнодорожного пути.

Испытания тяговых электродвигателей являются частью ремонта электрических машин. Результаты испытаний позволяют судить о соответствии электрической машины техническим требованиям стандартов и ГОСТ, о качестве производственного процесса ремонта. Достоверность оценки работоспособности тягового двигателя также зависит от того, насколько полно контролируемые параметры отражают ее техническое состояние. Причем, число контролируемых параметров должно быть таким, чтобы с достаточной точностью определить техническое состояние электрической машины.

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

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

Процесс автоматизированных испытаний состоит из:

1. автоматизированного управления работой испытательного стенда;
2. автоматизации сбора контролируемых параметров испытуемых ТЭД;
3. программного контроля измеряемых величин;
4. системного анализа результатов контроля с выдачей протокола испытаний.

Испытательные станции депо обеспечивают выполнение работ в объёме приемосдаточных испытаний тяговых двигателей постоянного тока локомотивов методом возвратной работы с компенсацией потерь электрическим способом в испытуемых двигателях. Используемые в настоящее время типовые испытательные станции в депо подразумевают «ручное» управление, т.е. в автоматическом режиме решаются только задачи сбора информации, а обработка результатов испытаний не производится. Характеристики электрических режимов испытываемых тяговых двигателей получают с измерительных шунтов и с потенциальных точек силовой схемы через добавочные резисторы контрольно-измерительной аппаратуры, которая располагается на пульте управления испытательной станции.

В работе рассмотрены аспекты применения в депо автоматизированной системы управления испытательной станции для контроля локомотивных тяговых двигателей постоянного тока ТЭД, что позволит обеспечить повышение качества и эффективности приемосдаточных испытаний.

#### Список используемой литературы

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., 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
3. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
4. Тимофеев А.И., Рыстаков О.В. Оценка зависимости времени нахождения вагонов на промышленной станции от их количества // В сборнике: Транспорт: наука, образование,

производство. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 8-12.

УДК 629.41

**Разработка методов контроля работоспособности тепловозных тяговых электродвигателей в депо**

Трофимов А.П.

Рассмотрены вопросы разработки методов контроля работоспособности тепловозных тяговых электродвигателей в условиях депо.

Ключевые слова: депо, локомотив, тяговый редуктор, тепловоз, ТЭД, методы контроля.

На тяговом подвижном составе к наиболее нагруженному оборудованию относятся тяговые двигатели. В процессе эксплуатации ТЭД подвержены постоянному воздействию различных факторов, таких как механические, тепловые, климатические и электромагнитные. Значительные колебания температур во время эксплуатации тягового двигателя влечет за собой ускоренное старение изоляции, изменению свойств и характеристик смазочных материалов, а также механическим повреждениям коллектора. Во время работы тягового двигателя при отрицательной температуре окружающей среды повышается динамическое воздействие на него со стороны пути и, как следствие, снижается ресурс двигателя. В настоящее время совершенствование технологии ремонта ТЭД локомотивов является важной задачей, что позволит обеспечить высокий уровень качества ремонта, сохранение и восстановление технических параметров тяговых двигателей.

В большинстве случаев существующий технологический процесс ремонта ТЭД в условиях депо направлен на установление причин отказа и устранение неисправности. Оценка технического состояния узлов тяговых двигателей в ряде случаев производится визуально. Однако стоит отметить, что такие методы контроля не позволяют в полной мере дать объективную оценку технического состояния тягового двигателя, так как она напрямую зависит от квалификации исполнителя. Современный технологический процесс ремонта ТЭД должен быть направлен не только на устранение существующих неисправностей, но и организован таким образом, чтобы исключить возникновение отказа в будущем.

Как показывает опыт эксплуатации и ремонта, некоторые причины отказов ТЭД закладываются в процессе технического обслуживания и ремонта, другие возникают в процессе работы локомотивов на линии. Поэтому возникает необходимость не только в проведении мероприятий по диагностированию ТЭД, но и в постоянном контроле качества проводимого ремонта, осуществляемого в условиях локомотивных депо.

В настоящее время система ремонта силовых электрических машин локомотивов предполагает организацию мероприятий по техническому обслуживанию в объеме ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТО-5, ремонтов в объемах работ ТР-1, ТР-2, ТР-3, СР и КР. Периодичность и порядок проведения работ по выполнению регламентов технического обслуживания и ремонта (ТОиР) для тяговых электрических машин выполняется в соответствии с действующим в настоящее время Распоряжением 2796р «Положение о системе технического обслуживания и ремонта локомотивов ОАО «РЖД».

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

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

счёте определяют эксплуатационные свойства локомотива и его эффективность в эксплуатации.

Список используемой литературы

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., 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
3. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
4. Тимофеев А.И., Рыстаков О.В. Оценка зависимости времени нахождения вагонов на промышленной станции от их количества // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 8-12.

УДК 629.41

**Разработка технологии применения упрочнения деталей тягового редуктора тепловоза в депо**

Шароватов Е.И.

Рассмотрены вопросы применения плазменного упрочнения деталей тягового редуктора тепловоза в депо.

Ключевые слова: локомотив, плазменное упрочнение, тяговый редуктор, тепловоз, ТЭД.

Обеспечение безопасной эксплуатации подвижного состава и других объектов железнодорожного транспорта остается сегодня одной из главных задач. Наличие даже мелких дефектов может приводить к разрушению деталей задолго до выработки межремонтного или назначенного ресурса и, как следствие, к чрезвычайным ситуациям и огромному материальному ущербу на железной дороге. В таких условиях на первый план выдвигаются методы неразрушающего контроля, обеспечивающие своевременное обнаружение и регистрацию развивающихся дефектов, и позволяющие оценить остаточный ресурс деталей и узлов локомотивов в эксплуатации. Конечная задача применения технических средств диагностики заключается в создании комплексной системы оценки качества технического обслуживания и текущих ремонтов локомотивов, что позволит не только прогнозировать их надежную работу в различных условиях эксплуатации, но и выработать объективные принципы определения численности и квалификации ремонтного персонала.

К таким методам относится метод акустической эмиссии (АЭ). В настоящее время разработаны методики технического диагностирования буксовых узлов локомотивов с целью определения возможности увеличения их ресурса и возможного продления срока эксплуатации. Метод акустической эмиссии в ультразвуковой полосе частот является одним из основных элементов решения задач по жизнеобеспечению подшипниковых узлов локомотивов.

В работе рассматриваются вопросы практического контроля технического состояния буксовых узлов локомотивов при помощи специальных измерителей типа АРП-11/7, работа которых основывается на использовании результатов акустико-эмиссионного исследования. Это позволяет получать достоверную информацию об эффективности работы смазочных составов в подшипниках буксового узла локомотива, контролировать их фактическое состояние и остаточный ресурс, а также отслеживать уровень развития дефектов (при их наличии) в режиме реального времени.

На основе анализа полученной информации появляется возможность вырабатывать рекомендации и предложения по необходимости проведения мероприятий по обслуживанию и ремонту буксовых узлов локомотивов и предупреждения возникновения отказов на линии.

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

#### Список используемой литературы

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., 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
3. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
4. Тимофеев А.И., Рыстаков О.В. Оценка зависимости времени нахождения вагонов на промышленной станции от их количества // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 8-12.

**Подсекция «Электрический подвижной состав»**

УДК 629.41

**Увеличение ресурса бандажей колёсных пар методом наплавки в сервисном депо**  
Белов С.А.

В работе рассмотрены вопросы повышения ресурса бандажей колёсных пар локомотивов. Рассмотрены различные методы повышения ресурса бандажей колёсных пар локомотивов.

Ключевые слова: бандаж, колёсная пара, гребень, колесо, наплавка.

В большинстве эксплуатационных локомотивных депо реальные показатели износа бандажей колёсных пар таковы, что их замена осуществляется намного раньше установленных сроков что влечёт огромные экономические и материальные потери. 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. Надо отметить, что на качество работоспособности колёсных пар оказывает сильное влияние разнообразные технологические нарушения в процессе её изготовления и при её обработке. 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 (проточке) 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. Соответствующая твёрдость наплавленного слоя должна составлять не менее HRC 30-35.

При ремонте, бандажи колёсных пар традиционно восстанавливаются применением:

1. технологии дуговой наплавки;
2. технологии газопламенной наплавки.

Список используемой литературы

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., 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
3. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
4. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
5. Тимофеев А.И., Рыстак О.В. Оценка зависимости времени нахождения вагонов на промышленной станции от их количества // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 8-12.

УДК 629.42

**Организация проверки качества токосъема в коллекторных ТЭД в условиях депо**  
Герашенко О.А.

В работе рассмотрены вопросы оценки качества коммутации ТЭД в процессе его эксплуатации а также в условиях депо.

Ключевые слова: искрение, коммутация, токосъем, тяговый двигатель.

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

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

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

Коммутация признается хорошей, если под щетками при работе машины с нагрузкой или на холостом ходу не возникает искрения. И наоборот, если наблюдается

искрообразование, вызывающее повреждения поверхности коллектора, то это – неудовлетворительная коммутация.

Предельным случаем неудовлетворительной коммутации является возникновение кругового огня, мощной электрической дуги. Круговой огонь возникает при резком броске тока якоря, что вызывает увеличение реактивной ЭДС, а она создает мощную дугу между щеткой и краем уходящей пластины. Эта дуга удерживается и растягивается вследствие вращения коллектора; в результате возникает короткое замыкание непосредственно на коллекторе машины, разрушающее коллектор и щетки.

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

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

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

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

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

#### Список литературы:

1. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
2. 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.
3. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
4. Тимофеев А.И., Рыстаков О.В. Оценка зависимости времени нахождения вагонов на промышленной станции от их количества // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 8-12.

УДК 629.42

## **Повышение эффективности сцепления колесных пар с рельсом электроподвижного состава**

Дмитриев Д.Г.

В работе рассмотрены вопросы повышения эффективности сцепления колесных пар с рельсом электроподвижного состава, различные методы повышения коэффициента сцепления.

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

С увеличением скорости движения локомотива продолжительность контакта колеса с рельсом уменьшается и, как следствие, уменьшается коэффициент сцепления. Сила сцепления зависит в основном от величины давления колеса на рельс, очертаний профиля бандажа и рельса и скорости их взаимного перемещения.

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

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

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

Из всех применяемых способов увеличения коэффициента сцепления, наиболее эффективной является подача песка и, поэтому, в настоящее время остаются актуальными исследования по совершенствованию способов подвода песка в зону контакта колеса с рельсом. О механизме действия песка в процессе повышения коэффициента сцепления существуют разные объяснения.

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

Наблюдения за работой локомотивов показали, что частички песка после прохода по ним колеса весьма сильно измельчаются, и размеры вторичных частиц бывают значительно меньше размеров слоя песка. Такой слой песка представляет собою дисперсную систему, способную проявлять объемные структурно реологические свойства, а вновь образованная поверхность окиси кварца обладает повышенными сорбционными свойствами и становится способной образовывать связи, по энергии близкие к химическим. Было также установлено, что после подачи песка под колеса локомотива жидкость (органические загрязнения и влага) с трущихся поверхностей переходит в слой песка, а поверхностная энергия колес и рельсов повышается.

Улучшение условий взаимодействия системы "колесо-рельс" достигается как на стадии проектирования локомотивов, так непосредственно и при их эксплуатации.

Список литературы:

1. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
2. 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.

УДК 629.42

**Разработка бортовой системы контроля силовой цепи электровоза**  
Золин А.В.

Рассмотрено описание электровоза ВЛ80, конструкционные особенности, его принцип работы. Для предотвращения поломок в пути следования необходимой является диагностика электрооборудования электровоза.

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

Применение электрической тяги позволяет повысить эффективность использования природных ресурсов за счет сжигания на тепловых электростанциях низкосортного дешевого топлива, непригодного для работы тепловозов. Электрическая тяга оказывает меньше вредного воздействия на окружающую среду. Она позволяет экономить энергетические ресурсы за счет применения рекуперации электрической энергии т.е. выработки и возврата электрической энергии в контактную сеть при движении на спусках.

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 имеет 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.

Основные параметры силовых цепей, подвергаемые диагностике аппаратными средствами, следующие:

- 1) характеристика изоляции - прочность на пробой при воздействии высоких напряжений;
- 2) сопротивление изоляции;
- 3) сопротивление замкнутых цепей (контактов) в коммутационных аппаратах (контакторах, разъединителях, автоматических выключателях);
- 4) параметры срабатывания защитной аппаратуры при коротких замыканиях и перегрузках по току (кратность тока и скорость);
- 5) работоспособность вентилях, определяемая по сопротивлению перехода в прямом и обратном включении - обрыв, пробой;
- 6) отсутствие обрыва силовых проводов или обмоток трансформаторов, дросселей, электрических двигателей - по сопротивлению проводника между контролируемыми точками.

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.

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.

УДК 629.42

### **Бортовой контроль состояния тягового электродвигателя электровоза Мещеряков А.С.**

В работе рассмотрены вопросы контроля состояния тягового электродвигателя электровоза.

Ключевые слова: электровоз, контроль, ТЭД, электроэнергия, мощность, датчик, бортовое устройство.

Тяговые электродвигатели предназначены для приведения в движение электропоезда. ТЭД электровоза являются наиболее нагруженным оборудованием с точки зрения комплексного воздействия на них тепловых, электрических, механических и климатических факторов. Другим фактором, объясняющим выход тяговых электродвигателей из строя, является их работа в электроподвижном составе, вес которого часто превышает критические возможности локомотивов.

Большую часть времени электровозы работают с мощностью, составляющей менее половины номинальной, с пониженным КПД. При этом вспомогательные машины и оборудование вспомогательных нужд остаются постоянно включенными, потребляя значительную часть энергии из контактной сети. Нередко эта мощность составляет 15-20% и

более процентов от мощности, используемой на ведение поезда. Это приводит к непроизводительному увеличению расхода электроэнергии на тягу поездов.

Имеются несколько способов снижения потребления электроэнергии при работе электровозов 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.

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.

Работа электровоза при незначительной нагрузке ТЭД на невысоких позициях управления сопровождается резким снижением их КПД. Исходя из этого, в целях снижения энергозатрат, представляет интерес задача определения диапазона нагрузок и скорости движения, в которых целесообразно применять посекционное управление многосекционными электровозами или исключение части ТЭД.

При проведении планово-предупредительного ремонта подвижного состава предполагается обязательное внедрение современных методов диагностики для точного определения состояния деталей и узлов подвижного состава. Измерение параметров сложных механических систем без демонтажа во многих случаях затруднено. Поэтому применяются методы косвенного определения износов отдельных узлов и ТЭД с использованием диагностики. Информацию о контролируемом параметре можно получить на одном из плановых ремонтов или технических обслуживания, а также при техническом диагностировании, выполняемом в промежутках между ремонтами, на которых производится полное восстановление работоспособности элементов ТЭД. По результатам ряда замеров контролируемого параметра для нескольких последовательных измерений можно построить реализацию износа данного узла.

Бортовая диагностика развивается по двум направлениям, с одной стороны, машинисту локомотива постоянно предоставляется информация о возникающих неисправностях и мерах, которые следует предпринять по их ограничению, а с другой, - полученная информация накапливается для классификации неисправностей при заходе в депо, с последующей заменой неисправной детали.

#### 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., 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

УДК 629.42

**Разработка технических решений по повышению эксплуатационного ресурса  
токоприемников**  
Морев В.А.

В работе рассмотрены вопросы влияния характеристик токоприемника на качество токосъема, различные методы повышения качества токосъема.

Ключевые слова: Контактная сеть, колесо, контактный провод, токоприемник.

Контактная сеть и токоприемники электроподвижного состава должны обеспечивать надежный и экономичный токосъем, то есть безотказность работы и минимальный износ контактных проводов и токоприемников. Основным критерием качества механического взаимодействия токоприемника и контактной подвески является степень постоянства контактного нажатия, т.е. усилие нажатия в контакте между токоприемником и проводом в процессе движения ЭПС.

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

Влияние характеристик токоприемника на качество токосъема.

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

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

Вертикальное ускорение приведенной массы токоприемника зависит от скорости движения ЭПС, характера изменения эластичности контактной подвески в пролете и от стрелы провеса контактного провода. При разработке конструкций контактных подвесок для обеспечения хорошего токосъема стремятся к тому, чтобы эластичность подвески во всех точках пролета была как можно более одинаковой. Однако большинство контактных подвесок, смонтированных на Российских электрифицированных дорогах, такому требованию не удовлетворяют, т. к. стрела провеса несущего троса, например полукомпенсированной подвески, изменяется при изменении температуры окружающего воздуха, и поэтому большую часть времени контактный провод располагается не беспровесно.

На наших дорогах расстояние между соседними струнами в средней части пролета обычно составляет 7-9 м. В подвесках с двумя контактными проводами при шахматном расположении струн (разные контактные провода подвешиваются к несущему тросу поочередно) расстояние между ними уменьшено до 4- 6 м.

На качество токосъема отрицательно влияют сосредоточенные массы на контактном проводе и жесткие точки. Поэтому устанавливаемые на проводе струновые, стыковые и другие зажимы и фиксаторы должны быть возможно легкими, а поперечные и продольные электрические соединители - выполненными гибким многопроволочным проводом. По этой же причине крайне нежелательны жесткие распорки между несущим тросом и контактными проводами, а также жесткие отбойники на искусственных сооружениях, с которыми соприкасается контактный провод.

Таким образом, наилучшие условия взаимодействия с токоприемником обеспечивают равноэластичные компенсированные контактные подвески. Важным преимуществом этих подвесок является и то, что контактный провод можно располагать в них беспровесно - в таком положении регулирование гораздо легче, чем при какой-либо стреле провеса, когда проводу следует придать вид параболы.

#### 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., 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

УДК 629.42

#### **Ремонт вспомогательных машин электровоза ЭП1м в СЛД Нехлопочин В.Н.**

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

Ключевые слова: пассажирский электровоз переменного тока, тяговый электродвигатель, вспомогательные машины, экономическая эффективность.

После почти двадцатилетнего перерыва на Новочеркасском электровозостроительном заводе создан пассажирский электровоз переменного тока ЭП1 и его модификации. Данный локомотив призван заменить электровозы ЧС4, ЧС4Т всех модификаций. Коллекторные тяговые двигатели позволяют развивать скорость до 140 км/ч на электровозах ЭП1 и ЭП1М, и до 120км/ч на электровозах серии ЭП1П.

Снизить эксплуатационные неисправности вспомогательных машин и тягового оборудования в следствии не правильных действий локомотивных бригад обслуживающих локомотив.

1. Установка на электровоз ЭП-1М(П) 2а мотор вентилятора постоянного тока в замен 3х установленных переменного тока.

2. Возможность регулирования частоты вращения мотор вентиляторов при различных режимах эксплуатации.

3. Исключение возможности отключения мотор вентиляторов, машинистом, при следовании поезда в режиме выбега.

4. Реализация работы локомотива при выходе из работы одного мотор вентилятора с сохранением охлаждения тягового оборудования.

Внедрение электродвигателей постоянного тока для работы вентиляторов охлаждения тягового оборудования на электровозах ЭП-1М позволит обеспечить охлаждение оборудования на стоянках после следования поезда по затяжным подъемам или спускам. Тем самым обеспечивается работа тягового оборудования локомотива в допустимых температурных режимах без перегрева изоляции и масла тягового трансформатора, что позволит сократить внеплановые отцепки электровозов на проведение ремонтных работ.

В работе была рассмотрена организация ремонта вспомогательных машин электровоза ЭП1М в локомотивном депо. Вспомогательные электрические машины, как и всё другое оборудование электровозов, работают в сложных условиях, которые определяются значительными динамическими нагрузками, вибрациями, широким диапазоном изменения напряжения питания со значительной его несимметрией по фазам, колебаниям температуры окружающей среды от минус 500 С до плюс 600 С при одновременном воздействии высокой влажности, инея. При этом вспомогательные машины в значительной степени определяют работоспособность и эксплуатационную надежность электровоза в целом.

Отказы вспомогательных машин приводят, в конечном счете, к экономическим потерям, поэтому задача повышения их надёжности является актуальной и значимой.

Экономическая ценность организации ремонта определяется расширением масштабов производства, повышением качества, использованием современных материалов и технологий, снижением себестоимости ремонта, ростом прибыли.

#### Список литературы:

1. Электровоз ЭП-1М(П). Руководство по эксплуатации. Книга 1. ИДМБ.661142.004-01 РЭ1.
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., Рыстаков О.В. Оценка зависимости времени нахождения вагонов на промышленной станции от их количества // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 8-12.

УДК 629.42

#### **Организация технического обслуживания электропоезда ЭД-9М**

Воищев П.А.

В данной работе рассматриваются индивидуальные и групповые электрические аппараты электропоезда ЭД-9М, проводится расчёт показателей надёжности с помощью программы на ПЭВМ.

Ключевые слова: электропоезд, трансформатор, тяговый электродвигатель, контактор, электрические аппараты, экономическая эффективность.

Железнодорожный транспорт представляет собой связующее звено между производителями и потребителями товаров, продукции, услуг, без которого рынок и рыночные отношения невозможны. От слаженной работы транспорта зависит

экономическая и технологическая эффективность и функционирование отраслей промышленности, сельского хозяйства, деятельность всех структур с различной формой собственности. Для обеспечения заданных объемов перевозки грузов и пассажиров ЭПС должен содержаться в технически исправном состоянии, это условие зависит от следующих факторов: надежность конструкции; грамотная эксплуатация; правильная организация системы технического обслуживания и ремонта ЭПС.

Моторвагонное депо является первичной хозяйственной единицей, осуществляющее свою производственно-хозяйственную деятельность на основе плана, располагающее собственными основными и оборотными средствами. Основными функциями моторвагонного депо являются обеспечение дороги исправными электропоездами в соответствии с суточным планом работы, своевременное и полное обслуживание их локомотивными бригадами, а также высококачественное техническое обслуживание и ремонт моторвагонного подвижного состава.

Таким образом, линейным предприятием моторвагонного депо является основное моторвагонное депо, имеющее локомотивный парк, мастерские и цехи для ремонта и технического обслуживания моторвагонного парка, стойла со смотровыми канавами, экипировочные сооружения. Моторвагонное депо электрических железных дорог делят в зависимости от парка на электровозные, моторвагонные и смешанные. В тех случаях, когда депо имеет также парк тепловозов, его именуют моторвагонным. По характеру работы различают грузовые, пассажирские и смешанные депо.

Основные депо выполняют все виды технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава от технического обслуживания ТО-1 до текущего ремонта ТР-3 включительно. Капитальный ремонт тягового подвижного состава выполняют на ремонтных заводах.

Поскольку ремонт ТР-3 является одним из самых сложных видов текущего ремонта подвижного состава, его, как правило, концентрируют в наиболее мощных и технически оснащённых депо. При такой концентрации обычно имеют ограниченное число депо текущего ремонта ТР-3, специализированных по типам и сериям подвижного состава. Концентрация и специализация позволяют обеспечивать высокое качество ремонта на основе механизации и автоматизации производственных процессов, внедрения научной организации труда, сокращение материальных, трудовых и денежных затрат на ремонт, а также снижение продолжительности ремонта тягового подвижного состава.

Важную роль для повышения качества ремонта тягового подвижного состава играет внедрение в ремонтный процесс различных диагностических установок, что способствует снижению трудозатрат на проведение ремонта и повышению качества работ.

#### Список литературы:

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., 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.
3. 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

4. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
5. Тимофеев А.И., Рыстаков О.В. Оценка зависимости времени нахождения вагонов на промышленной станции от их количества // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 8-12.

УДК 629.41

**Неразрушающий контроль при диагностировании технического состояния  
механической части тепловоза**

Ляпин Я.А.

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

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

Обеспечение безопасности движения поездов является одной из главных задач на железнодорожном транспорте. 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.

Непрерывное усложнение технических объектов и рост степени автоматизации процессов управления выдвигают на передний план проблему оптимальной организации эксплуатации сложных технических объектов, к которым относится современный локомотив. При этом одной из важнейших является задача определения технического состояния, которое изменяется с течением времени под воздействием множества внутренних и внешних факторов. Знание характера и момента изменений, происходящих в объекте, позволяет оперативно корректировать управляющие воздействия (межремонтные сроки и объемы ремонта) и тем самым повысить надежность работы объекта.

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 (НК) объектов с целью выявления дефектов называется дефектоскопией. Методы неразрушающего контроля в зависимости от физического явления делятся на виды: магнитный, акустический, радиационный, вихрековый 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.

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

#### Список используемой литературы

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., 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.
3. 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
4. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
5. Тимофеев А.И., Рыстаков О.В. Оценка зависимости времени нахождения вагонов на промышленной станции от их количества // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 8-12.

УДК 629.42

#### **Применение аппаратуры САУТ-ЦМ/485 на подвижном составе**

Меркулов П.А.

В работе рассмотрены вопросы применения аппаратуры САУТ-ЦМ/485 на подвижном составе, ее функциональность и алгоритм работы.

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

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 допустимых скоростей в поездной работе. Техническая эффективность системы от внедрения САУТ-ЦМ/485 определяется поддержанием количества поездов запрещающих сигналов в поездной работе на уровне, достигнутом при внедрении САУТ-Ц.

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.;

В аппаратуре САУТ-ЦМ/485 предусмотрены алгоритмы работы:

- грузовой;
- пассажирский;
- смешанный;
- электропоезд.

Алгоритм работы аппаратуры САУТ-ЦМ/485 задается 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.

Входными сигналами аппаратуры САУТ-ЦМ/485 являются:

- угол поворота вала ДПС-У;
- сигналы от путевых устройств, принимаемые антенной (Ан-САУТ-УМ);
- сигналы от датчиков давления, установленных в тормозной системе локомотива;
- сигналы АЛС, принимаемые аппаратурой КЛУБ-У, АЛСН;
- напряжение питания электропневматического клапана автостопа ЭПК;
- сигналы цепей управления подвижного состава «ХВП», «ХНЗ», «Тяга», «ЭДТ»;

Выходными сигналами аппаратуры САУТ-ЦМ/485 являются:

- команда «О» - отключение тяги.;
- команда «П» - перекрыша тормозов.;
- команда «Т»- служебное торможение.;
- сигнал «ЭПК»- экстренное торможение.;
- команда «Рег»- регистрация включенного состояния аппаратуры САУТ-ЦМ/485 на ленте локомотивного скоростемера ЗСЛ-2М.
  - сигнал «Vф» - выдается на пульт машиниста в двоичном последовательном коде, пропорциональном фактической скорости;
  - сигнал «Vпр»- выдается на пульт машиниста в двоичном последовательном коде, пропорциональном допустимой скорости в данной точке пути;
  - сигнал «S» - выдается на пульт машиниста в двоичном последовательном коде, пропорциональном расстоянию до точки прицельной остановки;
  - сигнал «J р» - выдается на пульт машиниста в двоичном коде, пропорциональном расчетному тормозному коэффициенту при нажатии и удержании кнопки КОМПЛЕКТ на пульте машиниста.

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.

#### 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., 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.
3. 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

УДК 629.42

**Разработка системы управления качеством текущего ремонта электровоз в локомотивном депо**

Шипилов Д.С.

В данной работе была разработана система управления качеством текущего ремонта ТР-3 электровозов ВЛ80С в депо Лиски. Разработаны мероприятия по улучшению ремонта и экономии запчастей.

Ключевые слова: электровоз ВЛ80с, компрессор, тяговый электродвигатель, текущий ремонт ТР-3, качество, экономическая эффективность.

Сервисное локомотивное депо Лиски входит в Филиал «Южный» ООО «ЛокоТех-Сервис».

Сервисное локомотивное депо Лиски производит работы по среднему и текущему (ТР-1, ТР-2, ТР-3) ремонту электровозов ВЛ80 в/и, техническому обслуживанию (ТО-2) электровозов ВЛ80 в/и, тепловозов ТЭМ7А, ЧМЭЗ, ЧМЭЗТ, ЧМЭЗЭ, техническому обслуживанию (ТО-3) тепловозов ТЭМ7А, ЧМЭЗ, ЧМЭЗТ, ЧМЭЗЭ, техническому обслуживанию (ТО-4, ТО-5) электровозов ВЛ80 в/и и их составных частей (дизелей, вспомогательного оборудования, автосцепных устройств, тормозного и пневматического оборудования, электрических машин, электрического оборудования, колёсных пар, тележек, рам и кузова). В состав СЛД входят сервисное отделение Валуйки и сервисный участок Пенза.

Для обеспечения заданных объемов перевозки грузов и пассажиров ЭПС должен содержаться в технически исправном состоянии, это условие зависит от следующих факторов: надежности конструкции; грамотной эксплуатации тягового подвижного состава; правильная организация системы технического обслуживания и ремонта ЭПС.

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.

Таким образом, основными направлениями повышения качества ремонта на железнодорожном транспорте являются: совершенствование технологических процессов, совершенствование оборудования, структурные изменения в технологии производства, организационно-технические мероприятия.

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., 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.
3. 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
4. Тимофеев А.И. Реконструкция локомотивного депо железнодорожного цеха промышленного предприятия // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. сборник научных трудов. 2019. С. 189-194.
5. Тимофеев А.И., Рыстаков О.В. Оценка зависимости времени нахождения вагонов на промышленной станции от их количества // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 8-12.





**ТРУДЫ 80-й СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ РГУПС (ЧАСТЬ 1)**

Секция «Подвижной состав железных дорог»  
(Воронеж, 21-23 апреля 2021г.)

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

Подписано в печать 23.04.2021 Формат 21х30 ½  
Печать электронная Усл.печ.л. – 6,0  
Тираж 50 экз