

**Ростовский государственный  
университет путей сообщения**

**филиал РГУПС в г. Воронеж**

**ТРУДЫ 78-й СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ РГУПС (ЧАСТЬ 4)**

**Секция «Подвижной состав железных дорог»  
(Воронеж, 19 апреля 2019г.)**



Воронеж – 2019

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 78-й студенческой научно-практической конференции РГУПС (часть 4)  
Секция «Подвижной состав железных дорог» (Воронеж, 19 апреля 2019г.) –  
Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2018. – 105с.

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>7</b>
<b>Текущий отцепочный ремонт вагонов в эксплуатационном депо на участке ТОР</b>	
<i>Грачева В.А.</i> .....	7
<b>Технология работы вагоноборочного участка пассажирского вагонного депо</b>	
<i>Капустин М.С.</i> .....	8
<b>Разработка технологического процесса ремонта деталей автосцепного устройства в КПА пассажирского вагонного депо</b>	
<i>Кузнецов В.И.</i> .....	10
<b>Технология ремонта надрессорной балки тележки ЦНИИ-ХЗ в грузовом вагонном депо</b>	
<i>Швейцеров С.А.</i> .....	12
<b>Совершенствования технологии при производстве текущего отцепочного ремонта грузовых вагонов на участке ТОР ПТО станции Елец</b>	
<i>Севостьянов П.А.</i> .....	14
<b>Техническое перевооружение тележечного участка колесно-тележечного цеха Тамбовского ВРЗ</b>	
<i>Беликов В.В.</i> .....	16
<b>Технология ремонта тележек при ТОР грузовых вагонов</b>	
<i>Иванов А.О., Иванова О.С.</i> .....	17
<b>Реконструкции пункта текущего отцепочного ремонта и подготовки грузовых вагонов вагонного депо Лиски станция Россошь с совершенствованием технологии подготовки вагонов под погрузку</b>	
<i>Ковалев Ю.В.</i> .....	19
<b>Техническое обслуживание тормозного оборудования при проведении единой технической ревизии пассажирских вагонов</b>	
<i>Кротов А.В.</i> .....	21
<b>Технология работы участков по ремонту вагонов ВВРЗ</b>	
<i>Ротин Р.С., Лопатин Н.А.</i> .....	23
<b>Техническое перевооружение ПТО грузовых вагонов ст. Кочетовка</b>	
<i>Складчиков Д.В.</i> .....	25
<b>Техническое перевооружение механического участка колесно-тележечного цеха ВРЗ</b>	
<i>Соловьёва Т.В.</i> .....	27
<b>Разработка технологического процесса ремонта вагонов в вагоноборочном участке рефрижераторного вагонного депо Лиски</b>	
<i>Суслов В.В.</i> .....	28

<b>Технология ремонта колесной пары в колесно-роликовом участке грузового вагонного депо Старый Оскол</b> <i>Фролов Р.О.</i> .....	30
<b>Подсекция «Локомотивы»</b> .....	32
<b>Эффективность применения гребнесмазывателя в локомотивном хозяйстве</b> <i>Алексеев С.В.</i> .....	32
<b>Организация ремонта колесных пар в условиях локомотиворемонтного завода</b> <i>Беляев А.В.</i> .....	34
<b>Организация приёмки тепловоза ТЭП70 после деповского ремонта</b> <i>Боев Ю.Ю.</i> .....	36
<b>Модернизация рессорного подвешивания тепловоза ТЭП70</b> <i>Вобликов И.Я.</i> .....	38
<b>Составление режимной карты движения поезда на участке Елец-Ефремов</b> <i>Гейдаров Э.Ф.</i> .....	39
<b>Организация технического обслуживания и ремонта тепловозов.</b> <i>Горайнов Р.А.</i> .....	41
<b>Модернизация тепловозов серии 2ТЭ116 системой УСТА</b> <i>Гусев М.В.</i> .....	42
<b>Технология и мероприятия по повышению долговечности колёсных пар</b> <i>Душкин М.В.</i> .....	45
<b>Методы диагностирования топливной аппаратуры локомотива</b> <i>Зайчиков В.Г.</i> .....	46
<b>Универсальная система автоведения магистральных тепловозов УСВП-Т</b> <i>Зотов А.И., Кривцов Е.Е.</i> .....	48
<b>Эксплуатация и организация ремонт тепловозов в локомотивном депо Елец-Северный</b> <i>Каверин А.Е., Каверин О.Е.</i> .....	49
<b>Организация ТО-2 и экипировки тепловозов локомотивного депо Белгород</b> <i>Коробцов В.А.</i> .....	51
<b>Принципы организации сервисного обслуживания локомотивного парка</b> <i>Кременев В.В.</i> .....	53
<b>Проектирование топливного отделения локомотивного депо по ремонту топливной аппаратуры тепловоза 2ТЭ10У</b> <i>Лебедев П.В.</i> .....	55
<b>Виды испытаний тяговых двигателей тепловозов</b> <i>Луценко С. И.</i> .....	56

<b>Совершенствование технологии диагностирования щеточного узла тяговых электродвигателей</b> <i>Мальцев С.А.</i> .....	58
<b>Организация эксплуатации и технического обслуживания приборов безопасности тепловозов</b> <i>Ненахов С.С.</i> .....	59
<b>Ремонт и испытание дизель-генераторной установки 1А-9ДГ на тепловозоремонтном предприятии</b> <i>Репалов А.В., Шестаков И.П.</i> .....	61
<b>Неразрушающий контроль шпилек крепления противовесов коленчатого вала</b> <i>Самофалов Д.Ю.</i> .....	63
<b>Неразрушающий контроль при диагностировании технического состояния колесных пар тепловоза</b> <i>Федулов А.Н.</i> .....	65
<b>Технологический процесс ремонта коллекторно-щеточного узла ТЭД тепловоза</b> <i>Шаталов Д.В.</i> .....	66
<b>Определение условий следования поезда на участках с затяжными спусками</b> <i>Шеламов В.Г.</i> .....	70
<b>Подсекция «Электрический подвижной состав».....</b>	<b>72</b>
<b>Выбор оптимального профиля колес для скоростного подвижного состава.</b> <i>Богоносков Д.Н.</i> .....	72
<b>Контроль искрения щеточно-коллекторных узлов тяговых электродвигателей</b> <i>Бригадиренко Р.Ю., Игнатенко К.А.</i> .....	73
<b>Применение на электровозах ВЛ80С энергосберегающих режимов ведения поезда</b> <i>Василенко И.Ю., Пименов Н.С.</i> .....	75
<b>Меры повышения энергосбережения на электровозах переменного тока</b> <i>Дужнов А.С.</i> .....	77
<b>Повышение эксплуатационного ресурса колесных пар грузовых электровозов, обращающихся на участке Лиски-Россошь.</b> <i>Катков И.А.</i> .....	79
<b>Разработка системы диагностирования типовых узлов грузового электровоза в локомотивном депо</b> <i>Колпаков А.А.</i> .....	81

<b>Система диагностики силового оборудования электровоза ВЛ80 с элементами защиты</b> <i>Лыков Д.А.</i> .....	82
<b>Эксплуатация обновленного локомотивного парка на тяговом плече Россошь-Лихая</b> <i>Ляхов А.В.</i> .....	84
<b>Повышение эксплуатационного ресурса токосъёмного узла электровоза ВЛ80</b> <i>Мещеряков А.А.</i> .....	86
<b>Анализ эффективности применения магнитоплазменного упрочнения</b> <i>Нестеров Е.С., Лысенко Д.А.</i> .....	89
<b>Анализ конструкции и работы ВУ электровоза</b> <i>Покусаев В.С.</i> .....	90
<b>Аспекты применения дисковых и колодочных тормозов на современном подвижном составе</b> <i>Поляков А.В.</i> .....	92
<b>Применение энергосберегающего регулирования при электрической тяге</b> <i>Родионов О.Б.</i> .....	93
<b>Организация труда и отдыха локомотивных бригад</b> <i>Рязанцев Н.С.</i> .....	95
<b>Эффективная работа на удлинённых плечах</b> <i>Салманов М.Ю.</i> .....	97
<b>Методы повышения сцепления бандажа колёсных пар электровоза с рельсом в эксплуатации</b> <i>Сыромятых А.Ю.</i> .....	98
<b>Оптимизация технологического процесса ремонта колесных пар электровозов в депо Лиски</b> <i>Токарев Д.С.</i> .....	101
<b>Эксплуатация грузовых электровозов на магистрали с преимущественно пассажирским движением</b> <i>Щербинин С.В., Ляхов А.С.</i> .....	102

## **Подсекция «Вагоны»**

УДК 629.46/47

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

*Грачева В.А.*

В работе проведено технико-экономическое обследование эксплуатационного вагонного депо Лиски. Было разработано устройство для проверки технических характеристик тормоза грузовых вагонов после ремонта СИТОВ-1.

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

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 нахождения вагонов в неисправном состоянии. Текущий ремонт вагонов – это ремонт груженого или порожнего вагона, с отцепкой от транзитных и прибывших в разборку поездов или сформированных составов, переводом в нерабочий парк и подачей на специализированные пути.

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

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

Материалы, запасные части, применяемые при ремонте вагонов, должны быть сертифицированы, соответствовать нормативной документации и рабочим чертежам на их изготовление и ремонт.

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

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

Колесные пары должны иметь толщину обода не меньше, чем у заменяемой колесной пары. При этом подкатываемые колесные пары других железнодорожных администраций должны иметь под левым болтом буксовой

крышки бирку, на которой проставлена дата (месяц, год), номер оси, клеймо ремонтного предприятия и цифровой код ж.д. администрации производившей замену колесной пары.

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

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

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

СИТОВ состоит из передвижной установки и стационарного блока. Передвижная установка содержит все датчики и приспособления, необходимые для испытания тормозов вагонов. Кроме автоматических испытаний СИТОВ может использоваться в ручном режиме, при этом возможно отдельное выполнение любого действия автоматического цикла проверки.

#### Список литературы

1. Технологическая инструкция выявления вагонов с замедленным отпускком тормозов с использованием стационарных установок опробования тормозов, НТЦ Вагон Тормоз, 2010г. 20с
2. 732-ЦВ-ЦЛ. Общее руководство по ремонту тормозного оборудования вагонов. Утверждено Советом по ж.д. транспорту государств-участников Содружества (протокол от 18-19 мая 2011г.)

УДК 629.45

#### **Технология работы вагоноборочного участка пассажирского вагонного депо**

*Капустин М.С.*

В работе проведено технико-экономическое обследование пассажирского вагонного депо Воронеж. В детальной разработке вагоноборочного участка было внедрена система ЛИС-РТ-3, которая предназначена для выполнения контроля геометрических параметров рам тележек типа КВЗ ЦНИИ.



Ключевые слова: пассажирский вагон. технологическая схема ремонта. контроль геометрических параметров.

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 работе решены вопросы перевооружения вагоносборочного участка базового вагонного депо Воронеж с установкой оборудования для выполнения контроля геометрических параметров рам тележек.

Система ЛИС-РТ-3 предназначена для выполнения контроля геометрических параметров рам тележек типа КВЗ ЦНИИ (I, II, M).

Принцип действия системы основан на формировании в измерительном пространстве объекта прямоугольной системы координат (X,Y,Z) состоящей из трех взаимно перпендикулярных лазерных пучков.

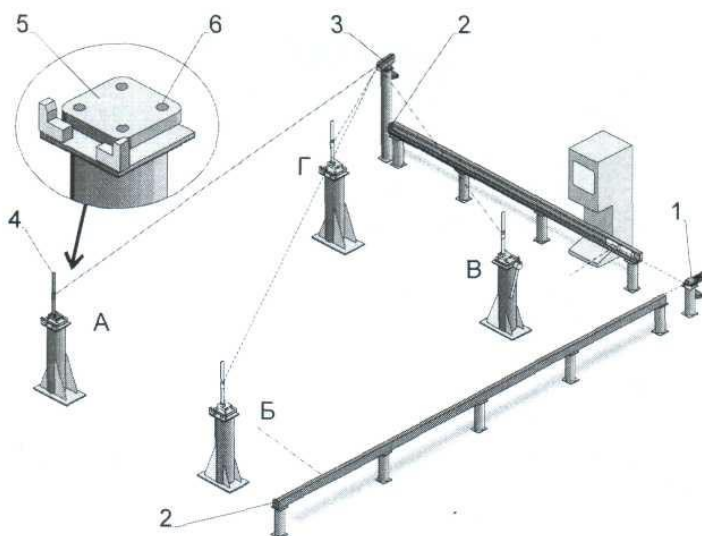


Рисунок 1 - Стенд ЛИС-РТ-3

#### 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. РД 32.ЦЛД-ВНИИЖТ.01-2005. Руководящий документ по техническому обслуживанию, ремонту и освидетельствованию колесных пар пассажирских вагонов с двухрядными коническими подшипниками кассетного типа
3. 023 ПКБ ЦЛ-2010 РЭ. Вагоны пассажирские. Руководство по техническому обслуживанию и текущему ремонту

УДК 629.45

#### **Разработка технологического процесса ремонта деталей автосцепного устройства в КПА пассажирского вагонного депо**

*Кузнецов В.И.*

В работе проведено технико-экономическое обследование пассажирского вагонного депо Воронеж. Был произведен анализ работы КПА в детальной разработке участка по ремонту автосцепного устройства.

Ключевые слова: пассажирский вагон. технологическая схема ремонта. автосцепное устройство.

Пассажирское вагонное депо предназначено для выполнения планового деповского и капитального ремонта вагонов, ремонта и комплектации вагонных узлов и деталей. На базе вагонного депо организуется и обеспечивается

подготовка вагонов к перевозкам, а также техническое обслуживание пассажирских вагонов в границах установленных участков.

Основной причиной ремонта и замены деталей при плановых и текущих ремонтах является износ. В отдельных случаях возможно заклинивание, излом или иное повреждение рабочих элементов. При этом трущиеся поверхности могут получить задиры в локальных областях, значительно увеличивающихся в дальнейшем интенсивность изнашивания сопряжений.

Дефекты и повреждения деталей автосцепного устройства выявляются как визуально, так и с использованием вспомогательных средств контроля, например лупы, дефектоскопа, шаблонов и др.

По характерным внешним признакам, например, таким как развитие местной коррозии, скопление в виде тонкой полоски валика из пыли, грязи, инея, уже до очистки и обмывки деталей можно определить места возможного расположения трещин, которые должны быть впоследствии тщательно осмотрены и всесторонне проверены.

Как показывает обследование корпусов автосцепок с трещинами и изломами хвостовика, у 60% корпусов автосцепок имели место дефекты технологического происхождения (разностенность хвостовика).

Износ поверхности упора головы автосцепки в выступ ударной розетки происходит из-за недостаточной эффективности поглощающих аппаратов.

В последнее время значительно увеличивается количество корпусов автосцепки, имеющих уширение зева головы и деформации хвостовика. Уширение зева определяется соответствующим шаблоном.

При капитальном ремонте в депо восстанавливают все узлы, заменяя их детали новыми и отремонтированными, имеющими чертежные размеры.

Деповский ремонт выполняют для поддержания вагонов в исправном состоянии между капитальными ремонтами. При этом ремонте производят работы, связанные с обеспечением безопасности движения поездов, сохранности перевозимых грузов, с созданием необходимых комфортных условий для пассажиров. Капитальный ремонт пассажирского вагона производится 1 раз за 4 года, деповский – 1 раз в год.

Задачей вагонного депо является поддержание пассажирских вагонов в работоспособном состоянии; выполнении установленного плана ремонта вагонов; постоянное повышение производительности труда, качества; улучшение организации путем внедрения прогрессивной технологии; улучшения условий труда и быта рабочих.

Значительное количество корпусов автосцепок в процессе эксплуатации получают такой дефект, как изгиб хвостовика. Для устранения данного дефекта является установка в отделении по ремонту автосцепного устройства электропечи для нагрева хвостовика автосцепки и пресс для выпрямления изгиба хвостовика. Пресс для изгиба хвостовика представляет собой станину с укрепленным на ней рычагом, приводимым в действие тормозным цилиндром. Предложенный пресс можно изготовить его в условиях депо, что не потребует больших капитальных вложений.

Работа прессы осуществляется следующим образом:

- предварительно нагретый корпус автосцепки помещается изогнутым хвостовиком на станину прессы;
- сжатым воздухом приводится в действие тормозной цилиндр;
- усилие от тормозного цилиндра передается через сдвоенный рычаг на головку прессы;
- головка прессы взаимодействует непосредственно с хвостовиком автосцепки, выправляя его изгиб.

Электродпечь предназначена для предварительного нагрева хвостовика корпуса автосцепки перед правкой его на пневматическом прессе.

В результате проведенного технического перевооружения на участке по ремонту автосцепного устройства добавляется следующее оборудование:

- электродпечь нагрева хвостовика автосцепки;
- пресс для выправления изгиба хвостовика автосцепки.

#### Список литературы

1. ТК-289 Комплект документов. Типовой технологический процесс ремонта автосцепного устройства
2. № 157 ПКБ ЦВ Технологическая инструкция на ремонт сваркой предохранителя автосцепки
3. № 271 ПКБ ЦВ Технологический процесс технического обслуживания автосцепного устройства на ППВ, ПТО и ПКТО
4. № 272 ПКБ ЦВ Технологическая инструкция. Ремонт сваркой перемишки замка автосцепки

УДК 629.46/47

#### **Технология ремонта надрессорной балки тележки ЦНИИ-ХЗ в грузовом вагонном депо** *Швейцеров С.А.*

В работе проведено технико-экономическое обследование Вагонного ремонтного депо "Елец" с детальной разработкой тележечного участка.

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

Вагонное ремонтное депо "Елец" обособленное структурное подразделение акционерного общества "Вагонная ремонтная компания - 3" производит капитальный ремонт (КР), депова ремонт (ДР), внеплановый текущий-отцепочный ремонт грузовых вагонов.

Для проведения технического перевооружения тележечного участка грузового вагонного депо в работе выполнены следующие мероприятия:

- проведено обследование грузового вагонного депо с предложениями по его техническому перевооружению;
- рассмотрен перечень вопросов:

- а) основные параметры грузового вагонного депо;
- б) маршрутная технология ремонта надрессорной балки тележки ЦНИИ-ХЗ;
- в) рассмотрено расположение оборудования в тележечном участке.

После обследования депо выявлено, что одним из узких мест в депо является тележечный участок.

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 надрессорной 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 «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 высвободить двух слесарей по ремонту подвижного состава 5 разряда за счет автоматизации производственного процесса.

#### Список литературы

1. Инструкция по ремонту тележек грузовых вагонов модели 18-100 с установкой износостойких элементов в узлах трения РД 32 ЦВ 072-2005
2. Инструкция по ремонту грузовых вагонов РД-32 ЦВ 052-2011.-45с.

УДК 629.46/47

#### **Совершенствования технологии при производстве текущего отцепочного ремонта грузовых вагонов на участке ТОР ПТО станции Елец** *Севостьянов П.А.*

Проведено обследование ПТО. В детальной разработке участка текущего отцепочного ремонта грузовых вагонов рассмотрен вопрос технического перевооружения, внедрена вагоноремонтная машина «Липчанка».

Ключевые слова: грузовой вагон. технологическая схема ремонта. тор. пто. вагоноремонтная машина.

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 услуг операторов железнодорожного подвижного состава», Ассоциация собственников подвижного состава (АСПС), Ассоциация перевозчиков и операторов подвижного состава железнодорожного транспорта (АСКОП), собственники подвижного состава не однократно 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 проведен ряд совещаний представителей ОАО «РЖД» и владельцев подвижного состава. Одна ко согласованный единый типовой договор, который бы регламентировал организацию ТОР грузовых вагонов вне зависимости от собственности, отсутствует до сих пор. После выхода ряда распоряжений ОАО «РЖД» касательно формирования стоимости

ТОР, включающего в себя за мену узлов и деталей, в частности ко лесных 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 выставлялась стоимость последнего ремонта колесной пары на основании согласованного прейскуранта ЦДВР. Однако этот вопрос до сих пор остается открытым.

Также на сегодняшний день усиливается коммерческая направленность структуры, которая должна обеспечивать безопасность движения на железнодорожном транспорте. Ситуацию усугубляет отсутствие факторов, которые бы сдерживали данную тенденцию, безусловная финансовая ответственность собственника за ТОР, закрытие нерентабельных ПТО, отсутствие направленной политики по дооснащению эксплуатационных предприятий необходимым оборудованием и оснасткой (например, колёсотокарными станками и участками по осуществлению освидетельствования колесных пар). 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 эксплуатационных вагонных депо, целью данного дипломного проекта стало рассмотрение возможности применения дополнительных средств механизации трудоемких процессов и совершенствования технологии при производстве текущего отцепочного ремонта грузовых вагонов на участке ТОР ПТО станции Елец Юго-Восточной железной дороги.

#### Список литературы

1. Вагонное хозяйство: Учебник / Н.З.Криворучко, В.И.Гридюшко, В.П.Бугаев. – М.: Транспорт, 1988г.
2. Устич П.А. Основы технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов: Учебное пособие. – М.: МИИТ, 1989г.

УДК 629.45

**Техническое перевооружение тележечного участка колесно-тележечного цеха Тамбовского ВРЗ**

*Беликов В.В.*

В работе рассмотрены вопросы технического перевооружения колесно-тележечного цеха Тамбовского вагоноремонтного завода.

Ключевые слова: вагоноремонтный завод. ТВРЗ. ЦМВ. колесно-тележечный цех.

Тамбовский вагоноремонтный завод ОАО «Вагонреммаш» - одно из старейших Российских предприятий железнодорожного транспорта. Основной деятельностью завода является ремонт пассажирских вагонов, а также новое формирование и ремонт со сменой элементов колесных пар для грузовых и пассажирских вагонов всех типов. На заводе производится капитальный ремонт первого (КР I), второго (КР II), капитально восстановительный (КВР) объемов следующим типам пассажирских вагонов: жестко-открытым, купейным с кондиционированием воздуха и без кондиционирования, багажным, почтовым и специального назначения. Выполняется капитально-восстановительный ремонт всех типов пассажирских вагонов.

Новое направление в производственной деятельности завода – выпуск вагонов повышенной комфортности на базе капитально - восстановительного кузова (КВР), при котором производится восстановление и усиление элементов металлического кузова, замены систем отопления и энергоснабжения. Разрабатывают вагоны нового поколения на базе новейших достижений отечественных разработок в области энерговооруженности вагона, расширения диагностического контроля над работой оборудования и обеспечивающие высокую степень комфортности при перевозке пассажиров. Технологический процесс выполняется на основе маршрутных карт, карт эскизов, разработанных по однородности выполняемых работ и по узловому принципу выполнения работ на вагоне, на специализированных позициях.

Целью проекта является разработка мероприятий по техническому перевооружению тележечного участка колесно-тележечного цеха Тамбовского ВРЗ с внедрением вращателя для автоматической наплавки с упрочнением изношенных цапф траверс тележек пассажирских вагонов. Детально разработан тележечный участок, для которого определены необходимые параметры по организации производства технологического процесса, включающий в себя: выбор технологического оборудования, расчет основных параметров цеха, расчет количества работающих.

Основное назначение вращателя для автоматической наплавки с упрочнением изношенных цапф траверс тележек пассажирских вагонов восстановление автоматической наплавкой с упрочнением изношенных цапф траверс тележек пассажирских вагонов автоматической электродуговой наплавкой одновременно с двух сторон. Оборудование позволяет также



производить наплавку деталей типа «вал» диаметром от 30 до 450 мм в зоне наплавки и 600 мм вне зоны наплавки, длиной до 1800 мм и массой не более 120 кг.

В результате использования увеличивается межремонтный пробег траверс за счет применения сварочно-наплавочных материалов повышенной износостойкости. Повышается производительность труда, качество наплавки, получаем экономию сварочно-наплавочных материалов, снижаем эксплуатационные расходы.

Экономия складывается из экономии рабочего времени по сравнению с ручным или механизированным электродуговым способом, экономии электроэнергии. Экономия сварочно-наплавочных материалов. Возможность восстановления не только цапф траверс, но и других деталей цилиндрической формы. Увеличение межремонтного пробега в 2,5-3, раза за счет повышения износостойкости упрочненных цапф. Повышение производительности и расширение объемов наплавки за счет автоматизации процессов наплавки, повышение производительности работ.

#### Список литературы

1. 3-ЦВРК. Инструктивные указания по эксплуатации и ремонту вагонных букс с роликовыми подшипниками. Утвержден советом по железнодорожному транспорту Государств- участников Содружества. Протокол №57 от 16-17 октября 2012г.
2. РД 32.ЦЛД-ВНИИЖТ.01-2005. Руководящий документ по техническому обслуживанию, ремонту и освидетельствованию колесных пар пассажирских вагонов с двухрядными коническими подшипниками кассетного типа

УДК 629.46/47

#### **Технология ремонта тележек при ТОР грузовых вагонов**

*Иванов А.О., Иванова О.С.*

В вагоноремонтном производстве основная цель состоит в веском увеличении качества ремонта вагонов, увеличении их надежности и долговечности, повышении послеремонтного ресурса вагонов всех типов и их отдельных частей.

Ключевые слова: вагоноремонтное депо. установка ГПА-02. установка УДМП-01.

Главная роль и назначение вагонного хозяйства содержится в обеспечении перевозок исправным подвижным составом, при неизменном подъеме интенсивности применения подвижного состава.

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.

В работе освоены вопросы технического перевооружения участка текущего отцепочного ремонта вагонов, его место в структуре грузового вагонного депо, дан анализ неисправностей устраняемых на участке текущего отцепочного ремонта.

Приведены технические требования к узлам и составным частям вагонов при выпуске из текущего отцепочного ремонта.

В общей части сделано технико-экономическое обследование участка текущего отцепочного ремонта, расчет главных нормативных показателей ПТО и участка ТОР. По результатам обследования сделаны выводы.

Выбраны и посчитаны основные параметры ПТО и участка ТОР на перспективу, сделан выбор технологического оборудования, рассчитан контингент рабочих.

Организация ремонта грузовых вагонов должна соответствовать современному и прогрессивному уровню развития вагонного парка, обеспечивать постоянную исправность вагонов, уменьшая их простой в неисправном состоянии, повышение производительности труда и снижение себестоимости ремонта. Для выполнения этих требований вагонные депо по ремонту грузовых 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.

Особое внимание при организации ремонта вагонов следует уделять внедрению прогрессивных форм организации труда, улучшению его нормирования, повышению квалификации работников, воспитанию деловитости и ответственности за качество произведенных работ, которое должно обеспечиваться соблюдением строгой технологической дисциплины, исключающей нарушение установленных правил ремонта и качественной приемке работ от исполнителя.

В связи с браковкой в текущий отцепочный ремонт грузовых вагонов по неисправности пятника внедряется в производство установка для демонтаж - монтажа пятников УДМП-01.

Установка позволит сократить время производство работ при замене данного узла или устранении неисправностей в его креплении, тем самым снизим процесс трудоемкости и повысим производительность труда.

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. Инструкция по ремонту грузовых вагонов РД-32 ЦВ 052-2011.-45с.
2. Мотовилов К.В., Лукашук В.С., Криворудченко В.Ф., Петров А.А. Технология производства и ремонта вагонов/ Учебник для ВУЗОВ ж.д.транспорта. /Под ред. К.В. Мотовилова. – М.: Маршрут, 2003. -382 с.
3. Инструкция по техническому обслуживанию вагонов в эксплуатации утвержденная Советом по ж.д. транспорту Государств – участников Содружества. Протокол от 21-22 мая 2009 г. №50.

УДК 629.46/47

**Реконструкции пункта текущего отцепочного ремонта и подготовки грузовых вагонов вагонного депо Лиски станция Россошь с совершенствованием технологии подготовки вагонов под погрузку**  
*Ковалев Ю.В.*

В работе предложено совершенствование технологии подготовки грузовых вагонов под погрузку путем реконструкции пункта текущего отцепочного ремонта и подготовки вагонов станции Россошь.

Ключевые слова: пункт технического обслуживания. грузовой вагон. АСДТ. полное опробование тормозов. сокращённое опробование тормозов. комплекс средств малой механизации. вагоноремонтная машина. текущий отцепочный ремонт.

Анализируются основные факторы, оказывающие влияние на качество подготовки вагонов на пункте подготовки вагонов станции Россошь.

Выполнена диагностика ключевых факторов, позволяющая определить объект совершенствования, направленного на улучшение подготовки вагонов под погрузку.

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. Разобрано устройство и принцип работы комплекса средств малой механизации и вагоноремонтной машины, а также проанализирована работа автоматизированной системы диагностирования тормозов грузовых составов.

Комплекс средств малой механизации предназначен для выполнения технологических операций по обслуживанию и ремонту грузовых вагонов на ПТО и ППВ и представляет собой тележку на пневмоколесном ходу, укомплектованную гидравлической насосной станцией и приспособлениями для выполнения различных работ.

Использование данного комплекса механизации при подготовке вагонов к перевозкам позволит повысить производительность ремонтников на 18-20 %, сократив число тяжелых ручных операций.

Для совершенствования технологии подготовки вагонов под погрузку также внедряются вагоноремонтные машины (ВРМ), которые позволяют улучшить качество ремонта вагонов, сократить время подготовки и ремонта вагона, сократить трудоемкость ремонта одного вагона.

Рассмотрены безопасность выполнения работ при текущем отцепочном ремонте и подготовке грузовых вагонов под погрузку, экологичность и экономическая эффективность проекта.

#### Список литературы

1. Инструкция по ремонту грузовых вагонов РД-32 ЦВ 052-2011.-45с.
2. Мотовилов К.В., Лукашук В.С., Криворудченко В.Ф., Петров А.А. Технология производства и ремонта вагонов/ Учебник для ВУЗОВ ж.д.транспорта. /Под ред. К.В. Мотовилова. – М.: Маршрут, 2003. -382 с.
3. Инструкция по техническому обслуживанию вагонов в эксплуатации утвержденная Советом по ж.д. транспорту Государств – участников Содружества. Протокол от 21-22 мая 2009 г. №50.

УДК 629.45

**Техническое обслуживание тормозного оборудования при проведении единой технической ревизии пассажирских вагонов**

*Кротов А.В.*

В работе проведено технико-экономическое обследование пассажирского депо Воронеж. В детальной разработке даны предложения по техническому перевооружению участка единой технической ревизии пассажирских вагонов с установкой станции диагностирования. Это позволит более точно определять вид соответствующего ремонта, а также качество технического обслуживания вагонов.

Ключевые слова: пассажирский вагон, технологический процесс ремонта, станция диагностирования.

Пассажирское вагонное депо предназначено для выполнения деповского ремонта приписного парка пассажирских вагонов, а также ремонта отдельных узлов и деталей вагона и снабжения ими пункта технического обслуживания.

При приёмке вагона в деповской ремонт определяется технологическое состояние оборудования, для чего проводится контрольный запуск оборудования и после чего определяют объём ремонта. Также проверяют комплектность оборудования. Принимает вагоны в ремонт комиссия, в которую входят заместитель начальника депо по ремонту или приёмщик вагонов, мастера участков и проводник сопровождающий вагон. По окончании приёмки комиссия составляет “Акт приёмки вагона”. Приёмка вагона из ремонта производится после устранения всех неисправностей, приёмщиком вагонов или лицами уполномоченными правами приёмщика. Деповской ремонт пассажирских ЦМВ производится в сроки, установленные МПС и в объёме требований Руководства по деповскому ремонту.

Деповской ремонт вагонов производится при соблюдении следующих условий:

- создание неснижаемого технологического запаса основных деталей и узлов в обменной кладовой, отремонтированных ремонтно-заготовительными участками;
- приёмки вагонов по узлам и в целом при строгом соблюдении основных положений Руководства по деповскому ремонту.

Для обеспечения безопасности движения поездов, на базе Вагонного депо, введена в строй станция диагностирования пассажирских вагонов, изготовленная ООО «ОМИНВЕСТ» г. Омск, и зарекомендовавшая себя с самой положительной стороны на ряде железных дорог, это позволит более точно определять вид соответствующего ремонта, а также качество технического обслуживания вагонов.

Станция диагностирования пассажирских вагонов (СДПВ) предназначена для испытания тормозного и электрооборудования вагонов при проведении единой технической ревизии и текущего отцепочного ремонта.

В состав СДПВ входят следующие блоки и устройства:

1. Стойка электронных устройств (СЭУ) представляет собой специализированную информационно-измерительную систему, ориентированную на сбор информации от объекта диагностирования – подсистем пассажирского вагона, и управляющую ходом процесса диагностирования путем подачи соответствующих тестовых воздействий от ПЭВМ на объект диагностирования.

2. Стойка силовых устройств (ССУ) представляет собой комбинацию силовых исполнительных устройств (тиристорный электропривод, механическая часть блока управления пневмотормозом, силовая часть высоковольтного блока), управляемых ПЭВМ посредством стойки электронных устройств.

3. Блок тестовых воздействий (БТВ) используется в составе станции диагностирования и предназначен для измерения напряжений, контролируемых в процессе диагностирования электрооборудования вагонов, а также создания тестовых напряжений, определяемых алгоритмом проверки.

4. Подъемное устройство представляет собой электровинтовые домкраты, осуществляющие подъемку тележки вагона с приводной колесной парой под буксовый узел на высоту 30-50 мм над уровнем головки рельса.

Перед постановкой вагона на ремонтные пути работники должны подготовить вагон для производства ТО-3. Вагон должен быть помыт (проведена уборка салона, служебных помещений), в зимнее время ходовые части и подвагонное оборудование должны отчищены от снега и льда.

Общие руководство работами по производству ТО-3 расстановку вагона по ремонтным позициям осуществляет старший мастер депо.

При проведении ТО-3 проводится ревизии тормозного оборудования вагона, проверка работоспособности тормозного оборудования, визуальном-инструментальный контроль венцов тормозных дисков, механической части башмаков МРТ, рычажной передачи (рычагов тяг), клещевого механизма ДТ промывка, продувка и очистка ВР и ЭВР, проверка электрической цепи ЭПТ, замена неисправного оборудования отремонтированным или новым.

#### Список литературы

1. Вагоны пассажирские цельнометаллические. Инструкция по техническому обслуживанию РД 32 ЦЛ 026-91
2. Инструкция по осмотру, освидетельствованию, ремонту и формированию вагонных колесных пар ЦВ/3429.-М.: Транспорт, 1977, 87с.
3. . Инструктивные указания по эксплуатации и ремонту вагонных букс с роликовыми подшипниками 3-ЦВРК.-М.: Транспорт, 2001, 160с.
4. Инструкция по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог ЦВ-ВНИИЖТ-494.-М.: Транспорт-Трансинфо, 1999, 225с.
5. Инструкция по ремонту тормозного оборудования вагонов ЦВ-ЦЛ-945-М Трансинфо, 2003, 128с.

УДК 629.45

## **Технология работы участков по ремонту вагонов ВВРЗ**

*Ротин Р.С., Лопатин Н.А.*

В данной работе произведено технико-экономическое обследование Воронежского вагоноремонтного завода им. Тельмана. Рассмотрены автоконтрольный пункт, с внедрением автоматизированного устройства контроля качества воздухораспределителей пассажирских вагонов и колесно-тележечный участок с внедрением манипулятора для установки пружин.

Ключевые слова: вагоноремонтный завод. воздухораспределитель. тормоза. манипулятор. пружины. производительность труда.

Воронежский вагоноремонтный завод ОАО «Вагонреммаш» - одно из старейших Российских предприятий железнодорожного транспорта. Завод представляет собой промышленное предприятие, входящее в систему Министерства путей сообщения РФ, 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.

Устройство УКВРП предназначено для проверки технических характеристик воздухораспределителей пассажирских вагонов № 292М (ТУ 24.05.141) и электровоздухораспределителей № 305 (ТУ 24.05.10.064)

УКВРП позволяет автоматизировать контрольно-измерительные операции воздухораспределителей при приемо-сдаточных испытаниях на заводах-изготовителях и послеремонтных испытаниях в вагонных депо и АКП.

Приемка отремонтированных воздухораспределителей на УКВРП значительно повышает качество ремонта приборов за счет того, что:

- увеличена программа проверки приборов, проверяющих все узлы и детали, в несколько раз по сравнению с типовой;
- отсутствуют эталонные части, их функции выполняет управляющая программа обработки информации, поступающей с высокочастотных измерителей;

- прием воздухораспределителей производится в автоматическом режиме без участия человека, что исключает субъективность принятия решений;
- автоматически определяется конкретное место неисправности в принимаемом приборе, что существенно облегчает проведение ремонта.

Также повышается производительность приемки – время испытания одного тормозного прибора составляет не более 15 минут.

Эксплуатация устройства не требует высокой квалификации рабочих, поскольку приемка производится в автоматическом режиме.

В условиях непрерывного роста интенсивности и использования пассажирского подвижного состава и требований пассажиров к более комфортному проезду в поездах, у Воронежского вагоноремонтного завода появилась потребность в техническом перевооружении участка по ремонту тележек.

Манипулятор предназначен для захвата пружин центрального подвешивания пассажирских вагонов и установки их на стенд испытания, стеллаж или транспортировку по цеху.

Проект предусматривает работу участка по ремонту тележек по односменному графику. Внедрение манипулятора повысит 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 литературы.

1. Скиба И.Ф. « Организация, планирование и управление на вагоноремонтных предприятиях», М.: Транспорт, 1988
2. Сергеев К.А. «Проектирование предприятий вагонного хозяйства при реконструкции и перевооружении», Методические указания к дипломному проектированию для студентов специальности Вагоны, части 1 и 2, М.: РГОТУПС, 2003
3. Белова И.В. «Экономика железнодорожного транспорта», М.: Транспорт, 1989



УДК 629.46/47

**Техническое перевооружение ПТО грузовых вагонов ст. Кочетовка**  
*Складчиков Д.В.*

В данной работе рассмотрены вопросы организации технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов в сетевом пункте технического обслуживания грузовых вагонов вагонного депо Кочетовка Юго-Восточной железной дороги – филиала ОАО «РЖД».

Ключевые слова: техническое перевооружение. депо. грузовой вагон. ктсм-02д. технология. поезд. неисправность. безопасность движения.

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

Основной задачей работников ПТО является осмотр и ремонт вагонов, следующих в транзитных поездах и поездах своего формирования, а также подготовка вагонов к расформированию в прибывающих поездах, обеспечение графика движения поездов и безостановочного проследования ими гарантийных участков.

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

В целях дальнейшего повышения уровня безопасности движения поездов на ПТО Кочетовка предлагается внедрить автоматизированную систему контроля подвижного состава КТСМ-02Д.

Аппаратура КТСМ-02Д соответствует показателям назначения при движении поездов на участке контроля со скоростями не менее 10 км/ч и не более 250 км/ч.

При нормальных условиях эксплуатации КТСМ-02Д осуществляет выполнение следующих основных функций:

- выявляемость перегретых букс с температурой шеек осей выше 90 ОС летом и 80 ОС зимой по основным камерам и заторможенных колёсных пар, по вспомогательным камерам – не менее 85%;
- определение наличия поезда на участке контроля по величине напряжения на выходе электронной педали ЭП-1 и формирование сигнала управления заслонками напольных камер;
- счёт порядковых номеров осей и подвижных единиц в контролируемом поезде по сигналам датчиков прохода колёсных пар;
- преобразование уровней электрического сигнала на выходе предварительных усилителей тепловых сигналов (капсул напольных камер) в 8-ми разрядный двоичный код;
- сравнение величины тепловых уровней с заданными значениями;
- передачу в АРМ ЛПК информации о вагонах, в которых тепловые уровни букс превысили заданные значения (порядковый номер вагона, количество осей в вагоне, тепловые уровни на все оси вагона);
- передачу в АРМ ЛПК информации о проконтролированных поездах

Данная система предназначена для автоматического бесконтактного выявления перегретых букс вагонов и локомотивов, а также заторможенных колесных пар в проходящих поездах четного направления станции Кочетовка. В нормальных условиях эксплуатации КТСМ-02Д выявляет перегретые буксы в вагонах, определяет наличие поездов на блок-участках, считает порядковые номера осей, сравнивает величины тепловых уровней с заданными значениями, передает в АРМ ЛПК информацию о вагонах. При проходе по пункту контроля вагонов с показаниями, превышающими пороговые значения тревог, а также в некоторых других случаях срабатывает звуковая сигнализация. Прервать звуковую информацию можно нажатием «F12» на клавиатуре. Данная звуковая сигнализация передается только оператору ПТО-1.

До внедрения установки выявление неисправностей буксового узла и тормозного оборудования производилось при помощи устройств «ДИСК» и «ПОНАБ». Установка КТСМ-02Д объединила в себе возможности этих двух устройств, что значительно упростило процесс выявления неисправностей. Кроме того, после модернизации парковых путей и доведения ПТО до уровня сетевого появилась возможность в значительной степени сократить число отцепок неисправных вагонов в ТОР, производя ремонт на путях. В результате этого снизилось время технического обслуживания вагонов и простоя вагонов в ремонте.

#### Список литературы

1. Крылов В. И., Крылов В. В. Автоматические тормоза подвижного состава: учебник для учащихся техникумов ж-д. транспорта. – М.: Транспорт, 1983. – 360 с.

2. Лукин В. В., Анисимов П. С., Федосеев Ю. П. Вагоны. Общий курс: Учебник для вузов ж-д. трансп./Под ред. В. В. Лукина. – М.: Маршрут, 2004. – 424 с.

УДК 629.45

**Техническое перевооружение механического участка колесно-тележечного цеха ВРЗ**

*Соловьёва Т.В.*

Произведено технико-экономическое обследование и даны предложения по техническому перевооружению Воронежского вагоноремонтного завода по ремонту пассажирских вагонов Юго-Восточной железной дороги.

Ключевые слова: вагоноремонтный завод, дефектоскоп УД-4Т. ВРЗ. механический участок.

Детально разработан механический участок. Разработаны основные технологические процессы для участка и на их основе определены технологические параметры участка.

По заданию Воронежского ВРЗ на участке внедрен новый стандарт СТО РЖД 1.11.002-2008 для неразрушающего контроля элементов колесных пар вагонов и технического требования к ультразвуковому контролю.

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

Анализ технического состояния пассажирского вагоноремонтного завода показал, что наибольшее количество поступлений вагонов в текущий ремонт происходит из-за отказов элементов кузовов и рам, колесных пар и автотормозного оборудования вагонов. По данным основными причинами неисправностей унифицированных узлов вагонов при поступлении их в текущий ремонт по техническим неисправностям до истечения 6 месяцев после деповского ремонта, одного года после капитального ремонта или изготовления являются:

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

УЗК бывших в эксплуатации элементов колесных пар выполняется при проведении обыкновенного и полного освидетельствования колесных пар . и

ремонта (с восстановлением) элементов колесных пар на стадиях входного контроля и межоперационного (после ремонта - обточки поверхности катания и восстановления поверхности гребня колес, при смене элементов - после снятия внутренних колец подшипников и цельнокатаных колес с осей) контроля колесных пар.

Для проведения перевооружения механического участка завода по ремонту пассажирских вагонов в дипломном проекте выполнены следующие мероприятия:

Проведено обследование вагоноремонтного завода с предложениями по его реконструкции. Рассмотрен перечень вопросов:

- основные параметры механического участка;
- технология контроля элементов колесной пары;
- рассмотрено расположение оборудования на механическом участке;
- проанализированы повреждения и дефекты колесных пар;
- техника безопасности на участке;
- расчет освещения на механическом участке;
- расчет экономической эффективности от перевооружения участка;

После обследования завода выявлено, что для повышения выпуска колесных пар и улучшения качества контроля требуется перевооружение на механическом участке. В связи с этим предложено проведение технического перевооружения механического участка с внедрением нового стандарта СТО РЖД 1.11.002-2008 «Контроль неразрушающий элементов колесных пар вагонов».

#### Список литературы

1. Шадур Л.А, Лукин В.В, Котуранов В.Н, Хохлов А.А, Анисимов П.С. Конструирование и расчет вагонов. Под редакцией В.В Лукина.- М.: Маршрут, 2010.
2. Герасимов В.С. Технология вагоностроения и ремонта вагонов. Учебник для ВУЗов. – М.: Транспорт, 2016.
3. Стандарт СТО РЖД 1.11.002-2008. Контроль неразрушающий элементов колесных пар вагонов. Технические требования к ультразвуковому контролю.

УДК 629.46/47

#### **Разработка технологического процесса ремонта вагонов в вагонсборочном участке рефрижераторного вагонного депо Лиски**

*Суслов В.В.*

Даны предложения по техническому перевооружению вагонсборочного участка рефрижераторного вагонного депо Лиски.

Ключевые слова: изотермический вагон. технологическая схема ремонта. вагонсборочный участок.

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

Было проведено обследование РВД Лиски, обособленное структурное подразделение Воронежского филиала ОАО «Вагонная ремонтная компания – 2». Депо предназначено для проведения деповского ремонта (ДР) вагонов для доведения узлов для их первоначальных размеров, для дальнейшего их использования в эксплуатации, а также для организации его обслуживания в процессе эксплуатации.

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. Кроме деповского ремонта, в депо производят ремонт ТР-2 порожних вагонов с отцепкой и обратной подачи напутя 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.

Деповской ремонт вагонов состоит из осмотра, свидетельствования, испытания наиболее ответственных узлов и деталей, ремонта и устранения неисправностей вагонов и их оборудования - кузовов, ходовых частей, автотормозного, автосцепного и другого оборудования, находящегося на вагонах в соответствии с требованиями руководства по деповскому ремонту, а также ГОСТами, технологическими процессами, инструкциями, приказами и указаниями ОАО «РЖД», планами модернизации. После деповского ремонта вагоны должны обеспечивать безопасность движения и надежную работу на весь период до следующего планового вида ремонта. В настоящее время периодичность проведения деповского ремонта вагонов-термосов составляет 2 года. Вся деятельность рефрижераторного вагонного депо Лиски подчинена технологическому процессу, который определяет последовательность и параллельность выполнения различных операций. Выполнение технологического процесса гарантирует ритмичную, высокопроизводительную работу всех подразделений и предприятия в целом. В основу организации ремонта вагонов на предприятии заложены прогрессивные методы ремонта, которые позволяют внедрить современное, высокопроизводительное оборудование, обеспечивающее требуемую производительность труда, высокое качество ремонта и снижение себестоимости, а именно:

- максимальная параллельность работ на вагонах;
- создание неснижаемого оборотного технологического запаса основных деталей и агрегатов посредством правильной организации работы по ремонту деталей и узлов, демонтируемых с вагонов;
- своевременное и качественное составление подробной описи плановых и внеплановых работ, подлежащих выполнению;

- рациональная организация рабочего места и труда ремонтных бригад при обязательном соблюдении правил техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии;

- широкое внедрение технической диагностики для выявления характера неисправностей холодильного и дизельного оборудования, объема ремонтных работ, проверки качества ремонта.

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

В депо ремонт вагонов выполняют используя поточный метод, при котором процесс расчленяется на равные по продолжительности операции, выполняемых на специализированных рабочих местах (позициях).

Дипломный проект направлен на сокращение затрат на повторный ремонт вагонов, улучшение условий труда, повышение качества ремонта, сокращение время простоя вагона в ремонте.

В части дипломного проекта по заданию предприятия разработана установка для смены поглощающих аппаратов подвижного состава, а в экономической части рассчитан экономический эффект от ее внедрения.

#### Список литературы

1. Руководство по деповскому ремонту грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм: ЦВ/587
2. Указание МПС РФ №Д-400у от 08.05.2002 г.
3. Вагонное хозяйство. Уч. для ВУЗов / под ред.П.А. Устича. – М.: Маршрут, 2003. – 560 с.
4. Мотовилов К.А., Лукашук В.С., Криворудченко В.Ф. Технология производства и ремонта вагонов. – М.: Маршрут, 2003. – 382 с.

УДК 629.46/47

#### **Технология ремонта колесной пары в колесно-роликовом участке грузового вагонного депо Старый Оскол** *Фролов Р.О.*

В работе проведено технико-экономическое обследование грузового вагонного депо. В целях повышения качества выполняемого ремонта на предприятии предлагается использовать на колесно-роликовом участке автоматизированной установки для напрессовки внутренних и лабиринтного колец на шейку оси ГД-503М.

Ключевые слова: вагоноремонтное депо, установка ГД-503М. грузовой вагон.

Вагоноремонтное депо Старый Оскол – обособленное структурное подразделение АО «ВРК-2». В настоящее время вагонное ремонтное депо Старый Оскол осуществляет плановые виды ремонта по следующим родом

грузовых вагонов: полувагон универсальный, крытый универсальный вагон (деповской ремонт), платформа универсальная, думпкар (вагон-самосвал), вагон-хоппер для перевозки зерна, полувагон-хоппер для перевозки горячих окатышей и агломерата, вагон-хоппер для перевозки цемента. Плановые виды ремонта грузовых вагонов в вагонном ремонтном депо Старый Оскол АО «ВРК-2» выполняются на двух тупиковых путях вагоноборочного участка.

Производственная структура депо, специализированного на ремонте грузовых вагонов. Под производственной структурой депо понимают состав производственных участков, вспомогательных и обслуживающих подразделений с указанием связей между ними. Производственным участком называют объединенную по тем или иным признакам группу рабочих мест, выделенную в самостоятельную административную единицу и возглавляемую мастером. В состав производственного участка может входить несколько отделений.

- вагоноборочный участок является важнейшим производственным участком и служит для выполнения разборочных ремонтных и сборочных работ на вагонах;

– тележечное отделение предназначено для ремонта деталей и узлов тележек;

– ремонтно-заготовительный участок предназначен для ремонта, восстановления и изготовления деталей и узлов грузовых вагонов. Участок должен обеспечивать бесперебойную работу ремонтных позиций вагоноборочного участка, а также создавать потребный технологический запас деталей и узлов, необходимых для деповского и капитального ремонта грузовых вагонов;

– инструментальное отделение предназначено для хранения и учета режущего и слесарного инструмента, а так же для ремонта и изготовления недостающего инструмента;

– отделение по восстановлению наплавкой пятников; отделение по восстановлению литых деталей тележек грузовых вагонов. В данном дипломном проекте рассматривается вопрос технического перевооружения колесно-роликового участка грузового вагонного депо Старый Оскол. Вагонное депо Старый Оскол занимает значимую роль для ремонта грузового подвижного состава, а также для бесперебойной работы Дирекции инфраструктуры Юго – Восточной железной дороги. В целях повышения качества выполняемого ремонта на предприятии предлагается использовать на колесно-роликовом участке автоматизированной установки для напрессовки внутренних лабиринтного колец на шейку оси ГД-503М. Благодаря использованию установки будет осуществляться ремонт подшипников конического типа и подшипников цилиндрического типа. При переходе на ремонт подшипников конического типа, сокращается трудоемкость выполняемых работ, что увеличивается производительность ремонтных работ, увеличивается экономический эффект за счёт отказа от использования энергоёмких индукционных нагревателей

Список литературы

1. Л.А.Шадура Вагоны. Конструкция, теория, расчет. М., Транспорт, 1980.- 256с.
2. Скиба И.Ф. Организация, планирование и управление на вагоноремонтных предприятиях. М., Транспорт, 1978.- 245с.
3. Алексеев В.Д., Сорокин Г.Е., Ремонт вагонов. М., Транспорт, 1980.-321с.

**Подсекция «Локомотивы»**

УДК 629.41

**Эффективность применения гребнесмазывателя в локомотивном хозяйстве**  
*Алексеев С.В.*

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

Ключевые слова: гребнесмазыватель. лубрикация. гребень. колесная пара.

Боковой износ рельсов и гребней колёсных пар подвижного состава стали на Юго-Восточной железной дороге чрезвычайной проблемой, угрожающей безопасности движения поездов и вызывающей колоссальные расходы. Острота этой проблемы растёт по мере снижения срока службы рельсов, бандажей колёсных пар локомотивов и цельнокатаных колёс вагонов. Интенсивность износа рельсов и колёс подвижного состава зависит от многих факторов. Изучение влияния отдельных факторов на интенсивность износа колёс и рельсов не привело к успеху. Поэтому возникла необходимость выполнить исследования, направленные на снижение износа гребней колёсных пар подвижного состава. Исследование возможности снижения расхода дизельного топлива и электроэнергии, а также увеличение средней технической скорости следования поезда за счет снижения сил трения при прохождении кривых от применения лубрикации.

Целью работы является научно - технический анализ снижения износа гребней колёсных пар и рельсов, работающих в определённых условиях эксплуатации на Юго-Восточной ж.д., за счёт применения различных систем лубрикации и разработка рекомендаций по их использованию.

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



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

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

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

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

Для этого необходимо:

1) разработать математическую модель на основе методов теории вероятностей и математической статистики, позволяющую исследовать влияние различных факторов на интенсивность износа гребней колёсных пар локомотивов;

2) провести исследования на опытном участке для уточнения причин износа гребней колёс, связанных с особенностями конструкции локомотивов, нормами их технического обслуживания и ремонта (колёсные пары, тележки, узлы соединения кузова с тележками), наличия термообработки, её качества;

3) провести сравнительный анализ изнашивания гребней бандажей колёсных пар локомотивов для конкретных условий эксплуатации, чтобы определить эффективность различных систем лубрикации, исходя из критерия реализации максимального ресурса колёсных пар до обточки;

4) изучить влияние лубрикации на тяговые свойства тепловозов;

5) оценить надёжность работы системы гребнесмазывания в условиях эксплуатации на Юго-Восточной железной дороге;

6) провести стендовые и экспериментальные исследования для определения наиболее эффективных конструктивных технологических решений нанесения смазки на гребни колёсных пар подвижного состава;

7) оценить экономическую эффективность повышения ресурса бандажей колёсных пар локомотивов от внедрения различных систем лубрикации.

8) оценить экономическую эффективность от возможного снижения расхода дизельного топлива и электроэнергии от применения лубрикации.

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

УДК 629.41

## **Организация ремонта колесных пар в условиях локомотиворемонтного завода**

*Беляев А.В.*

В работе рассмотрена организация ремонта колесных пар локомотива, порядок освидетельствования колесных пар, определение ремонта.

Ключевые слова: ремонт колесной пары. методы устранения дефектов колесных пар. дефекты колесных пар.

В соответствии с Правилами технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации каждая колесная пара должна удовлетворять требованиям безопасной эксплуатации.

Колесные пары ТПС с подшипниками качения должны также удовлетворять требованиям инструкции по содержанию и ремонту узлов с подшипниками качения локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава. Колесные пары ТПС, эксплуатирующего со скоростями свыше 140 км/ч должны, кроме того, удовлетворять требованиям действующей Инструкции по техническому обслуживанию и эксплуатации сооружений, устройств подвижного состава и организации движения на участках обращения скоростных пассажирских поездов.

Изготовление и ремонт ведомых зубчатых колес тяговых редукторов с упругими резинометаллическими элементами, узлов и деталей приводов колесных пар с опорно-рамным и опорно-осевым подвешиванием тяговых электродвигателей должны производиться согласно требованиям соответствующих действующих чертежей, правил ремонта, технологических инструкций, ремонтных руководств и ГОСТ.

Колесные пары, отбракованные при осмотре и обыкновенном освидетельствовании, подлежат ремонту.

На каждую колесную пару, отправляемую в ремонт или из ремонта отправитель обязан прикреплять металлическую или деревянную планку, с выбитыми на ней или написанными краской наименованием отправителя, пункта назначения и даты отправки. На болт крепления передней крышки правой буксы должна ставиться металлическая пластина с выбитым на ней номером оси (колесной пары).

Кроме того, отправитель посылает в пункт назначения колесных пар пересылочную ведомость с указанием результатов дефектации колесной пары и её комплектности, формуляр (технический паспорт) колесной пары и формуляр (технический паспорт) зубчатого колеса. Колесную пару в ремонт принимают в соответствии с пересылочной ведомостью.

Полное освидетельствование колесных пар проводят:

- при ремонте с заменой составных частей;
- при неясности клейм и знаков последнего полного освидетельствования;

- при наличии повреждений колесной пары после крушения, аварии, столкновения или схода ТПС с рельсов, а также любых видимых повреждений, выявленных при осмотре, кроме повреждений, которые могут быть устранены обточкой или шлифовкой (зачисткой).

При полном освидетельствовании колесной пары выполняют все работы, предусмотренные пунктом для обыкновенного освидетельствования, и дополнительно проводят:

- очистку колесной пары от краски (на литых необработанных поверхностях колесных центров допускается неполная очистка от краски, не мешающая визуальной проверке наличия трещин);

- проверку наличия и ясности установленных клейм и знаков на составных частях колесной пары;

- выявление дефектов колесной пары;

- проверку соответствия размеров и параметров составных частей колесной пары требованиям ремонтных чертежей;

- проверку плотности посадки призонных болтов зубчатых колес остукиванием двухсотграммовым молотком по головке болта;

- проверку магнитным дефектоскопом призонных болтов зубчатых колес в случае их замены;

- УЗД закрытых частей оси (у колесных пар дизель-поездов – только подступичных частей оси);

- проверку магнитным дефектоскопом посадочной поверхности бандажа и прижимного бурта после его обжима;

- переформирование (выпрессовку оси) с проверкой неразрушающим контролем всех составных частей колесной пары электровоза с удлиненными ступицами колесных центров, если от даты формирования колесной пары или выпрессовки оси прошло более 8 лет;

- проверку на сдвиг колесных центров без удлиненных ступиц, если от формирования или выпрессовки оси прошло более 10 лет.

По результатам полного освидетельствования осуществляют замену забракованных составных частей и постановку клейм и знаков полного освидетельствования.

#### Список литературы:

1. Инструкция по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог Техинформ, 2000 г.
2. Горский А.В. Лазер сделает колеса прочными Локомотив. - 1998. №5. - С. 30-31.
3. Тютин В.И. Шаблоны для измерения геометрических параметров колес // Локомотив. - 1998. - №9. - С. 29-30.

УДК 629.41

## **Организация приёмки тепловоза ТЭП70 после деповского ремонта** *Боев Ю.Ю.*

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

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

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.

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 должен выполняться, как правило, базовым локомотивным депо по ремонту тепловозов типа ТЭП70, как самостоятельно в

соответствии с настоящим Руководством, так и с помощью дорожных мастерских по ремонту колесных пар и электрических машин, а также локомотиворемонтного завода, обеспечивающего ремонт тепловоза для дороги. После ремонта локомотива производится контроль выполнения цикловых работ.

Производится приёмка локомотива по группам выполненных работ:

- дизельная группа;
- аппаратная группа;
- автоматная часть;
- топливная аппаратура;
- электрические машины;
- экипажная часть;
- приборы безопасности.

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

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

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

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

## Список литературы

1. М 1.05.010. Применение технологий бережливого производства в ремонтном локомотивном депо.
2. Инструкция по взаимодействию Дежурного по депо и приёмщика локомотивов.
3. Руководство по ремонту ТО и ТР ТЭП70.

УДК 629.41

### **Модернизация рессорного подвешивания тепловоза ТЭП70**

*Вобликов И.Я.*

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

Ключевые слова: пружина. рессорное подвешивание. нагрузка. демпфер.

Назначение рессорного подвешивания состоит в том, чтобы передавать вес тепловоза на шейки колесных пар, равномерно распределять этот вес между осями всех колесных пар и смягчать ударные нагрузки, действующие на колеса со стороны пути.

Рессорное подвешивание состоит из двух листовых и шести спиральных цилиндрических пружин, соединенных между собой вдоль продольной оси тележки тремя буксовыми и двумя рессорными балансирами. Цилиндрические пружины установлены на оба конца буксового балансира.

Листовые рессоры соединены с рессорными балансирами, которые концами опираются на четыре средние цилиндрические пружины, установленные на буксовые балансиры. Две концевые спиральные пружины размещены между буксовым балансиром и рамой тележки.

Передача тягового и тормозного усилия от колесной пары кузову локомотива. Сила тяги, образованная в результате взаимодействия колеса с рельсом при приложении крутящего момента, а равно и тормозная сила при нажатии тормозных колодок на бандаж передаются от оси колесной пары буксе и далее через буксовые поводки раме тележки. От рамы тележки тяговые и тормозные силы передают упоры главных маятниковых опор раме кузова и далее через автосцепку составу.

На тепловозах ТЭП70 первых выпусков также применена сбалансированная четырехточечная система рессорного подвешивания. (Точкой рессорного подвешивания называют группу рессор и пружин, объединенных балансирами. На каждой стороне тележки по одной точке 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 балансиров и загружают через них буксу. Пружины сверху центрированы направляющими стаканами.

В данной 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. В эксплуатации часто встречаются случаи по излому пружин рессорного подвешивания, основная причина таких поломок на тепловозе ТЭП 70 – это большая длина пружин малая их жесткость.

В данном дипломном проекте приведены все примеры по качеству, надежности, экономии материальных средств компании и обслуживании данной модернизированной детали.

#### Список литературы:

1. Руководство по эксплуатации тепловоза ТЭП 70
2. Ремонт и эксплуатация тележек тепловоза ТЭП70

УДК 629.41

#### **Составление режимной карты движения поезда на участке Елец-Ефремов** *Гейдаров Э.Ф.*

В работе рассмотрены методы ведения поезда и профиль пути на участке Елец-Ефремов.

Ключевые слова: режимная карта. профиль пути.

Обобщенные и зафиксированные графически или в таблице элементы ведения поезда на определенном тяговом плече есть режимная карта. В ней на основе передовой теории и практического опыта передовых машинистов закладывается вся технология ведения поезда. Карта является канвой для

рационального режима ведения поезда. Каждый начинающий машинист по режимным картам вырабатывает свой метод ведения поезда. Без определенного правильного режима в практической работе локомотивным бригадам очень трудно добиться хороших результатов. Не случайно, что научить начинающего машиниста правильному режиму ведения поезда гораздо легче, чем переучивать машиниста с солидным стажем. Режим ведения поезда отрабатывается по участкам длительное время. Режимная карта отражает технологию ведения поезда и управление электровозом или электропоездом по отдельным участкам тягового плеча, между остановочными пунктами и станциями. Машинист в зависимости от метеорологических условий, сигналов, профиля пути может и должен выбирать элементы ведения поезда самостоятельно, но не все могут количественно оценить выбор наиболее экономичного способа ведения поезда. При таких затруднениях помогают режимные карты. С их помощью машинисты разрабатывают и оценивают новые методы ведения поезда по сравнению с теми, которые указаны в них. При составлении режимной карты необходимо учитывать непостоянство, неодинаковое ускорение и другие индивидуальные особенности локомотива. Ориентирами отключения тяговых двигателей от тока служат не только наземные указатели, но и показание скорости на скоростемере локомотива.

В пути следования для уменьшения продольно-динамических усилий в поезде, в зависимости от профиля пути, силу тяги необходимо регулировать так, чтобы состав был полностью растянут или полностью сжат, для исключения набегания или оттяжки вагонов в поезде.

При смене профиля пути, поезд сжимают ступенчатым торможением, используя для этого вспомогательный тормоз локомотива на спуске и сбросом позиций КМ на площадке.

Движение по площадке необходимо использовать для увеличения скорости и накопления кинетической энергии поезда.

Ведение поезда по подъёму.

Перед подъёмом необходимо развить максимально допустимую скорость для накопления кинетической энергии поезда, которая прямо пропорциональна произведению массы поезда на квадрат скорости движения.

При входе на подъём с высокой скоростью не следует изменять позиции контроллера машиниста, состав должен быть полностью растянут, а дизель прогрет до температуры 70 - 80°С.

При движении поезда по затяжному подъёму происходит снижение скорости до равновесной (24,6 км/ч), которая обеспечивается только за счёт силы тяги тепловоза. Такое движение является наиболее трудным периодом преодоления подъёма, поэтому машинист должен всегда стремиться к сокращению этого периода.

При входе поезда в места возможного боксования (кривые, переезды) и в непогоду необходимо своевременно подавать песок небольшими порциями для предотвращения боксования и снижения силы тяги на подъёме. Самое главное на подъёме - не допустить боксования.



Список литературы

1. Методические указания по выбору режима и скорости движения пригородных пассажирских поездов при различных видах тяги. ЦНИИ МПС. М.: Транспорт, 1968. 72 с.
2. Рой Б.Г., Дашкевич А.Б. За экономию и бережливость. Свердловск. Южно-Уральское книжное изд-во, 1973. 135 с.

УДК 629.41

**Организация технического обслуживания и ремонта тепловозов.**

*Горяинов Р.А.*

В работе рассмотрены методы обнаруженные в процессе эксплуатации и при техническом обслуживании неисправности тепловозов.

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

Объемы работ и порядок выполнения ТО-1 локомотивными бригадами определяется начальником депо приписки локомотива, утверждается начальником службы локомотивного хозяйства дороги, а при эксплуатации локомотивов на участках нескольких железных дорог – совместно приказами начальников служб локомотивного хозяйства этих дорог.

Все обнаруженные в процессе эксплуатации и при техническом обслуживании неисправности, и особенно те из них, которые не устранены силами локомотивной бригады, должны быть записаны в журнал технического состояния локомотива формы ТУ-152

За неграмотную запись об имеющихся на локомотиве неисправностях и скрывание неисправностей, локомотивная бригада привлекается к дисциплинарной ответственности. После приемки и сдачи локомотива или постановки на очередное техническое обслуживание или в текущий ремонт локомотивная бригада несет полную ответственность за его техническое состояние. О приемке и сдаче локомотива машинисты обязаны произвести запись и расписаться в журнале ТУ-152, они должны указать время сдачи и станцию (пункт сдачи локомотива).

Журнал формы ТУ-152 – бортовой журнал работы локомотива в эксплуатации. Он заполняется мастером текущего ремонта или его заменяющим работником, а также слесарем по ремонту соответствующего оборудования или узла до отправления локомотива в эксплуатацию, далее его заполняет локомотивная бригада до очередного технического обслуживания или ремонта. При постановке в депо на плановый или внеплановый ремонт у дежурного по депо имеется журнал формы ТУ-1 для записи локомотивов, поступающих в депо. В этом журнале указываются: депо, номер локомотива, дата, время постановки в депо. Если ремонт внеплановый, то машинист локомотива пишет объяснение, по окончании ремонта старший мастер цеха

информирует дежурного по депо об окончании ремонта, а в журнале отмечает время окончания работ и пишет заключение о годности локомотива к эксплуатации.

Осмотр механической части локомотива

1. Колесная пара.

Определяется плотность посадки бандажей отстукиванием и по внешним признакам. При отстукивании определяется плотность посадки бандажа на колесный центр. При слабом звуке имеются признаки неплотности посадки, при которых особенно необходимо обращать внимание на риски, нанесенные краской на бандаже и колесном центре. При несовпадении рисок необходимо обратить внимание на внешние признаки: выступление ржавчины в месте соединения бандажа и колесного центра, сдвига грязи на границе посадки, обгорания краски на бандаже, перегрев тормозных колодок и т.д.

Рессорное подвешивание

Проверяется состояние буксовых рессор, отсутствие трещин в листах, хомутах листовых рессор и витках спиральных пружин. Ослабление листов в хомуте определяем простукиванием молотком. Звонкий звук характеризует нормальное состояние узлов рессорного подвешивания, глухой звук указывает на необходимость обратить внимание и более тщательно осмотреть этот узел локомотива. Отсутствие сдвига у листовых рессор определяем простукиванием и по контрольным полоскам.

Тормозная рычажная передача

Осмотреть визуально состояние тормозных колодок и тормозных башмаков, простукиваем молотком для определения их целостности. Проверяем толщину тормозных колодок и отсутствие в них сквозных поперечных трещин. Минимально-допустимая толщина колодок 15мм. Определяем выход колодки за наружную грань бандажа. Допускается не более 10мм.

Если колодка имеет толщину менее допустимой или выход за наружную грань бандажа более 10мм, то локомотив не принимается, об этом делается запись в журнале форму ТУ-52 и ставится в известность дежурный по депо. Проверить правильность постановки клиньев в тормозных башмаках. Клинь должен быть установлен сверху с постановкой валика, шайбы и шплинтов.

#### Список литературы

1. 05.010. Применение технологий бережливого производства в ремонтном локомотивном депо.
2. Учебное пособие для студентов вузов ж. д. транспорта – М. Маршрут 2004.

УДК 629.41

#### **Модернизация тепловозов серии 2ТЭ116 системой УСТА**

*Гусев М.В.*

В работе произведена оценка эффективности работы электрической передачи тепловоза серии 2ТЭ116 с микропроцессорной системой УСТА и дано технико-

экономическое обоснование эффективности замены штатной схемы управления электропередачей тепловоза 2ТЭ116 на схему с микропроцессорной системой регулирования, представлен расчет экономической эффективности от внедрения микропроцессорной системы регулирования тепловоза серии 2ТЭ116.

Ключевые слова: УСТА. блок регулирования. тепловоз 2ТЭ116. преобразователь напряжения.

Основная часть тепловозного парка отечественных железных дорог состоит из локомотивов, разработанных более пятидесяти лет тому назад и не удовлетворяющих современному уровню развития локомотивостроения. На сегодняшний день самым распространённым видом передачи мощности от дизеля к колёсным парам является электрическая передача, управление которой в подавляющем большинстве локомотивов выполнено с использованием устаревшей релейно-контактной элементной базы.

Многочисленные аппараты и агрегаты, установленные на тепловозах, подчинены единому назначению — обеспечению перевозок с наиболее эффективным использованием свободной мощности дизеля при всех скоростях движения и изменяющихся условиях сцепления в контакте колесо-рельс. Для обеспечения требований предъявляемых к оборудованию современных тепловозов разработана и изготовлена микропроцессорная система управления УСТА.

УСТА – унифицированная система управления электропередачей и электроприводом тепловозов. Система УСТА – классический представитель микропроцессорных систем автоматического регулирования. Конструктивно УСТА содержит блок регулирования модульного исполнения, а также набора датчиков (их количество зависит от варианта исполнения системы) и соединительные провода.

В состав «Системы» входит: блок регулирования; преобразователь напряжения измерительный ПН1; преобразователь интерфейса; программное обеспечение.

Блок регулирования предназначен для управления всеми аппаратными ресурсами унифицированной системы управления электропередачей и электроприводом тепловоза.

Преобразователь напряжения измерительный ПН1 предназначен для гальванического разделения и преобразования первичного сигнала напряжения в пропорциональный сигнал на выходе с уровнем, достаточным для последующей обработки в целях управления и регулирования тепловозных электропередач.

Функционально система УСТА на тепловозе 2ТЭ116 предназначена для:

- регулирования тяговой электропередачи тепловоза в режиме тяги с обеспечением параметров и защит, оговоренных техническими условиями и другими нормативными документами;
- управления контакторами ослабления возбуждения ТЭД;

- обеспечения эффективной противобоксовочной защиты;
- нагружения дизель-генератора по оптимальной траектории в переходных процессах работы тепловоза.

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 НКМ контроллера, 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 НКМ равным 10.

КПА предназначена для обслуживания аппаратуры микропроцессорных систем управления в локомотивных депо эксплуатирующих тепловозы с МПСУ, для пуско-наладочных работ и обслуживание аппаратуры МПСУ на тепловозостроительных заводах, для приемо-сдаточных испытаний блока регулирования МПСУ на заводе изготовителе.

Управление КПА осуществляется с помощью персонального компьютера. В КПА входит: персональный компьютер с программным обеспечением, блок контроля и сопряжения (БКС), блок нагрузок (БН), блоки питания, соединительные жгуты.

#### Список литературы

1. Блок регулирования системы УСТА. Руководство по эксплуатации ОЭП.597.00.00.000-1. – Коломна: ВНИТИ, 2001.
2. Вилькевич Б.И. Автоматическое управление электрической передачей и электрические схемы тепловозов. – М.: Транспорт, 1997. – 272 с.
3. Комплект контрольно-проверочной аппаратуры унифицированной системы управления электроприводом и электропередачей тепловозов (КПА УСТА). Инструкция по эксплуатации 27.Т.050.00.00.000-01РЭ. – Коломна: ВНИТИ, 2001.
4. Грищенко А.В., Грачев В.В., Ким С.И. и др. / Система УСТА требует культуры обслуживания. Локомотив 2004 №9 с. 29-30.
5. Стоянова Н.В., Гусев М.В., Токарев Д.С. Микропроцессорная система управления тепловозом // Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сб. статей студенческой конференции. 2018.

УДК 629.41

## **Технология и мероприятия по повышению долговечности колёсных пар**

*Душкин М.В.*

В работе рассмотрены методы по повышению долговечности колесных пар локомотива.

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

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

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

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

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

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

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

Гребнесмазыватель АГС-10, АГС-8. Он предназначен для дозированного нанесения консистентной или жидкой смазки на гребни бандажей колёсных пар локомотива.

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

Стационарные лубрикаторы – рельсосмазыватель РС-5. Используется для «прикрытия» горловин станций в кривых участках пути, в местах подхода к

стрелочным переводам и на самих стрелочных переводах. Его крепят при помощи специальной арматуры на подошве рельса. Смазка подается на контактную поверхность рабочей грани гребня колеса и далее разносится по рельсу колёсами подвижного состава.

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

Вывод: Упрочнённые колёсные пары по сравнению с не упрочнёнными имеют меньший износ гребней. Поэтому одной из основных мер по сокращению обточек колёсных пар и увеличению ресурса бандажа в депо применяется упрочнение гребней бандажей колёсных пар.

Список литературы:

1. Мотовилов К.В., Лукашук В.С., Криворудченко В.Ф., Петров А.А.; Под ред. Мотовилова К.В. Технология производства и ремонта вагонов. - М.:Маршрут, 2003г.
2. Грузовые вагоны железных дорог колеи 1520мм. М: Транспорт 1992г;
3. Технология производства и ремонта вагонов. М: Транспорт 2003г;

УДК 629.41

### **Методы диагностирования топливной аппаратуры локомотива** *Зайчиков В.Г.*

Рассматриваются вопросы применения специализированных средств диагностирования. Это дает возможность достоверно определить техническое состояние локомотива.

Ключевые слова: методы диагностирования. форсунки тепловозных дизелей. экономическая эффективность.

К основным задачам диагностирования относятся проверка исправности объекта, его работоспособности, правильности функционирования и поиск неисправностей. Решение всех этих задач возможно только в том случае, когда диагностирование проводится на стадии производства, эксплуатации и ремонта объекта.

Техническое состояние локомотивного парка железнодорожного транспорта характеризуется количеством неисправностей и отказов оборудования различных систем и узлов тепловозов. Наибольшее количество отказов приходится на дизель.

Мониторинг технического состояния топливной аппаратуры – это постоянное и синхронизированное наблюдение за его состоянием по множеству фиксированных параметров на всех этапах эксплуатации и ремонта с внесением

и анализом последних в общую базу данных. Система мониторинга должна отслеживать каждую неисправность в ее развитии, включая все возможные причины ее возникновения, периодичность возникновения, повторяемость.

В настоящее время применяется несколько методов контроля технического состояния топливоподающих систем дизелей, различия которых заключаются в выборе групп диагностических параметров и выявлении формы их функциональных связей со структурными. Наиболее общим методом оценки технического состояния дизеля и его топливоподающей аппаратуры является диагностирование по основным показателям работы. К таким показателям относятся мощность, среднее эффективное давление, крутящий момент, расход топлива, КПД. Многие из этих показателей находятся в тесной корреляционной связи с неисправностями, нарушениями регулировок топливной аппаратуры и сопровождающими их процессами. Отклонение показателей от их исходных значений обуславливает необходимость проверки прежде всего системы топливоподачи (топливного насоса, форсунок).

В условиях эксплуатации дизели значительную часть времени работают на неустановившихся режимах. В связи с этим при анализе работоспособности дизеля и его отдельных узлов оценивают параметры двигателя при переходных процессах, так как испытания на установившихся режимах, по мнению ряда исследователей, не могут обеспечить требуемой информации. Приемлемыми критериями оценки переходных процессов при диагностировании топливной аппаратуры являются: резкое изменение цикловой подачи топлива и продолжительность переходного процесса; площадь под кривой переходного процесса; установившееся значение цикловой подачи топлива на новом равновесном режиме работы. Для такой оценки необходимо иметь закономерности эталонного переходного процесса двигателя, снятого при исправном исходном состоянии топливной аппаратуры, чтобы сравнивать его с переходным процессом, полученным при данном техническом состоянии аппаратуры.

Для восстановления герметичности запорного конуса распылителей форсунок в работе разработана методика для притирки запорных конусов. Она позволяет восстанавливать до 50 % подтекающих распылителей с хорошим распыливанием.

Основной эффект от внедрения методики и прибора для контроля угла опережения впрыска топлива и установки его нормативного значения получаем от экономии топлива в результате более эффективного его сгорания.

#### Список литературы

1. Кочерга, В.Г. Технология оценивания технического состояния форсунок дизелей / В.Г. Кочерга // Наука –Хабаровскому краю: материалы XI краевого конкурса молодых ученых. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2009. – С. 43–55.
2. Кочерга, В. Г. Технология оценивания износов и разрегулировок форсунок дизеля по результатам осциллографирования процессов на опрессовочном стенде / В.Г. Кочерга, А.Ю. Коньков // Вестник института тяги

и подвижного состава : межвуз. сб. науч. тр. / под ред. А.Е. Стецюка и Ю.А. Гамоли. – Хабаровск : Изд.-во ДВГУПС, 2009. – Вып. 6. – С. 36 –38.

3. Волкова Л.Ю. Совершенствование диагностирования технического состояния форсунок тепловозных дизелей: дис.к.т.н.: 05.22.07 - Омск, 2014. - 176 с.

УДК 629.41

### **Универсальная система автоведения магистральных тепловозов УСАВП-Т**

*Зотов А.И., Кривцов Е.Е.*

В работе рассматривается эксплуатация и ремонт универсальной системы, предназначенной для автоматизированного ведения магистрального тепловоза на основе выбора энергетически рационального по расходу топлива режима ведения поезда, с точным соблюдением времени хода для тепловозов серии ТЭП70.

Ключевые слова: тепловоз серии ТЭП70. УСАВП-Т. автоматизированное управление.

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 магистрального пассажирского тепловоза УСАВП-Т предназначена для автоматизированного управления тепловозами, оборудованными согласно проекту Т1800.00.00 «Оборудование тепловоза системой автоведения (УСАВП-Т)», разработанным ПКБ ЦТ ОАО «РЖД». Аппаратура системы подключается к электрическим цепям управления тепловоза в ВВК, в кабине машиниста №1 и в кабине машиниста №2.

Система обеспечивает автоматизированное управление тягой и всеми видами тормозов поезда с целью точного соблюдения времени хода, задаваемого графиком движения, на основе выбора рационального по расходу топлива режима движения. Она также предназначена для выдачи локомотивной бригаде предупреждающей звуковой (речевой) и вспомогательной визуальной информации.

Система УСАВП-Т 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.

На основании хранимой в памяти информации и с учетом состояния входных сигналов, принимаемых от аппаратуры тепловоза, от датчиков пути и скорости, датчиков давлений, система производит расчет рациональных по расходу топлива режимов движения и осуществляет автоматизированное ведение поезда. В соответствии с записанным алгоритмом управление режимом тяги осуществляется на основании информации о фактической мощности тягового генератора, оборотах вала дизеля, давлениях в тормозной магистрали и уравнильном резервуаре, текущей скорости, состояния входных сигналах, информации о положении аппаратов силовой цепи тепловоза и цепей управления. Система осуществляет управление режимами электропневматического и электрического торможения, в том числе управляя штатной аппаратурой ЭПТ и ЭДТ. Режим управления пневматическим торможением осуществляется с помощью тормозного оборудования системы УСАВП-Т.

Ввод оперативной информации обеспечивается с помощью клавиатуры КВ, она входит в состав блока БС. При этом система обеспечивает выдачу речевых сообщений служебного характера для локомотивной бригады. Уровень звукового сигнала регулируется с клавиатуры.

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.

#### Список литературы

1. Руководство по эксплуатации АЮВП.468382.015 РЭ
2. Руководство по эксплуатации ДЛИЖ.468332.0009РЭ

УДК 629.41

### **Эксплуатация и организация ремонтатепловозов в локомотивном депо Елец-Северный**

*Каверин А.Е., Каверин О.Е.*

В работе рассмотрены приёмы, методы и способы организации эксплуатационной и ремонтных работ в локомотивном депо Елец-Северный.

Ключевые слова: тепловоз. локомотивное депо. техническое обслуживание.

Железная дорога законом "О федеральном железнодорожном транспорте" признана основным государственным предприятием железнодорожного транспорта. Железнодорожные перевозки относятся к естественной монополии

государства, что определяет особые условия развития и функционирования железнодорожного транспорта.

Локомотивное хозяйство 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.

Работа железных дорог неразрывно связана с состоянием тягового подвижного состава, совершенствованием его эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, которое определяется состоянием локомотивного хозяйства отрасли.

Перед локомотивным депо стоят следующие задачи:

- а) обеспечивать техническую сохранность, техническое обслуживание (ТО) и текущий ремонт (ТР.) тягового подвижного состава (ТПС);
- б) организовать работу ТПС;
- в) организовать работу локомотивных бригад;
- г) организовать работу ремонтных рабочих;
- д.) организовать материально-техническое снабжение;
- е) обеспечивать безопасность движения и сохранения экологии;
- ж) обеспечить эффективность, экономичность использования ТПС.

Цель данной 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 Елец-Северный Юго-Восточной железной дороги в новых условиях.

Дипломный проект объединяет приёмы, методы и способы организации эксплуатационной и ремонтных работ в локомотивном депо Елец-Северный, которыми должен владеть руководитель этих работ в депо.

Главная задача в эксплуатации тепловозов является 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.

#### Список литературы

1. Федеральный закон от 10.01.2003 N 18-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017).
2. Инструкция по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. № ЦТ/329, 1995.

УДК 629.41

## **Организация ТО-2 и экипировки тепловозов локомотивного депо Белгород** *Коробцов В.А.*

В работе рассмотрены вопросы организации проведения ТО-2 и экипировки тепловозов в локомотивном депо Белгород.

Ключевые слова: экипировка. техническое обслуживание. ремонт. пункт технического обслуживания локомотивов.

Техническое обслуживание должно действовать в период между ремонтами, т.е. в период эксплуатации ТПС, без перевода его по учету из эксплуатационного парка в ремонтный. Поэтому техническое обслуживание должно быть организовано без больших затрат по времени, чтобы не снижать время полезной работы локомотива за отчетный период.

Важной задачей технического обслуживания является обеспечение безаварийной работы, выполнения требований по скорости движения, установленным нормам массы составов, экономии топлива и электроэнергии на движение поездов.

Система технического обслуживания— это комплекс установленных работ и технических операций, которые необходимы для предупреждения неисправностей и отказов и для обеспечения надежной работы ТПС.

К техническому обслуживанию относятся также и подготовка ТПС к эксплуатационной работе или к большому (по объему работ) ремонту, а также экипировка — снабжение локомотива необходимыми материалами для работы (топливом, песком, смазкой, водой, обтирочными материалами и т.п.). К техническому обслуживанию относятся и все работы по поддержанию локомотива в надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии.

Для выполнения технического обслуживания ТО-2 создаются отдельные подразделения — Пункты технического обслуживания локомотивов (ПТОЛ). Свою работу они согласовывают с программой ремонта локомотивов, приписанных к основному локомотивному депо, и, таким образом, является одним из подразделений этого основного депо, его филиалом. Работу ПТОЛ возглавляет начальник ПТОЛ или старший мастер ПТОЛ. В штате работников ПТОЛ организовываются комплексные бригады во главе со сменными мастерами. Состав по количественному и профессиональному составу рассчитывается и комплектуется в зависимости от объема работы (количества ТО-2 за сутки, месяц и т.д.), правил ремонта и инструкций по техническому обслуживанию в соответствии с действующими нормативными документами МПС.

Периодичность проведения ТО-2 устанавливается теми же документами и утверждается начальником дороги в пределах:

- для грузовых локомотивов не более чем через 48 ч;
- для пассажирских локомотивов — не более чем через 24 ч;
- для маневровых, вывозных и хозяйственных — около 60-72 ч и т.п.

Продолжительность выполнения ТО-2 для пассажирских локомотивов и МВПС установлена равной 2 ч, для грузовых — двухсекционных локомотивов — 1,2 ч, для трехсекционных — 1,5 ч; при большей секционности продолжительности ТО-2 увеличивается на 0,5 ч на каждую секцию. Для остальных серий — 1 ч.

Как уже говорилось, локомотивы, стоящие на ТО-2, числятся в эксплуатационном парке. Если по причине большого объема работ или обнаружение неисправностей простой на ТО-2 увеличивается, локомотив переводится в ремонтный парк на внеплановый ремонт и исключается из эксплуатационного парка.

Численный состав бригад слесарей ПТОЛ определяется по количеству локомотивов, поступающие по графику на ТО-2 одновременно, и трудоемкости ТО-2.

Минимальный состав бригады— 6 слесарей на одну серию тепловоза или 6-осный электровоз; 8 слесарей на 8-осный электровоз; 2 слесаря на одну секцию МВПС.

В каждом депо эти данные корректируются и утверждаются начальником дороги и депо в зависимости от технического состояния ТПС, условий и интенсивности работы локомотива, от имеющегося оборудования и возможностей депо.

Объем работ на ТО-2, которые должны быть выполнены обязательно, устанавливаются Правилами ремонта и утвержденными Указаниями и инструкциями МПС.

Развивающееся диагностирование ТПС в основном приурочивается и, по возможности, совмещается с проведением ТО-2. При проведении диагностики определяется общее техническое состояние локомотива и осуществляется контроль параметров работы узлов и агрегатов и систем локомотива. Для проведения такой диагностики необходимо наличие соответствующего оборудования и разработанных технологий, которые нужно иметь на ИТОЛ.

Для анализа надежности узлов и агрегатов, а также для учета моторесурса локомотива мастером ПТОЛ ведется книга регистрации дополнительных работ при производстве ТО-2 по форме ТУ-29.

На практике часто совмещают по времени с экипировкой, что приводит к сокращению времени простоя локомотивов под техническими операциями, в результате увеличения времени полезной работы локомотива.

ПТОЛ размещается на территории основного депо или на территории оборотных депо. Выбор места размещения ПТОЛ зависит от возможной величины пробега, длины тяговых плеч, способа обслуживания поездов локомотивами.

Кроме того, ведется расчет межэкипировочного пробега. Анализ этих данных ложится в основу принимаемого решения о выборе места размещения ПТОЛ и экипировочного хозяйства.

Экипировка — комплекс технических операций по снабжению локомотивов и моторвагонного подвижного состава песком, смазочными и обтирочными материалами, топливом, охлаждающей водой для нормальной

работы агрегатов, а также подготовка ТПС к очередному рейсу. К операциям подготовки ТПС следует отнести обмывку, обдувку и механическую очистку деталей ходовой части и кузова внутри и снаружи.

Экипировочные устройства имеют в своем составе:

- устройства для складирования и транспортировки сырого песка с подъездными путями и средствами разгрузки;
- устройства для приготовления сухого песка и подачи его в специальные емкости для наполнения и хранения;
- устройства для подачи песка на локомотивы;
- емкости и резервуары для хранения топлива и смазочных материалов;
- устройства для слива топлива из цистерн в емкости-хранилища;
- устройства для подачи топлива, на локомотивы;
- устройства для подогрева топлива и раздачи;
- смотровые канавы;
- устройства для очистки, обмывки и обдувки;
- поворотные устройства для ТПС;
- устройства для приготовления воды для аккумуляторных батарей;
- площадки для осмотра крышевого оборудования;
- устройства для слива, хранения и подогрева дизельного топлива;
- устройства для приготовления охлаждающей воды для дизелей.

Список использованной литературы:

1. Распоряжение ОАО РЖД от 29.08.2013 N 1862р
2. Руководство по обслуживанию и экипировки тепловозов от 2017г

УДК 629.41

### **Принципы организации сервисного обслуживания локомотивного парка** *Кременев В.В.*

Объектом исследования в работе являются системы мониторинга и диагностирования тепловозных дизелей. Разработка новых методов и средств построения эффективных адаптивных систем мониторинга и диагностирования дизелей при сервисном обслуживании наиболее важна и актуальна на данный момент, так как она позволяет без демонтажа и разбора дизеля выяснить причину неисправности.

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

В сфере ремонта локомотивов роль сервисных компаний выделилась в ключевой показатель и сервис принимает на себя многие функции Дирекции по ремонту тягового подвижного состава.

В результате проведенных преобразований сформирован один из ведущих сегментов Холдинга ОАО «РЖД» - Локомотивный комплекс, который объединил в себе:

- Дирекцию тяги – филиал ОАО «РЖД», предоставляемые услуги которой показаны на рис. 2;
- Дирекцию по ремонту тягового подвижного состава – филиал ОАО «РЖД»;
- Проектно-конструкторское бюро локомотивного хозяйства - филиал ОАО «РЖД»;
- Сервисные и локомотиворемонтные структуры.

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

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

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

#### Список литературы

1. ОАО «Российские железные дороги». Итоги работы локомотивного комплекса 2008-2014. – Москва, 2015 – 99 с.
2. Инструкция по формированию, ремонту и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. № ЦТ/329, 1995.

УДК 629.41

**Проектирование топливного отделения локомотивного депо по ремонту топливной аппаратуры тепловоза 2ТЭ10У**

*Лебедев П.В.*

В работе рассмотрено проектирование технологического процесса и оборудования для ремонта топливных насосов высокого давления тепловоза 2ТЭ10У по циклу ТР-3, проектирование ремонтного производства и режим работы топливного отделения.

Ключевые слова: топливное отделение. проектирование. организация. охрана труда. процесс ремонта.

Основной задачей транспорта является своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках, повышение экономической эффективности его работы. На выполнение этой задачи влияют множество факторов, один из них это исправная работа топливной аппаратуры тепловоза, ремонтом и обслуживанием которой занимаются в топливных отделениях локомотивных депо.

Топливная аппаратура должна обеспечивать впрыскивание точно дозированной цикловой подачи топлива, качественное распыливание топлива на всех эксплуатационных режимах дизеля, включая малые нагрузки и холостой ход, стабильные параметры процесса впрыскивания топлива и надежность в течение длительной эксплуатации.

Топливное отделение предназначено для ремонта и испытания форсунок, топливных насосов высокого давления, объединенных регуляторов дизеля, предельных регуляторов, топливоподкачивающих агрегатов, арматуры, клапанов.

Для качественного выполнения ремонта необходимо определить основные неисправности топливной аппаратуры, составить технологическую схему ремонта, разработать технологические документы по ремонту (маршрутные карты, технологические инструкции, карты эскизов и др.). Так же необходимо внимательно подойти к выбору специального оборудования, одним из которого можно взять стенд А53М для ремонта топливных насосов высокого давления.

Обычно отделение имеет три помещения: ремонтное, моечное и испытательное. В испытательном помещении размещаются испытательные стенды для проверки топливных насосов высокого давления, форсунок, плунжерных пар на плотность, топливоподкачивающих насосов и предохранительных клапанов, регулятора частоты вращения, регулятора предельного числа оборотов. К испытательному помещению обычно примыкает моечное помещение и камера для обдувки и ремонта стеллажей. В ремонтном помещении устанавливаются станки для притирки деталей, для проверки отверстий распыла, приспособления для проверки хода плунжера и

золотника регулятора, прибор для балансировки грузов регулятора и так далее. Характерной особенностью организации работы в отделении является то, что все работы по демонтажу, ремонту и монтажу узлов и агрегатов производится работниками этого отделения. Топливное отделение локомотивного депо входит в состав участка по ремонту дизелей.

В отделении производится ремонт, регулировка и испытание форсунок, топливных насосов и их толкателей, регуляторов числа оборотов и рычажной системы управления дизелей, топливоподкачивающих насосов, регуляторов мощности, пусковых сервомоторов, трубопроводов топливной системы и клапанов. Полы в отделении покрывают метлахской плиткой, стены – глазурированной плиткой, потолок – масляной краской. Отделение оснащают приточно-вытяжной вентиляцией. Форма организации производства – индивидуальная. Так как поточный метод в данном случае не целесообразен, то принимаем стационарный метод ремонта.

Основными параметрами производственного процесса являются такт выпуска – интервал времени, через который периодически производится выпуск изделий или заготовок, определенного наименования, типа, размера и исполнения.

Отделение имеет три помещения. В первое технологическим процессом предусмотрено поступление всех деталей и сборочных единиц топливной аппаратуры, снимаемых с дизеля. Там их промывают, очищают, а затем частично или полностью разбирают и осматривают. Во втором помещении выполняют слесарные, доводочные, комплекточные и монтажные работы. Третье помещение предназначено для обкатки собранных сборочных единиц и их окончательной регулировки.

#### Список литературы

1. ЕСКД. Общие требования к выполнению текстовых документов: ГОСТ 2.105–95. – Введ. 01.01.97. – Мн.: Белстандарт, 1996. – 36 с.
2. Локомотивное хозяйство: учебник для вузов ж.-д. трансп. / С. Я. Айзинбуд [и др.]; под ред. С. Я. Айзинбуда. – М.: Транспорт, 1986. – 263 с.
3. Тепловоз ТЭ10М. Руководство по эксплуатации и обслуживанию. – М.: Транспорт, 1985. – 421 с.

УДК 629.41

#### **Виды испытаний тяговых двигателей тепловозов**

*Луценко С. И.*

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

Ключевые слова: тяговый двигатель тепловоза. взаимное нагружение. автоматизация методов.



Основной задачей работников железнодорожного транспорта является удовлетворение потребностей в перевозках пассажиров (тысячи людей каждый день пользуются услугами железнодорожного транспорта), при безусловном обеспечении безопасности движения и сохранности пассажиров, эффективного использования технических средств, соблюдения требований охраны окружающей среды.

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Список литературы

1. Долгова А. В., Шкодун П. К. К вопросу о совершенствовании технологии ремонта тяговых электродвигателей локомотивов; Литвинов А. В., Бернс П. А., Абишов Е. Г., Родина Д. Е., Логинова Е. С., Колесников П. А. Модернизация схемы испытания тяговых двигателей

постоянного тока методом взаимного нагружения; Молодой ученый. — 2016.—№24.—С.4-98.

УДК 629.41

**Совершенствование технологии диагностирования щеточного узла тяговых электродвигателей**

*Мальцев С.А.*

В работе рассмотрены технологии диагностирования коллекторно-щеточного узла тяговых электродвигателей.

Ключевые слова: диагностирования. щеточный узел. коллектор.

Исходными данными для работы пакета программного обеспечения являются значения относительных высот ламелей коллектора ТЭД, а также информация о типе и номере двигателя, его основных гармонического анали- за профиля коллектора ТЭД. По результатам расчета диагностических параметров пакет программного обеспечения формирует заключение о возможности эксплуатации исследуемого коллектора ТЭД. В пакете Profilometr реализована функция рас- чета диагностических параметров без учета n-го количества гармоник; присутствуют опции «Восстановление профиля» и «Вторая производная», позволяющие построить функцию профиля коллектора и график изменения второй производной функции профиля коллектора без учета n-го количества гармонических составляющих. После демонтажа ТЭД из-под электроваза предлагается регистрировать профиль коллектора до деповского ремонта с помощью аппаратно- программного комплекса Profilometr. Определение значений математического ожидания и СКО относительных высот ламелей коллектора, а также значений амплитуды 1-й–5-й гармонических составляющих профиля коллектора позволяет сделать вывод о степени отклонения профиля коллектора от идеальной цилиндрической формы и о необходимости механической обработки кол- лектора При проведении механической обработки осуществляется регистрация профиля коллектора ТЭД. По изменению значений амплитуды 1-й–5-й гармонических составляющих профиля коллектора формируется заключение о качестве его механической обработки. По величине СКО относительных высот ламелей коллектора и степени соответствия закона распре- деления относительных высот коллекторных формы. При неудовлетворительной механической обработке выявляются причины ненадлежащего качества выполненных работ и формируется комплекс мероприятий по их устранению. Удовлетворительное состояние рабочей поверхности коллектора электродвигателя позволяет исключить операцию его механической обработки. Проведение сборочных операций (рис. 4) целесообразно завершать регистрацией профиля коллектора предложено регистрировать термограммы деталей коллекторно-щеточного узла в период активного изменения температуры в работающем КЩУ и

контролировать интенсивность искрения. По температурному градиенту в направлении «щеткодержатель щетка–коллектор» предложено оценивать техническое состояние КЩУ. При удовлетворительном состоянии КЩУ регистрируется профиль коллектора в горячем состоянии. По изменению СКО относительных высот коллекторных пластин без учета первой и второй гармонических составляющих функции профиля коллектора, а также по изменению степени соответствия закона распределения относительных высот коллекторных пластин нормальному закону предложено судить о качестве формовки коллектора на заводе-изготовителе. На заключительном этапе ремонта предложено комплексно оценивать качество механической обработки коллектора, обеспечение режимов резания и состояние металлообрабатывающего оборудования в депо, качество сборки тягового двигателя, качество формовки коллектора на заводе-изготовителе. Внедрение усовершенствованного технологического процесса ремонта ТЭД позволяет повысить достоверность и объективность диагностирования состояния рабочей поверхности коллектора электродвигателя в условиях локомотивного депо. Ожидаемый экономический эффект от внедрения предложенных решений должен составить 5 тыс. рублей из расчета на один электровоз; срок окупаемости внедрения усовершенствованного технологического процесса должен составить менее одного года на программу ремонта 100 локомотивов.

#### Список литературы

1. Выбор диагностических параметров для оценки влияния профиля коллектора на процесс коммутации в тяговых электродвигателях / В. В. Харламов [и др.] // Эксплуатационная надежность локомотивного парка и повышение эффективности тяги поездов : материалы Всерос. науч.-практ. конф. / Омский гос. ун-т путей сообщения. — Омск, 2012. — С. 51—57.
2. Харламов, В. В. Методы и средства диагностирования технического состояния коллекторно-щеточного узла тяговых электродвигателей и других коллекторных машин постоянного тока : моногр. / В. В. Харламов // Омск : Омский гос. ун-т путей сообщения, 2002. — 233 с.
3. Долгова, А. В. Совершенствование технологии диагностирования коллекторно-щеточного узла тяговых электродвигателей магистральных электровозов : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.07 / А. В. Долгова. — Омск, 2013. — 20 с.

УДК 629.41

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

*Ненахов С.С.*

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

Ключевые слова: бортовое устройство безопасности. комплексное локомотивное устройство безопасности (КЛУБ-У).

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

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 возгорании подвижного состава, расцеплении вагонов и еще много возможностей, которые будут описаны в этой главе. 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.

Список литературы:

1. Буклет «Локомотивное техническое средство регулирования и обеспечения безопасности движения поездов КЛУБ-У» ВНИИУП МПС России, ОАО «Ижевский радиозавод» 1999г.
2. Анализ хозяйственной деятельности предприятий. Издание 7-е переработанное и дополненное. Савицкая Г.В. М.: ООО «Новое знание», 2001г.
3. Инструкция о порядке пользования «АЛСН» и «УКБМ» ЦТ-ЦШ - 889 В. Н. Пустовой. Москва 2001г.

УДК 629.41

### **Ремонт и испытание дизель-генераторной установки 1А-9ДГ на тепловозоремонтном предприятии**

*Репалов А.В., Шестаков И.П.*

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

Ключевые слова: Дизель. Экономическая эффективность. Средний ремонт. Капитальный ремонт. Испытательная станция.

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.

Средний ремонт тепловозов выполняется для восстановления исправности и частичного восстановления ресурса (срока службы) тепловоза путем модернизации, замены или ремонта изношенных, неисправных агрегатов, сборочных единиц, деталей. Основными факторами, определяющими необходимость проведения среднего ремонта тепловоза, являются износ шеек коленчатого вала дизеля и старение изоляции электрических машин, кабелей и электропроводки.

Капитальный ремонт выполняется для восстановления исправности и полного ресурса локомотива, его эксплуатационных характеристик, модернизации агрегатов, сборочных единиц и деталей, полной замены проводов, кабелей и оборудования с выработанным ресурсом.

Перед проведением капитального ремонта тепловоза с продленным сроком службы, проводится обследование его технического состояния для определения остаточного ресурса конструкций и выявления повреждений, определения фактического состояния основных элементов кузова, его рамы и соединений, несменяемых деталей тележки степени их коррозии, выявления трещин, недопустимых остаточных деформаций и износов.

Выбор того или иного варианта технического решения по развитию завода должен осуществляться на основе его экономической целесообразности.

Одним из важнейших направлений является повсеместное рациональное использование сырьевых, топливно-энергетических и других материальных ресурсов. Усиление работы в этом направлении рассматривается как неотъемлемая часть экономической стратегии, крупнейший рычаг повышения эффективности производства во всех звеньях ремонтных предприятий.

Учитывая, что при любом из заводских видов ремонта тепловозов дизелю проводится капитальный ремонт с последующим проведением стендовых испытаний, в дипломном проекте предусмотрено оснащение испытательной станции дизелей автоматизированным комплексом контроля и диагностирования технического состояния дизелей при проведении обкаточных испытаний (на базе комплекса КИПАРИС).

Целью дипломной работы является выполнение расчет параметров производственного процесса испытания дизелей на контрольно-испытательной станции с обоснованием технико – экономического эффекта от оснащения станции испытания дизелей комплексом контроля и диагностирования технического состояния дизель-генераторов на базе комплекса КИПАРИС.

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

Испытание дизелей служит одним из главных средств проверки качества изготовления отдельных деталей, узлов и двигателя в целом, правильности его монтажа, соответствия основных характеристик дизеля требованиям, предусмотренным действующими условиями. Только используя результаты испытаний, можно наладить технически правильную эксплуатацию и учет затрат топлива, масла и других материалов. Кроме того, испытания дают

основной материал для разработки ряда вопросов теории и усовершенствования конструкции дизеля.

Список литературы

1. Дизель-генератор 1А-9ДГ. Руководство по эксплуатации.
2. Руководство по среднему и капитальному ремонту тепловозов 2ТЭ116 РК103.11.433-2006.
3. Руководство по среднему и капитальному ремонту тепловозов 2ТЭ116 РК103.11.434-2006.

УДК 629.41

**Неразрушающий контроль шпилек крепления противовесов коленчатого вала**

*Самофалов Д.Ю.*

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

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

С 2002-го года на Воронежском ТРЗ контроль качества продукции неразрушающими методами осуществляет Лаборатория неразрушающего контроля.

Самым дорогостоящим при ремонте узлом локомотива является Дизель-генератор (так дизель-генератор 1А-9ДГ установлен на тепловозах серии 2ТЭ116. Он состоит из дизеля 5Д49 и генератора ГС-501А, смонтированных на общей раме). Примерная номенклатура деталей дизеля типа 5Д49 составляет 2200 штук. Руководства по ремонту тепловозов устанавливают обязательный перечень деталей, подлежащих неразрушающему контролю, с указанием метода НК, зоны контроля и выявляемых дефектов. Контролю неразрушающими методами подлежат 97 наименований деталей дизеля и его узлов, их общее количество составляет 981 штуку на дизель. В дипломном проекте будут отражены сведения о количестве наиболее часто бракуемых деталей дизеля Лабораторией неразрушающего контроля Воронежского ТРЗ с 2012 по 2018 год и приведены на слайде.

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

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

В 2001 году на Воронежском ТРЗ была разработана и согласована Департаментом локомотивного хозяйства технология ультразвукового контроля шпилек крепления противовесов без их демонтажа с коленчатого вала, которая регламентировала порядок выполнения УЗК с применением ультразвукового дефектоскопа типа УД2-12 при частоте ультразвука  $f = 2,5$  МГц и диаметре пьезоэлемента ПЭП  $2\alpha = 12$  мм.

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

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

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

Основными поставленными задачами при написании дипломного проекта являются:

- 1) проведение сравнительного анализа методов контроля (МПК и УЗК);
- 2) определение критериев оценки качества изделия;
- 3) изучение органов управления и параметров работы дефектоскопа УД2-70;
- 4) разработка технологии ультразвукового контроля шпилек;
- 5) выполнение (практическое опробование) технологии контроля

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

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

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



Список литературы

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

УДК 629.41

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

*Федулов А.Н.*

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

Ключевые слова: 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. 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, вихретоковый и визуальный.

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

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

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

В данном проекте рассматривается конструкция колёсной пары от тепловоза 2ТЭ25КМ, а также ее дефекты и неисправности, оцениваются методы диагностики ее состояния и различные средства для неразрушающего контроля. Рассматривается технологический процесс диагностики колесных пар с использованием методов неразрушающего контроля.

При текущем ремонте в объеме ТР-3 и при проведении обыкновенного освидетельствования колесная пара тепловоза подвергается дефектоскопии. При выполнении обыкновенного освидетельствования колесных пар необходимо производить ультразвуковую дефектоскопию бандажей колесных пар. Целью работы является рассмотрение методов НК и выявление возможности совершенствования технологии неразрушающего контроля. Усовершенствование дефектоскопов возможно только на уровне завода изготовителя, поэтому решением может быть оптимизировать технологический процесс ультразвукового контроля бандажей колесных пар тепловозов за счет внедрения приспособления для ультразвукового контроля гребня и основного сечения бандажа колесной пар.

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

#### Список литературы

1. М 1.05.010. Применение технологий бережливого производства в ремонтном локомотивном депо.
2. Инструкция по магнитопорошковому контролю деталей и узлов локомотивов № ПКБ ЦТ.25.0164
3. Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля деталей вагонов. Руководящий документ РД 32.159-2000. – М.: ЦВ ЦЛ МПС РФ, 2000 – 120с.

УДК 629.41

#### **Технологический процесс ремонта коллекторно-щеточного узла ТЭД тепловоза**

*Шаталов Д.В.*

В работе рассмотрены технологический процесс ремонта коллекторно-щеточного узла ТЭД тепловоза.

Ключевые слова: технологический процесс, коллекторно-щеточный узел, тяговый электродвигатель.

Железнодорожный транспорт в РФ имеет исключительное значение в жизнеобеспечении многоотраслевой экономики и реализации социально значимых услуг по перевозке пассажиров.

Железнодорожный транспорт последовательно продвигается по пути реформ, гарантированно решая транспортные задачи государства. И впредь он останется основным видом транспорта, обеспечивающим перевозки грузов и пассажиров в стране для решения задач, стоящих перед железнодорожным транспортом, необходимо тесное взаимодействие всех служб, связанных с перевозочным процессом.

Большое значение в современном ремонтном производстве имеет технология восстановления изношенных поверхностей деталей, позволяющая существенно снизить стоимость ремонта узла и локомотива в целом.

Назначение и конструкция щёточно-коллекторного узла

Щёточно-коллекторный узел электрической машины, обеспечивающий электрическое соединение цепи ротора с цепями, расположенными в неподвижной части машины. Состоит из коллектора (набора контактов, расположенных на роторе) и щёток (скользящих контактов, расположенных вне ротора и прижатых к коллектору).

В коллекторном электродвигателе щёточно-коллекторный узел одновременно выполняет две функции:

-является датчиком углового положения ротора (датчик угла) со скользящими контактами и переключателем направления тока со скользящими контактами в обмотках ротора в зависимости от углового положения ротора.

Щеточно-коллекторный узел состоит из электро-графитовых щеток, прижимающихся к коллектору - цилиндру, набранному из медных изолированных пластин, соединенных с проводниками обмотки якоря. Коллектор насажен на вал якоря. Щетки установлены в щеткодержателях и соединены с двумя зажимами якоря, к которым может быть присоединена внешняя цепь.

Работоспособность тягового двигателя в значительной степени зависит от состояния щеточно-коллекторного узла. Загрязнение поверхности коллектора, наличие на нем царапин, рисок, вмятин и подгаров, местные выработки на коллекторе, а также затяжка межламельных промежутков нарушают нормальные условия коммутации и могут привести к возникновению кругового огня по коллектору.

Причины появления неисправностей, влияние неисправностей деталей щёточно-коллекторного узла на безопасность движения

Щеточно-коллекторный узел требует тщательного ухода.

Причины появления неисправностей, влияние неисправностей деталей щёточно-коллекторного узла на безопасность движения

Электрические машины обеспечивают эффективность электропривода технических устройств, поэтому их надёжность определяет работоспособность устройств в целом. В особенности это актуально для электрических машин транспортных устройств, которые имеют, как конструктивные особенности, так

и особенности условий функционирования, и поэтому к ним предъявляются повышенные требования надёжности для обеспечения бесперебойного процесса перевозок и безопасности движения. На железнодорожном транспорте таковыми являются генераторы локомотивов, тяговые электродвигатели (ТЭД) электровозов, тепловозов, моторных вагонов и дизель поездов, а также вспомогательные электрические машины подвижного состава, путевых машин и устройств верхнего строения пути.

Технологический процесс ремонта щёточно-коллекторного узла (от момента поступления в ремонт до выпуска из ремонта)

При ТО:

1) Пыль удаляют пылесосом или сжатым воздухом;  
2) Коллектор протирают салфеткой, смоченной спиртом;  
3) Проверяют ход щетки и зазор между щеткодержателем и коллектором, который должен быть: машин большой мощности от 2 до 4 мм; малой - от 1 до 2,5 мм;

4) Люфт щеток от 0,1 до 0,2мм при толщине щетки от 8 до 16 мм; 0,15-0,25 при толщине более 16 мм;

5) Измеряют давление щетки на коллектор. Под щетку подкладывают лист бумаги, динамометром за щеточный механизм тянут бумагу, легко вытягивается - засекается усилие. При слабом усилии появится искрение, при сильном - повышенный износ коллектора, поэтому давление должно быть наименьшим, при котором искрение не превышает допустимого значения по техническим документам;

6) Проверяют правильность расположения щеток на коллектор. Располагается строго на оси коллектора. Для равномерного износа коллектора ряды щеток в осевом направлении сдвинуты. Расстояние между щеткодержателями одинаковое;

7) Биение проверяют индикатором часового типа. В быстроходных машинах с окружной скоростью до 50 м\сек биение должно быть от 0,02 до 0,03 мм;

8) Выработанные щетки заменяют, новые щетки притирают, для этого между щеткой и коллектором помещают мелкую стеклянную шкурку и протягивают в направлении вращения. Затем продувают от пыли и притирают на холостом ходу. Щетка считается притерта, если половина поверхности ее прилегает к коллектору;

9) Царапины, подгары убирают с помощью шлифовки до образования политуры (гладкая блестящая поверхность) - пленка закиси меди с графитом.

Текущий ремонт проводят при:

1) Появлении на коллекторе сильных подгаров;

2) Выработок

3) Неровностей;

4) Выступание отдельных пластин;

5) Биение;

Устраняют с помощью проточки коллектора. После проточки продораживают коллектор, т.е. уменьшают высоту изоляционных пластин на

1..2 мм по сравнению с коллекторными пластинами. Края пластин притупляют, затем коллектор шлифуют, собирают машину, притирают щетки и создают палитру.

После этого проверяют правильность установки щеток:

1) Отключают ОВ и через реостат от аккумуляторных батареи подключают постоянный ток;

2) Силу тока в ОВ поддерживают 5-10% от тока номинального ОВ;

3) К зажимам якоря подключают милливольтметр на 45-60 мВ с добавочным сопротивлением. Затем проводят замыкание и размыкание цепи. Индуцируется ЭДС трансформации и стрелка отклоняется. При расположении щеток на нейтрали ЭДС, равному нулю. Якорь вращать в одну сторону.

#### Список литературы

1. Хасин Л.Ф., Матвеев В.Н. Экономика, организация и управление локомотивным хозяйством/Под ред. Л.Ф. Хасина: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. трансп. -- М.: «Желдориздат», 2002. -- 452с.
2. Конструкция, расчет и проектирование локомотивов: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Локомотивостроение» /А.А. Камаев, Н.Г. Апанович, В.А. Кашев и др.; Под ред. А.А. Камаева. - М.: Машиностроение, 1981,351 с., ил.
3. Экономика, организация и планирование локомотивного хозяйства / [Учеб. для техникумов ж.-д. трансп.; Под ред. С.С. Маслаковой, 270, [1] с. 24 см, М. Транспорт 1991.
4. Постол Б.Г. Основы управления локомотиворемонтным предприятие: Учеб. пособие / Б.Г. Постол - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006. - 34 с.
5. Постол Б.Г. Основы управления локомотиворемонтным предприятие: Метод. указания по выполнению контрольной работы / Б.Г. Постол - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005. - 125 с.
6. Постол Б.Г. Анализ организации работ в ремонтном подразделении локомотиворемонтного предприятия: Метод. указания по эксплуатационно-управленческой практике / Б.Г. Постол - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006. - 33 с.
7. Поточные линии ремонта локомотивов в депо/ Н.И. Фильков, Е.Л. Дубинский, М.М. Майзель и др., 2-е изд., пераб. и доп. - М.: Транспорт, 1983. - 302 с.
8. Поток и ритм в локомотиворемонтном производстве / Яковлев Г.Ф., Иунихин А.И., Ю.М. Колесников и др., Под ред. Г.Ф. Яковлева. - М.: Транспорт, 1978. - 174 с.
9. Папченков С.И. Локомотивное хозяйство: Пособие по дипломному проектированию. Учеб. пособие для техникумов ж.-д. трансп. - М.: Транспорт, 1988. -192 с.
10. Нормативы затрат рабочей силы (трудоемкости) на техническое обслуживание ТО-3 и текущий ремонт тягового подвижного состава. - М.: Издательство Центра внедрения новой техники и технологий, 1996. - 42 с.

УДК 629.41

## Определение условий следования поезда на участках с затяжными спусками

*Шеламов В.Г.*

В работе рассмотрены методы ведения поезда на участке Елец-Ефремов с затяжными спусками, определение объемов работ для сооружения улавливающих тупиков при недостаточном тормозном эффекте.

Ключевые слова: затяжной спуск. улавливающий тупик. профиль пути

Одним из главных условий работы железнодорожного транспорта является обеспечение безопасности движения поездов. Борьба с крушениями и авариями является основной и важнейшей обязанностью всех работников железнодорожного транспорта. Важнейшими мероприятиями по обеспечению безопасности движения поездов на затяжных спусках является: правильное ведение поезда машинистом, сооружение улавливающих тупиков.

Железнодорожный путь в отношении радиусов кривых, сопряжения прямых и кривых, крутизны уклонов должен соответствовать утвержденному плану и профилю линии. План и профиль главных и станционных путей, а также подъездных путей, принадлежащих железной дороге, должны подвергаться периодической инструментальной проверке.

Организация работ по инструментальной проверке плана и профиля путей, изготовлению соответствующей технической документации, а также составлению масштабных и схематических планов станций возлагается на службы пути железных дорог с привлечением для выполнения этих работ проектных институтов, проектно-изыскательских и проектно-сметных групп.

Затяжным считается спуск при следующих значениях крутизны и протяженности:

Крутизна	Протяженность
От 0,008 до 0,010	8 км и более
Более 0,010 до 0,014	6 км и более
Более 0,014 до 0,017	5 км и более
Более 0,017 до 0,020	4 км и более
Более 0,020 и круче	2 км и более

Режим ведения поезда при движении по спуску машинист выбирает в зависимости от заданного перегонного времени хода, крутизны и длины уклона, профиля впереди лежащего участка, и особенностей движения того или иного состава. Снижают скорость поезда на спуске приведением в действие пневматических тормозов поезда, локомотива или электрическим торможением.

Во время отпуска тормозов поезда приводят в действие вспомогательный локомотивный тормоз, предотвращая рывок головной части состава. Когда за отпуском по условиям ведения необходимо повторное торможение, отпуск

выполняют заблаговременно, чтобы тормозная магистраль успела полностью зарядиться.

Улавливающий тупик – железнодорожный путь, предназначенный для улавливания поездов или группы вагонов, потерявших управление тормозами.

Улавливающий тупик устраивается в конце затяжного спуска, перед станцией, таким образом, чтобы исключить попадание неуправляемого подвижного состава на станцию.

Для остановки подвижного состава в улавливающем тупике используются путевые упоры, отсыпка песка или гравия выше уровня головки рельс, создание обратного уклона.

#### Список литературы

1. Хацкелевич М.Н. Общий курс и правила технической эксплуатации железных дорог. — М.: Транспорт, 1984.
2. Железнодорожный транспорт. Энциклопедия — М.: Большая Российская энциклопедия, 1994.
3. Гургенидзе В.М. Улавливающие тупики, 1955

## **Подсекция «Электрический подвижной состав»**

УДК 629.42

### **Выбор оптимального профиля колес для скоростного подвижного состава.**

*Богонос Д.Н.*

Поиски рациональных профилей колес колесных пар и рельсов, а также рациональных конструктивных решений, как в области пути, так и в области подвижного состава стали проводиться практически одновременно с появлением железнодорожного транспорта. В работе эффективность тех или иных технических решений оценена по результатам эксплуатационных наблюдений.

Ключевые слова: Скоростной подвижной состав, профиль колес, ходовая часть скоростных подвижного состава.

С увеличением скоростей движения, с ростом объемов и номенклатуры перевозимых грузов, а также с развитием пассажирских перевозок назрела необходимость в проведении экспериментальных и теоретических исследований процессов, происходящих при взаимодействии подвижного состава и пути, с целью обеспечения безопасности движения, удовлетворительных динамических качеств экипажей и сохранности перевозимых грузов. Значительная их часть была посвящена выбору профиля колес колесных пар подвижного состава.

В России поиск формы профиля колес на начальном этапе развития железнодорожного транспорта осуществлялся железными дорогами самостоятельно, поскольку они были обособлены и отсутствовали единые подходы и требования к их созданию. Попытки унифицировать профиль, нормировать отдельные его элементы, в первую очередь влияющие на безопасность движения предпринимались неоднократно.. С ростом пассажирских перевозок встал вопрос улучшения плавности хода пассажирских вагонов и, как следствие, выполнения экспериментальных работ по оценке влияния конической поверхности катания на динамику экипажа. Необходимость в безопасном прохождении стрелочных переводов и кривых послужила толчком к развитию теоретических и экспериментальных работ по определению таких элементов профиля, угол наклона конической части гребня, высота гребня, предельный износ его по толщине. Разработана трибодинамическая модель, включающей в себя математическую пространственную динамическую модель высокоскоростного электропоезда «Сапсан» и позволяющая с высокой точностью прогнозировать изменение формы профиля колес и интенсивность его износа в зависимости от эксплуатационного пробега одновременно оценивая изменение динамических качеств экипажа, вызванное износом профиля. Предложен и апробирован теоретико-экспериментальный коэффициент перехода от фактора износа к показателю износа, т.е. от качественной к количественной оценке износа.



Разработаны методика, алгоритмы и программа прогнозирования износа профиля колеса и изменения его формы в зависимости от пробега. Выполнена оценка влияния элементов профилей колес и рельсов на динамические характеристики и фактор износа различных типов подвижного состава. Разработан профиль колес ВНИИЖТ-РМ-70 для высокоскоростного поезда «Сапсан», обеспечивающий пробег между обточками более 350 тыс. км при сохранении показателей динамики в пределах, установленных нормами безопасности. Показано, что предложенная методика прогнозирования износа профиля колеса и его формы позволяет с высокой точностью прогнозировать износ колеса от пробега. В 2010 г. профиль колеса ВНИИЖТ-РМ-70 внедрен в эксплуатацию на высокоскоростном электропоезде «Сапсан». На этот профиль колес получены патенты на изобретение: российский RU №2441762 С1.

Список литературы:

1. Горячева, И.Г. Трибодинамическое моделирование эволюции профилей колес и рельсов и контактно-усталостной поврежденности при некоторых параметрах пути и экипажа / И.Г.Горячева, С.М.Захаров, С.Н.Сошенков, Е.В.Торская, А.М.Мерзин, В.Н.Языков // Вестник научно-исследовательского институт железнодорожного транспорта, 2010. №2. – С. 19-26.
2. Максимов, И.Н. Разработка профиля поверхности катания колес колесных пар для высокоскоростного электропоезда «Сапсан» / И.Н. Максимов // Железнодорожный транспорт. 2014. №11. С. 49-51.

УДК 629.42

### **Контроль искрения щеточно-коллекторных узлов тяговых электродвигателей**

*Бригадиренко Р.Ю., Игнатенко К.А.*

В работе рассмотрены вопросы контроля качества коммутации коллекторных электрических машин. Рассмотрена задача возможности мониторинга искрения на каждом электродвигателе электровоза в процессе его эксплуатации.

Ключевые слова: колесные пары, бандаж, электровоз, щеточно-коллекторный узел, тяговый двигатель.

Система мониторинга искрения щеточно-коллекторных узлов тяговых электродвигателей подвижного железнодорожного состава относится к устройствам текущего контроля качества коммутации коллекторных электрических машин, в частности, к устройствам для объективного и достоверного контроля работы коллекторно-щеточных узлов тяговых электродвигателей подвижного железнодорожного состава в процессе испытаний или эксплуатации. Задача полезной модели - обеспечение возможности мониторинга искрения на каждом электродвигателе электровоза в процессе его эксплуатации или испытаний в реальных условиях работы,

обеспечение безопасности и удобного представления информации об искрении на щеточно-коллекторных узлах всех электродвигателей. Система мониторинга включает датчики контроля искрения 1, 2,...n, установленные на щеточно-коллекторном узле каждого тягового электродвигателя локомотива. В указанной системе в качестве датчиков искрения используются датчики поперечного тока разрезной щетки, выполненные в виде измерительных трансформаторов тока. Выходы всех датчиков соединены с многоканальным аналого-цифровым преобразователем 3, который, в свою очередь, соединен с ПЭВМ 4, обрабатывающей параллельно сигналы со щеткодержателей всех электродвигателей по заданному алгоритму, включающему вычисление действующих значений сигналов, пересчет полученных значений в значения балльности с помощью тарифовочных коэффициентов. Бортовая ПЭВМ связана с устройством отображения 5 и/или с записывающим устройством типа «черный ящик», которые обеспечивают вывод и/или запись информации об искрении по каждому тяговому двигателю локомотива в режиме реального времени.

Полезная модель относится к устройствам текущего контроля качества коммутации коллекторных электрических машин, в частности, к устройствам для объективного и достоверного контроля работы коллекторно-щеточных узлов тяговых электродвигателей подвижного железнодорожного состава в процессе испытаний или эксплуатации.

В коллекторных электрических машинах, искрение, возникающее под щетками на коллекторе во время работы, может привести к выходу из строя коллекторно-щеточного узла. По данным ежегодного анализа выходов из строя тягового железнодорожного транспорта основной причиной являются порчи тяговых электродвигателей (ТЭД) - 52% случаев из всех причин, связанных с электрооборудованием электровоза. Отсюда - необходимость текущего контроля над эксплуатацией тяговых электродвигателей для исключения аварийных ситуаций.

Оценка степени искрения по стандартам производится визуально. Она имеет ряд недостатков: оценка в большой степени субъективна, у разных наблюдателей расхождение в оценке искрения может составить целый класс; не у всех машин хорошо просматриваются щеткодержатели; опасность визуального наблюдения искрения и невозможность постоянного наблюдения в производственном цикле работы машины.

Система мониторинга искрения коллекторно-щеточных узлов тяговых электродвигателей электровозов, включающая датчики искрения, установленные на щеткодержателях электродвигателей электровоза, а также устройство обработки и отображения информации о распределении сигналов искрения, отличающаяся тем, что в качестве датчиков искрения используются датчики поперечного тока разрезной щетки, выполненные в виде измерительных трансформаторов тока, установленные на щеткодержателях каждого тягового электродвигателя, и соединенные с многоканальным аналого-цифровым преобразователем, который, в свою очередь, соединен с бортовой ПЭВМ, обеспечивающей вывод информации об искрении по каждому тяговому

двигателю локомотива на экран монитора в режиме реального времени, и/или с записывающим устройством.

Список литературы:

1. Грузовые электровозы переменного тока: Справочник / З.М. Дубровский, В.И. Попов, Б.А. Тушканов. - М.: Транспорт, 1998. - 503 с.

УДК 629.42

**Применение на электровозах ВЛ80С энергосберегающих режимов ведения поезда**

*Василенко И.Ю., Пименов Н.С.*

Проведенный анализ грузопотока грузовых поездов показывает, что большинство поездов имеют различную массу. Значительная часть Юго-Восточной железной дороги имеет равнинный или равнинно-холмистый профиль, где при ведении поездов, особенно легковесных, мощность электровозов существенно недоиспользуется. Большую часть времени электровозы работают с мощностью, составляющей менее половины номинальной, с пониженным КПД.

Ключевые слова: Электровоз, нагрузка, ТЭД, электроэнергия, мощность, скорость, профиль пути.

Имеются несколько способов снижения потребления электроэнергии при работе электровозов ВЛ80С 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 загрузками, которые обеспечивают работу оборудования при температуре, не превышающей допустимую.

При выполнении опытных поездок для проверки режимов ЭРМЭ. В поездах выполнялся контроль температуры элементов оборудования, коллекторов и обмоток ТЭД. Установлено, что при использовании ЭРМЭ не имеет место превышение предельной температуры элементов оборудования как при выключенной, так и при включенной вентиляции.

Таким образом, результаты опытных поездок позволяют сделать следующие выводы:

- применение энергосберегающего регулирования мощности электровозов даёт возможность снижения затрат электроэнергии на 15-18%;
- ЭРМЭ не вызывает снижение надёжности электровозов.

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

Движение электровоза при использовании ЭРМЭ не вызывает запыление ВУ, СР, ТЭД и другого отключаемого оборудования, то есть не снижает его надёжность. Поэтому при ЭРМЭ так же как при движении электровозов по регулированию движения в бесснежный период, мотор – вентиляторы. ВУ, СР, ТЭД можно отключать.

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 отключение части ТЭД

При изучении процесса движения поезда необходимо знать, какой закон распределения наилучшим образом описывает статистические данные, характеризующие поезд. С этой целью был проанализирован поездопоток на заданном участке в четном и нечетном направлениях, а также определены параметры потока распределения отдельных его параметров.

Проведены расчеты грузового поезда на заданном участке в двух вариантах, массой 4600 т и 7000 т без применения и с применением системы ОРМЭ. Результаты расчетов показали, увеличение массы поезда и использование системы ОРМЭ ведет к экономии электроэнергии, которое для рассматриваемого участка составило около 5%.

#### Список литературы:

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Изд. 4-е, доп. Учеб. Пособие для вузов: - М.: Высшая школа, 1972.
2. Куликов Е.И. Прикладной статистический анализ: Учебное пособие для вузов / Е.И. Куликов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2008. - 464 с.
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель. — М.: Академия, 2003. - 576 с.
4. Правила тяговых расчётов для поездной работы / Отв. за вып. А.Н.Долганов. -М.: Транспорт, 1985 - 287 с

УДК 629.42

## Меры повышения энергосбережения на электровозах переменного тока

*Дужнов А.С.*

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

Ключевые слова: электровоз переменного тока. энергосберегающий режим. оборудование ЭРМЭ.

В настоящее время основными электровозами, применяющиеся для тяги грузовых поездов на сети дорог являются электровозы ВЛ80с, при этом достигнуто существенное повышение единичной мощности электровоза по сравнению с ранее выпускавшимися односекционными электровозами.

Задача снижения энергозатрат на тягу поездов сводится:

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

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

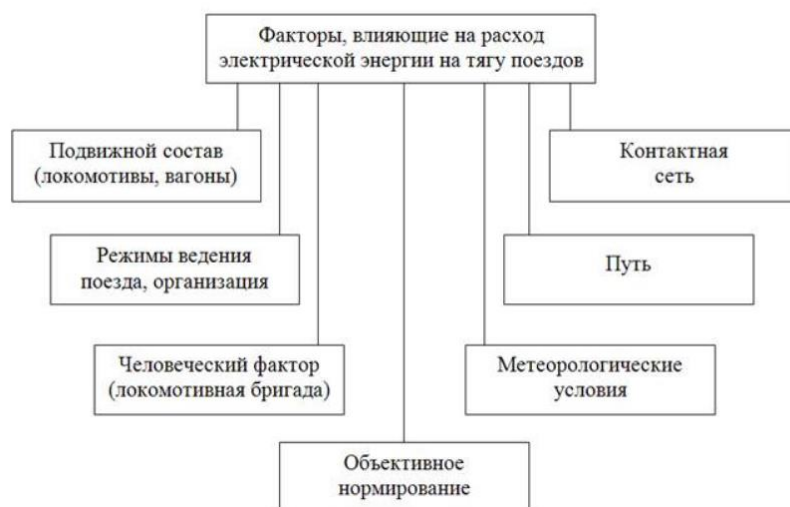


Рис. 1. Факторы, влияющие на расход электрической энергии на тягу поездов

На основе анализа энергозатрат в тяге поездов сделан вывод о наличии резервов экономии электроэнергии на электровозах переменного тока типа ВЛ80с. Намечен комплекс технических и организационных мероприятий по энергосбережению, которые включают модернизацию электровозов с установкой на них новых электронных систем управления.

Имеются несколько способов снижения потребления электроэнергии при работе электровозов ВЛ80с с пониженной мощностью:

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

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

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

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

Движение электровоза при использовании ЭРМЭ не вызывает запыление ВУ, СР, ТЭД и другого отключаемого оборудования, то есть не снижает его надёжность. Поэтому при ЭРМЭ так же как при движении электровозов по регулированию движения в бесснежный период, мотор – вентиляторы. ВУ, СР, ТЭД можно отключать.

Схема ЭРМЭ и количество отключенных ТЭД регулируется машинистом в зависимости от скорости движения, нагона, сухих и влажных рельсов и т.п.

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

Эффективность разработанных в данном проекте технических решений следует оценить комплексно, выявить технические преимущества новой конструкции и экономическую эффективность.

Список литературы

1. Повышение экономичности электровозов переменного тока за счет применения новых электронных систем управления. Фадеев С.В.: Дисс. канд. мех. наук. 2003 г. -192 с.
2. Электровоз ВЛ80с: Руководство по эксплуатации /Н.М. Васько, А.С. Девятков, А.Ф. Кучер и др. – 2-е изд., -М.: Транспорт, 1990 г. -454 с.
3. Расчетные исследования отключения части тяговых двигателей электровоза постоянного тока с целью снижения расхода энергии на тягу. Труды ВНИИЖТ. с. 43-54

УДК 629.42

**Повышение эксплуатационного ресурса колесных пар грузовых электровозов, обращающихся на участке Лиски-Россошь.**

*Катков И.А.*

Безопасность движения на железных дорогах в первую очередь, обеспечивается исправным состоянием подвижного состава. По статистике, наибольшему износу и неисправностям на железной дороге подвержена колесная пара. В связи с этим особое внимание уделяется диагностике и контролю ее качества. Значение диагностики технического состояния подвижного состава для обеспечения стабильности и безопасности перевозок на железнодорожном транспорте трудно переоценить. Своевременное и точное выявление дефектов обеспечивает: снижение аварийности, предотвращение катастрофических разрушений, исключение необоснованных ремонтов и продление срока службы колесных пар, что в свою очередь приводит к значительному сокращению экономических потерь

Ключевые слова: колесная пара грузового электровоза, участок обращения грузового электровоза, эксплуатационный ресурс.

Для обеспечения безопасности на железных дорогах также широко используется большой ассортимент и зарубежного оборудования, позволяющего решать ряд задач технической диагностики подвижного состава. Однако они достаточно дорогостоящие и часто не адаптированы к российскому рынку. Кроме того, они не позволяют создать комплексную систему, включающую применение нескольких методов и приборов и дающих максимально объективную и полную информацию о состоянии колесной пары.

Другой современной тенденцией организации систем мониторинга колесных пар следует выделить интегрирование в рамках единого комплекса функций нескольких модулей, обеспечивающих получение полной информации о параметрах колесной пары. Одним из важнейших и неотъемлемых параметров, обеспечивающих безопасность грузовых и пассажирских перевозок, является вес. Именно вес определяет величину и характер нагрузок, как на колесную пару, так и на всю ходовую часть подвижного состава.

Часто несовершенная система взвешивания приводит к искажениям массы грузов, неполному использованию грузоподъемности вагонов, потере доходов при перевозке неучтенной массы грузов, росту убытков от несохранных перевозок грузов. Не выявленные перегрузы вагонов создают угрозу безопасности движения поездов. Для железных дорог, обеспечивающих основной грузооборот между производителями и потребителями, экономически необходимо иметь средства контроля массы железнодорожных составов, отвечающих особенностям перевозимых грузов и соответствующих действующим нормам и стандартам.

Весовые измерительные системы являются не только измерительным оборудованием для определения веса, но и важным источником дополнительной информации, которая может быть использована, как при диагностике колесных пар подвижного состава, так и для оценки общих показателей перевозочного процесса. На ходу поезда с помощью весовые измерительной системы можно достаточно успешно выявлять на поверхности катания колеса такие дефекты, как ползун, навар, выщербины и др.

Отказы техники на железной дороге являются причиной возникновения опасных ситуаций и чрезвычайных происшествий, при этом большое число случаев приходится на отказы из-за дефектов колесной пары подвижного состава. Поэтому на сегодняшний день весьма актуальной проблемой является создание и развитие методов анализа и диагностики состояния колесных пар железнодорожного транспорта.

Оперативное и достоверное определение неисправностей позволит в будущем не допустить выхода из строя ответственных узлов и деталей подвижного состава, избежать тяжелых последствий, создающих угрозу безопасному движению поездов. Помимо этого, проведение диагностики технического состояния поезда способствует уменьшению расходов на техническое обслуживание и ремонт, обеспечивает энергосбережение, за счет снижения издержек на тягу поездов, сокращению задержек в движении, уменьшению износа конструктивных элементов рельсового пути и подвижного состава

#### Список литературы:

1. Винокурова, Т.А. Анализ состояния и перспективы развития весового хозяйства на сети железных дорог России. Т.А. Винокурова, Е.А. Иконников, Е.А. Решетникова // Вестник ВНИИЖТ, 2001. - №4. С. 44-48.
2. Тен, Е.Е. Анализ весоизмерительных устройств используемых на железной дороге России. Е.Е. Тен // Тезисы LXVI Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта». Д.: ДИИТ, 2006. - С. 331.



УДК 629.42

## **Разработка системы диагностирования типовых узлов грузового электровоза в локомотивном депо**

*Колпаков А.А.*

Данный проект рассматривает систему диагностирования типовых узлов грузового электровоза в локомотивном депо Лиски.

Ключевые слова: электровоз. механическое оборудование. диагностирование. неразрушающий контроль.

Важную роль в обеспечении безопасности движения играет неразрушающий контроль ответственных объектов железнодорожного транспорта.

Для максимального использования получаемой информации и повышения эффективности сложившейся на дорогах структуры неразрушающего контроля предлагается ввести систему централизованного накопления, расшифровки и совместного анализа дефектограмм всех средств контроля, которая позволит:

- повысить достоверность контроля;
- отследить и спрогнозировать развитие определенных дефектов и, в конечном счете, предотвратить некоторые из них;
- объективно контролировать работу скоростных средств и формулировать рекомендации по дальнейшему повышению эффективности их эксплуатации.

В локомотивном хозяйстве введена в действие программа “Неразрушающий контроль деталей и узлов локомотивного и моторвагонного подвижного состава. Общие положения”. Технологические инструкции по ультразвуковому, магнитопорошковому и вихретоковому контролю, новые установки, устройства и дефектоскопы.

К основным направлениям совершенствования подсистемы неразрушающего контроля, базирующийся в настоящее время на методах ультразвукового, магнитопорошкового и вихретокового контроля, относятся: повышение требований к неразрушающему контролю и развитие методик неразрушающего контроля элементов колесных пар; создание автоматизированных комплексов для безразборной диагностики и неразрушающего контроля деталей локомотивов при их ремонте с целью обнаружения дефектов эксплуатационного происхождения; совершенствование нормативных средств (дефектоскопов-индикаторов) для ручного оперативного неразрушающего контроля деталей локомотивов при их техническом обслуживании.

За прошедшее время сделано многое: в локомотивном хозяйстве внедрены новые методы дефектоскопов, что позволило сократить случаи брака в несколько раз. В процессе разработки данного дипломного проекта проведен анализ и представлены основные статистика отказов оборудования

электровозов, причины их возникновения и определены наиболее важные узлы механического оборудования электровозов переменного тока, подлежащие контролю.

Внедрение новых средств дефектоскопии, сертификация персонала и аккредитации подразделений позволяет существенно поднять уровень надежности неразрушающего контроля при одновременном снижении численности персонала.

Анализ вариантов системы ТОР (техническое обслуживание и ремонт). Предотвращение отказов э.п.с. в системе технического обслуживания и ремонта осуществляется наиболее эффективно в том случае, когда удастся выявить потерю работоспособности оборудования на самых ранних стадиях развития этого процесса. Достижению этой цели служит система технического диагностирования, которая является неотъемлемой составной частью системы технического обслуживания и ремонта локомотивов. От того насколько эффективна система диагностирования, т. е. от ее способности обнаруживать те элементы оборудования, которые приближаются к своим предельным состояниям, зависит эффективность планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта, а следовательно, эффективность работы локомотивов и всей дороги в целом.

Выполнение технического обслуживания и ремонта локомотивов с учетом их фактического состояния (ПР УТС) должно быть основано на исчерпывающей и достоверной информации о техническом состоянии оборудования каждого локомотива. Наиболее эффективным способом получения такой информации является техническое диагностирование с использованием информационных измерительных систем, микропроцессорной техники, персональных ЭВМ и автоматизированных рабочих мест.

Объектом технического диагностирования являются локомотив или моторвагонная секция, а также их агрегаты, узлы или детали, техническое состояние которых подлежит определению. К средствам технического диагностирования относится совокупность измерительных приборов, средств коммутации и сопряжения с объектом, сигнализаторов и т.д.

УДК 629.42

### **Система диагностики силового оборудования электровоза ВЛ80 с элементами защиты**

*Лыков Д.А.*

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.

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

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

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.

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

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

Внешним осмотром определяется состояние доступных осмотру деталей автоматических выключателей и аппаратов управления, на предмет видимых нарушений, наличия сколов изоляционных материалов, отсутствия деталей крепления и т. п.

Атмосферное давление особого влияния на качество проводимых испытаний не оказывает, но фиксируется для занесения данных в протокол.

#### Список литературы:

1. Лабунцов В. А., Тугов Н. М. Динамические режимы эксплуатации мощных тиристорных. - М. : Энергия, 1977. - 192 с.
2. Электровоз ВЛ80с. Руководство по эксплуатации / Н.М. Васько, А.С. Девятков, А.Ф. Кучеров и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1990.
3. Техническое описание и инструкция по эксплуатации электровоза ВЛ80С. Дополнение к книге "Электровоз ВЛ80С Руководство по эксплуатации". - М.: Транспорт, 1982. - 86 с.

УДК 629.42

### **Эксплуатация обновленного локомотивного парка на тяговом плече**

#### **Россошь-Лихая**

*Ляхов А.В.*

В работе рассмотрены вопросы по обеспечению возрастающих объемов перевозок массовых грузов. Актуализируется программа развития тяжеловесного движения поездов.

Ключевые слова: пропускная и провозная способность. локомотив. электровоз серии ВЛ80С и 2ЭС5К.

ОАО "Российские железные дороги" в течение последних лет проводит планомерную работу по повышению эффективности перевозок грузов за счет повышения веса и длины грузовых поездов, в первую очередь, на основных направлениях сети железных дорог.

В настоящее время, в связи со значительными объемами перевозок массовых грузов, в рамках участия России в международных экономических связях, назрела необходимость строительства новых участков железных дорог.

В течение последних лет проводится планомерная работа по обеспечению возрастающих перевозок грузов. Повышение весовых норм является одним из приоритетных направлений, позволяющее увеличить провозную способность, повысить эффективность работы железных дорог в рыночных условиях

На данный момент вес маршрутов с мест погрузки постоянно увеличивается. На грузонапряженных участках Западно-Сибирской, Свердловской и Южно-Уральской, Приволжской железных дорог практикуется вождение поездов весом 7000, 8000, 9000 и 12000 тонн и длиной свыше 71 условного вагона.

При дальнейшем увеличении объемов перевозок на период до 2030 года намеченная тенденция вождения тяжеловесных поездов приобретет особо важное значение и позволит повысить провозную способность без капиталоемких мероприятий по строительству третьих и четвертых главных путей на грузонапряженных участках сети.

ОАО «РЖД» ещё в 2015 году разработало программу развития тяжеловесного движения поездов до 2020 года. Сегодня решено её актуализировать в связи с новыми экономическими условиями.

Современный этап развития деятельности направлен на повышение эффективности, улучшение инвестиционной привлекательности и выигрыш конкурентной борьбы за клиентов у других видов транспорта, для чего необходимо непрерывно развивать сегмент грузовых железнодорожных перевозок.

В настоящее время необходимо увеличить пропускную и провозную способности, что достигается за счет уменьшения межпоездного интервала в графике движения поездов, улучшения показателей графика движения поездов и организация движения тяжеловесных поездов для перевозки металлопродукции с Новолипецкого металлургического комбината, при внедрении нового типа локомотива 2ЭС5К с учетом тяговых расчетов по длине груженого поезда и приемо - отправочных путей, по количеству вагонов в порожнем и комбинированном поезде, по весу состава по вновь построенному участку Журавка – Сохрановка - Боченково.

Группа НЛМК(НЛМК)— международная сталелитейная компания с активами в России, США и странах Европы. Основной актив Группы - Новолипецкий металлургический комбинат - первый по величине металлургический комбинат в России.

Компания состоит из трех дивизионов: НЛМК - Россия, НЛМК - Европа и НЛМК - США, которые включают производственные площадки, занимающиеся от добычи сырья до выпуска готовой продукции с высокой добавленной стоимостью. Продукция компании находит широкое применение: от производства труб большого диаметра и оснований оффшорных ветрогенераторов до изготовления корпусов бытовой техники.

Структура продаж металлопродукции по регионам в 2017 г.

Участок железнодорожной линии Журавка – Сохрановка - Боченково находится на стыке Юго-Восточной и Северо – Кавказской железных дорог - филиалов ОАО "РЖД". Его протяженность составляет 112 км, оборудована высокотехнологичной, экономически выгодной системой интервального регулирования движения поездов с подвижными блок - участками на перегонах.

Система интервального регулирования с подвижными блок-участками на перегонах является двухсторонней по каждому железнодорожному пути в отдельности. Движение поездов на таких участках по каждому железнодорожному пути в обоих направлениях осуществляется в соответствии с Правилами технической эксплуатации железных Российской Федерации, утвержденными Приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. №286. Для разграничения попутно следующих поездов межстанционные перегоны оборудованы рельсовыми цепями без изолирующих стыков. Одна или несколько смежных рельсовых цепей, в зависимости от их длины, образуют за хвостом поезда блок - участок, называемый подвижным блок - участком.

ПАО «НЛМК» демонстрирует следующие показатели на рынке:

- 36%, 6 млн т – Россия;
- 18%, 2,9 млн т – страны ЕС;
- 17%, 2,8 млн т – Северная Америка;
- 3%, 0,6 млн т – страны Азии и Океании
- 14%, 2,3 млн т – страны Ближнего Востока, включая Турцию
- 12%, 2 млн т – прочие регионы

Трудно переоценить важность участка Журавка – Сохрановка - Боченково, соединяющего между собой ПАО «НЛМК» и порты Черного моря.

#### Список литературы

1. Стоянова Н.В., Ляхов А.В. Организация движения тяжеловесных поездов для перевозки грузов по участку Журавка –Сохрановка-Боченково// Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей Научной конференции/Воронеж, филиал РГУПС в г. Воронеж. 2018г.

УДК 629.42

### **Повышение эксплуатационного ресурса токосъёмного узла электровоза ВЛ80**

*Мещеряков А.А.*

Электрическая тяга на железных дорогах, в отличие от автономной тяги (с

применением тепловозов), получает все более широкое распространение, поскольку обладает целым рядом преимуществ. Коэффициент полезного действия (КПД) электрической тяги выше, чем КПД автономной тяги (КПД тепловоза составляет 28-30 %). Если энергия для питания электрифицированной железной дороги поступает от тепловой электростанции, то КПД электрической тяги составляет 30-35 %. Если энергия поступает от ГЭС или АЭС, то КПД электрической тяги составляет 60-65 %.

Ключевые слова: токосъёмный узел, электрическая тяга, система постоянного тока, система переменного тока, токоприемник электровоза.

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

- Система постоянного тока с напряжением в контактной сети 3000 В (2400-3300 В).
- Система переменного тока промышленной частоты 50 Гц и напряжением в контактной сети 25 000 В (19 000-5-29 000 В).

Для выполнения поставленной задачи мы рассмотрим токосъёмный узел ВЛ80.

Токоприемник типа Л-13У1 электровоза ВЛ80С служит для снятия с помощью скользящего контакта напряжения с контактного провода с целью питания этим напряжением первичных обмоток тяговых трансформаторов.

Технические характеристики токоприемника типа Л-13У1:

Длительный ток, А: при движении/на стоянке	550/50
Рабочая высота подъема, мм: мин/макс	400/1900
Максимальная высота подъема полоза без ограничения, мм	2100
Время подъема полоза до высоты 1900 мм, с	7+10
Время опускания полоза с высоты 1900 мм, с	3,5+6
Наименьшее давление воздуха в пневмоприводе, кгс/см <sup>2</sup>	3,5
Активное нажатие полоза на контактный провод, кгс не менее	6
Опускающее усилие на полозе, кгс	не менее 12
Вес токоприемника без изоляторов, кг	290
Пассивное нажатие на контактный провод, кгс	не более 9

Для повышения эксплуатационного ресурса токоъемного узла выполняется ряд профилактических работ при выполнении ТО-1 и ТО2:

ТО-1 Осмотр крышевого оборудования с "земли" Проверка свободности перемещения рам токоприёмника путем включения и выключения кнопок токоприемников

ТО-2 Осматривается всё крышевое оборудование Загрязненные изоляторы очищаются Изоляторы с трещинами, сколами, свыше 20 % пути возможного перекрытия напряжением, заменяются Токопроводящие шины и шунты, имеющие следы нагрева и обрыв жил более 15% заменяются, проверяется вручную работа токоприемников на подъем и опускание Деформация рам, заедание в шарнирах токоприемников не допускается В зимний период рамы и полоз токоприемника должны быть очищены от снега и льда В гололёдный период на подвижные рамы, пружины и скосы полозов токоприемников наносится противогололёдная смазка Осматриваются металлокерамические накладки Они должны быть прочно закреплены на полозе и располагаться на одном уровне Пластины не должны иметь острых и выступающих углов Производится заправка (зачистка) подгоревших пластин Полозы с изношенными металлокерамическими пластинами или угольными вставками и с прожогами каркаса заменяются Проверяется состояние сухой графитовой смазки (СГС-О) полоза с металлокерамическими накладками Трещины и места выкрашивания смазки заполняются дополнительной графитовой смазкой (СГС-Д) Проверяется состояние подводящих воздухопроводных труб и полиэтиленовых рукавов Полиэтиленовые рукава со следами электроожогов и трещин заменяются В зимних условиях работы проверяется статическая характеристика токоприемников, в летнее время характеристика проверяется при замене полозов, медленном подъеме (опускании) токоприемника или по записи машиниста

Браковочные размеры в эксплуатации:

- толщина металлокерамических пластин менее 2,5 мм
- тоже самое для угольных вставок менее 10 мм
- зазор в стыке между металлокерамическими накладками более 1 мм
- тоже самое для угольных вставок .....более 0,8 мм
- отклонение полоза от горизонтали на длине 1 метр более 20 мм
- смещение центра полоза относительно центра основания более 30 мм
- вогнутость полоза на длине 1 м прямолинейной части более 2 мм

Список литературы:

1. Грузовые электровозы переменного тока: Справочник / ЗМ Дубровский, ВИ Попов, БА Тушканов - М: Транспорт, 1998 - 503 с
2. Электровоз ВЛ80с Руководство по эксплуатации / НМ Васько, АС Девятков, АФ Кучеров и др - 2-е изд, перераб и доп - М: Транспорт, 1990 - 454 с



УДК 62942

## **Анализ эффективности применения магнитоплазменного упрочнения**

*Нестеров Е.С., Лысенко Д.А.*

В работе рассматриваются технические решения по применению в сервисном локомотивном депо методов бесконтактного контроля технического состояния колесных пар магистральных локомотивов и современных технологий плазменного упрочнения бандажей колесных пар локомотивов

Ключевые слова: электровоз «колесо - рельс» профиль колеса дефекты

Взаимодействие локомотива и пути реализуется в зоне комбинированного фрикционно-антифрикционного контакта колеса с рельсом, детали и узлы которых наиболее подвержены изнашиванию

Несмотря на то что в настоящее время наблюдается некоторое снижение интенсивности изнашивания гребней колесных пар магистральных локомотивов и МВПС в результате проведения комплекса мероприятий по программе «Колесо - рельс» и насыщения сети железных дорог РФ средствами смазки, необходимо отметить, что применяемые технологии гребне- и рельсосмазывания недостаточно эффективны

В настоящее время продолжаются поиски более совершенных методов борьбы за снижение интенсивности износа рельсов и элементов колесных пар подвижного состава. Геометрические параметры профиля колеса в процессе эксплуатации существенно изменяются. Особое значение имеют износ и дефекты поверхности катания, в частности ползуны. По мере износа ухудшаются как эксплуатационные показатели поперечной динамики подвижного состава, так и особо важные показатели безопасности, включая вероятность схода с рельсов.

На современном этапе технического развития все большее применение находит метод поверхностного упрочнения локальных участков бандажа по полю интенсивного износа. При этом на поверхности формируется высокопрочный износостойкий слой со структурой высокодисперсного мартенсита, что предотвращает пластическую деформацию металла и увеличивает его стойкость против абразивного износа.

Интенсивный износ бандажей колесных пар приносит много хлопот руководству депо. Это дорогостоящие узлы, от работоспособности которых во многом зависит безопасность движения. Увеличивая ресурс бандажей колесных пар, можно получить значительную экономию эксплуатационных расходов.

Анализ эффективности применения магнитоплазменного упрочнения показал, что интенсивное использование установки УВПЗ-2М позволит увеличить ресурс бандажей в 1,15 раза. Этому эффекта можно добиться путем организации постоянного упрочнения всех колесных пар электровозов эксплуатируемого парка. Для этого необходимо выполнить следующие мероприятия, повышающие эффективность упрочнения:

- оборудовать отдельное стойло приспособлением для вывешивания и

вращения колесных пар локомотивов для проведения магнитоплазменного упрочнения с целью более эффективного использования производительности установки УВПЗ-2М;

- усилить контроль над своевременностью постановки локомотивов на проведение плазменного упрочнения и определить порядок учета упрочненных колесных пар;

- подвергать упрочнению новые колесные пары после проведения электровозу крупных ремонтов как ТР-3, СР, КР (при пробеге 500 -1000 км после обкатки), а также после обточки колесных пар до полного профиля (толщина гребня 33 мм);

- после проведения упрочнения гребня, при износе упрочненного слоя (2 – 3 мм) во время эксплуатации (2-3 раза), проводить повторное упрочнение без обточки колесной пары

Эти мероприятия позволят снизить интенсивность износа гребня, увеличить пробег между обточками (сократить число обточек) и увеличить ресурс бандажа

#### Список литературы

1. Технологическая инструкция по плазменному упрочнению гребней колесных пар для грузовых, пассажирских и маневровых локомотивов ТИ ЦРТ-0001-2010 (взамен ТИ 026-01124328-2000)
2. Колеса бандажные с плазменным упрочнением гребня для грузовых, пассажирских и маневровых локомотивов Технические условия ТУ ЦРТ-0001-2010 (взамен ТУ 0943-218-01124323-2006)

УДК 62942

#### **Анализ конструкции и работы ВУ электровоза**

*Покусаев В.С.*

На электровозах переменного тока нашли широкое применение выпрямители, а в последнее время благодаря широкому распространению управляемых полупроводниковых вентилях применяются управляемые выпрямители, т е выпрямители с регулированием напряжения и инверторы (электровоз ВЛ80р), также с регулированием режима рекуперативного торможения

Ключевые слова: электровоз ВЛ80, преобразовательные установки, выпрямитель

Преобразовательные установки предназначаются для преобразования электрического тока из переменного в постоянный (выпрямители), из постоянного в переменный (инверторы), из переменного одной частоты в переменный другой частоты (преобразователи частоты) Процесс преобразования может происходить одновременно с регулированием напряжения Необходимость в преобразователях на электроподвижном составе

переменного тока обусловлена, прежде всего, применением тяговых двигателей постоянного тока, в то время как в контактной сети переменное напряжение 25 кВ частотой 50 Гц. Поэтому на электровозах устанавливают оборудование, которое в тяговом режиме снижает это напряжение до уровня, допустимого для тяговых двигателей, преобразует переменный ток в постоянный и регулирует напряжение. Понижение напряжения осуществляется трансформатором и автотрансформатором, преобразование переменного тока в постоянный — выпрямителем. Регулирование напряжения может выполняться различными способами. При наличии в выпрямителях управляемых вентилей регулирование напряжения может осуществляться выпрямителями. Выпрямительные установки с неуправляемыми вентилями установлены на всех электровозах переменного тока, кроме ВЛ80р. Выпрямительные установки, в которых применены управляемые вентили — тиристоры, используются на электровозах ВЛ80т и ЧС4Т для регулирования режима реостатного торможения путем изменения тока возбуждения тяговых двигателей в зависимости от необходимой силы торможения, скорости и других факторов. На электровозе ВЛ80р выпрямительно-инверторные преобразователи выполнены на управляемых вентилях. Они в режиме тяги выполняют роль управляемых выпрямителей, а в режиме рекуперативного торможения — управляемых инверторов.

На электровозе ВЛ80р выпрямительно-инверторные преобразователи выполнены на управляемых вентилях. Они в режиме тяги выполняют роль управляемых выпрямителей, а в режиме рекуперативного торможения — управляемых инверторов. Основным элементом всех преобразователей является вентиль. При прохождении через вентиль тока часть энергии теряется — выделяется в виде тепла. Современные преобразовательные установки работают сравнительно с небольшими потерями энергии — не более 2%. Однако если не предусмотреть принудительного охлаждения — вентиляции, то эти потери могут привести к недопустимому нагреву оборудования, в первую очередь самих вентилей. Поэтому вентили монтируют в специальных охладителях — радиаторах с развитой поверхностью в виде ребер, а преобразователи оборудуют системой принудительного охлаждения потоком воздуха.

Для преобразователей большой мощности требуются десятки, а иногда сотни вентилей. Ток и напряжение должны равномерно распределяться между всеми вентилями. Поэтому в преобразователях используют устройства, выравнивающие ток и напряжение между вентилями. Наконец, преобразователи с управляемыми вентилями оборудуют системой, обеспечивающей подачу открывающих импульсов на управляющие электроды тиристоров, системами защиты и сигнализации. Все перечисленные устройства в комплексе составляют преобразовательную установку.

#### Список литературы:

1. Устройство и ремонт электровозов и электропоездов. Уч. нач. проф. обр. АВ Грищенко, ВВ Стрекопытов, ИА Ролле. Под ред. АВ Грищенко. М: изд. Центр «Академия», 2008.

УДК 62942

**Аспекты применения дисковых и колодочных тормозов на современном подвижном составе**

*Поляков А.В.*

Рассматриваются вопросы эффективности применения и сравнительной оценки надёжности колодочного и дискового тормозов на электроподвижном составе, в том числе и при организации высокоскоростного движения. Рассмотрены преимущества и недостатки данных видов тормозов.

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

Общей тенденцией совершенствования и развития железнодорожного транспорта является повышение осевой мощности тяговых единиц подвижного состава, увеличения скорости движения, весовой нормы и вместимости поездов.

Особую актуальность приобретает проблема торможения, поскольку необходимо обеспечить безопасность движения и выполнить постоянно возрастающие нормативные требования к величине тормозного пути, времени торможения и допускаемому замедлению.

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

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

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

Из опыта эксплуатации известно, что при использовании дискового тормоза теряется одно из основных положительных свойств колодочного тормоза, а именно «кондиционирование» поверхности катания колес, т.е. придание ей с

помощью колодок шероховатости, способствующей более полному использованию сил сцепления. В связи с этим локомотивы часто оборудуют дополнительным чистящим колодочным тормозом, который обеспечивает до 25 % необходимой тормозной силы.

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

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

Мероприятия научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте направлены на повышение производительности труда, сокращение энерго- и материалоемкости производства, тем самым в конечном счете на снижение себестоимости перевозок. Инженерно-технические работники железнодорожного транспорта ведут непрерывную работу по созданию новых типов электроподвижного состава и по модернизации существующих. Возможность полного использования провозной способности железных дорог в значительной степени зависит от технического состояния локомотивов и в первую очередь от надежной работы тормозного оборудования.

Проведенные расчеты показали, что единовременные затраты на оборудование электропоезда 8-ми вагонного исполнения дисковым тормозом выше, чем колодочным, но в эксплуатации дисковый тормоз дешевле колодочного почти в 3 раза. Таким образом, данные тормоза служат в качестве необходимой тормозной системы, обеспечивающей безопасность движения при различных видах торможения.

#### Список литературы

1. Распоряжение ОАО РЖД от 30122005 №2346р «Об утверждении типового положения о службе локомотивного хозяйства железной дороги - филиала открытого акционерного общества "Российские железные дороги"»
2. Потенциал и пределы возможностей колодочного тормоза // Железные дороги мира – 2004 №4 – С 35-44

УДК 62942

#### **Применение энергосберегающего регулирования при электрической тяге**

*Родионов О.Б.*

В настоящее время значительная часть работы в грузовом движении Юго-Восточной железной дороги выполняется электровозами ВЛ80С. Анализ грузопотока грузовых поездов показывает, что большинство поездов имеют различную массу. Значительная часть Юго-Восточной железной дороги имеет

равнинный или равнинно-холмистый профиль, где при ведении поездов, особенно легковесных, мощность электровозов существенно недоиспользуется

Ключевые слова: Электровоз, нагрузка, ТЭД, электроэнергия, мощность, скорость, профиль пути

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 ВЛ80С на участке Кочетовка-Рыбное 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.

При выполнении опытных поездок для проверки режимов ЭРМЭ В поездах выполнялся контроль температуры элементов оборудования, коллекторов и обмоток ТЭД. Установлено, что при использовании ЭРМЭ не имеет место превышение предельной температуры элементов оборудования как при выключенной, так и при включенной вентиляции.

Таким образом, результаты опытных поездок позволяют сделать следующие выводы:

- применение энергосберегающего регулирования мощности электровозов даёт возможность снижения затрат электроэнергии на 15-18%;
- ЭРМЭ не вызывает снижение надёжности электровозов.

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

Движение электровоза при использовании ЭРМЭ не вызывает запыление ВУ, СР, ТЭД и другого отключаемого оборудования, то есть не снижает его надёжность. Поэтому при ЭРМЭ так же как при движении электровозов по регулированию движения в бесснежный период, мотор – вентиляторы ВУ, СР, ТЭД можно отключать.

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 отключение части ТЭД.

При изучении процесса движения поезда необходимо знать, какой закон распределения наилучшим образом описывает статистические данные, характеризующие поезд. С этой целью был проанализирован поездопоток на заданном участке Рыбное-Кочетовка в четном и нечетном направлениях, а также определены параметры потока распределения отдельных его параметров.

Проведены расчеты грузового поезда на заданном участке в двух вариантах, массой 4600 т и 7000 т без применения и с применением системы ОРМЭ. Результаты расчетов показали, увеличение массы поезда и использование системы ОРМЭ ведет к экономии электроэнергии, которое для рассматриваемого участка составило около 5%.

#### Список литературы:

1. Куликов ЕИ Прикладной статистический анализ: Учебное пособие для вузов / ЕИ Куликов - М: Горячая линия - Телеком, 2008 - 464 с
2. Вентцель ЕС Теория вероятностей / ЕС Вентцель — М: Академия, 2003 - 576 с
3. Правила тяговых расчётов для поездной работы / Отв за вып АН Долганов - М: Транспорт, 1985 - 287 с

УДК 629.42

### **Организация труда и отдыха локомотивных бригад**

*Рязанцев Н.С.*

Одним из важнейших условий правильной организации работы локомотивных бригад является строгое соблюдение установленного времени непрерывной работы.

Ключевые слова: локомотивные бригады, локомотивы, удлиненные плечи

Локомотивная бригада состоит, как правило, из двух человек машиниста и его помощника. Машинист отвечает за управление локомотивом и его техническое состояние в соответствии с действующими правилами и инструкциями. В некоторых случаях поездные локомотивы, а также большинство маневровых обслуживаются бригадой, состоящей из одного человека машиниста (так называемое обслуживание в одно лицо). В этих случаях локомотивы должны быть оборудованы устройствами контроля бдительности машиниста, вторым пультом управления и другими приборами, обеспечивающими безопасную и надежную работу. Временем непрерывной

работы локомотивных бригад, занятых в поездной работе, считается время от момента явки их по расписанию, наряду или вызову на работу для приемки локомотива до момента оформления документов по сдаче локомотивов. Время следования членов бригады пассажирами от места жительства или пункта смены к пункту, назначенному для приемки локомотива, а также время ожидания поездки пассажирами и возвращения к месту жительства учитывается как рабочее, но не входит в продолжительность непрерывной работы.

Допускаемая продолжительность непрерывной работы, как правило, 7- 8 часов. В отдельных случаях по согласованию с ЦК независимого профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортных строителей время непрерывной работы локомотивных бригад, обслуживающих поезда, может быть увеличено до 12 часов при условии, что суммарное число рабочих часов за месяц будет соответствовать норме. Для локомотивных бригад, обслуживающих пассажирские поезда при скорости движения 120 км/ч, продолжительность непрерывной работы уменьшается до 6 часов, при скорости свыше 120 км/ч до 5 часов.

Если фактическое время работы бригады не превышает допустимого времени непрерывной работы, то отдых бригаде после поездки предоставляется в месте ее жительства (как правило, на станции депо приписки локомотива). В противном случае, а также когда предшествующая работа продолжалась 4 часов, и более, бригада отдыхает в пункте оборота. При испытаниях подвижного состава, работе на новостройках и т.п. отдых может быть предоставлен в специально оборудованном вагоне.

Продолжительность отдыха локомотивной бригады в пункте оборота или смены локомотива должна составлять не менее половины времени предшествующей работы при следовании от основного пункта до пункта оборота и не должна превышать время этой работы. Если указанные условия не соблюдаются, то члены бригады отправляются из пункта оборота в пункт постоянного жительства пассажирами, что является нежелательным, так как снижает производительность труда. При определении продолжительности отдыха в основном пункте жительства бригады учитывается время предоставляемого отдыха в пункте оборота.

Наиболее прогрессивной системой организации явки на работу является без вызывная. Наиболее прогрессивная форма этой системы – именные расписания. При этом в графике выделяют нитки, на которые ежедневно назначаются поезда. К ним прикрепляют бригады на месяц вперед. Такой формой организации работы, как правило, удается охватить лишь часть бригад. Остальные работают по системе нарядов, когда по возвращении из поездки бригаде выписывается наряд на следующую поездку. При вызывной системе бригады вызывают на поездку по мере необходимости по телефону или рассылным. Данная система базируется на текущих планах отправления грузовых поездов на 4- 6 часов, предстоящей работы. Недостатки этой системы заключаются в том, что бригады не могут планировать свое свободное время после каждой поездки, неизвестны заранее также и выходные дни.



Список используемой литературы:

1. Приказ ЦТ/7 от 05012012 г - Об организации труда и отдыха локомотивных бригад

УДК 629.42

### **Эффективная работа на удлинённых плечах**

*Салманов М.Ю.*

Использование перспективной технологии работы локомотивных бригад позволяет экономить денежные средства и увеличивает пропускную способность станций Большое значение придаётся организации деятельности локомотивных бригад грузового движения на удлинённых плечах обслуживания ЮВЖД

Ключевые слова: локомотивные бригады, локомотивы, удлиненные плечи, работа на удлиненных плечах

Согласно Технологии управления тяговыми ресурсами на Южном полигоне (она утверждена 17 марта 2017 года распоряжением № 492р первого заместителя генерального директора ОАО «РЖД» Анатолия Краснощёка) Юго-Восточная магистраль, кроме организации перевозок в своих границах, обеспечивает вывоз грузовых поездов по ряду стыков

В частности, в электротяге по стыкам Ряжск и Курск – с Московской железной дорогой, по стыкам Сохрановка и Чертково – с Северо-Кавказской, Кривозёровка – с Куйбышевской железной дорогой Вывоз поездов в теплотяге по стыкам Елец и Ефремов обеспечивает Московской железной дороге, а по стыку Благодатка в электротяге и по стыку Дуплятка в теплотяге – Приволжской железной дороги За каждым из эксплуатационных локомотивных депо (Кочетовка, Лиски-Узловая, Россошь, Ртищево-Восточное, Балашов и др) закреплены плечи обслуживания В настоящее время средняя длина плеча обслуживания локомотивной бригады по дороге составляет 168 км (без учёта удлинённых) Этого недостаточно для решения поставленных перед ЮВЖД задач и восстановления качества эксплуатационной работы

Решение – в реализации перспективной технологии, связанной с удлинением плеч обслуживания Сейчас на полигоне Юго-Восточной железной дороге установлено 7 удлинённых плеч обслуживания локомотивных бригад В их числе: Россошь – Батайск (443 км); Лиски – Старый Оскол (307 км); Старый Оскол – Казинка (276 км); Валуйки – Поворино (388 км); Казинка – Россошь (327 км); Поворино – Пенза-III (351 км) и Отрожка – Россошь (206 км)

Они обслуживаются работниками эксплуатационных локомотивных бригад Россошь, Лиски-Узловая, Старый Оскол, Кочетовка, Балашов и Воронеж-Курский По итогам I квартала 2018 года проведено 1194 поездки (это позволило условно высвободить 53 локомотивные бригады), во втором

квартале – 4640 поездов (613 бригад) Порадовал июль, проведено 1520 поездов, что условно высвободило 197 бригад

Использование технологии позволяет экономить значительные денежные средства, а также увеличивает пропускную способность станции Лиски После обкатки бригад и выхода на полный график работы по удлинённым плечам средняя длина участка работы в электротяге составит 268 км, а средняя длина удлинённых плеч – 340 км Для обеспечения безостановочного пропуска поездов на направлении Валуйки – Поворино среднесуточно на станцию Лиски прибывает 15 пар транзитных поездов

Для организации их проследования без смены бригад необходимо наличие по депо Старый Оскол (цех Валуйки) и депо Балашов (цех Поворино) 54 бригад, обкатанных на данном направлении Налажена работа бригад ТЧЭ Лиски-Узловая на участке Поворино – Валуйки (с предоставлением первого отдыха по станции Валуйки и второго по станции Поворино) На плече Кочетовка – Казинка – Отрожка – Россошь в среднем в сутки на станцию Лиски прибывает 8 пар транзитных поездов Для организации их проследования без смены локомотивных бригад по станции Лиски необходимо наличие по ТЧЭ Кочетовка 42 бригад По данному депо обкатано 24 бригады, что обеспечит проследование 4 пар поездов Большое внимание уделено направлениям Казинка – Россошь и Отрожка – Россошь (на станцию Лиски прибывает по 5 пар транзитных поездов) По ТЧЭ Кочетовка (цех Грязи) требуется 24 бригады

Что касается направления Отрожка – Россошь, то для организации проследования без смены бригад по станции Лиски необходимо наличие по ТЧЭ Воронеж-Курский 16 бригад, обкатанных на данном направлении

По депо ТЧЭ Воронеж-Курский на удлинённое плечо Отрожка – Россошь обкатано 7 бригад Это позволяет обеспечить вождение 2 пар поездов

Кроме того, удлинённые плечи обслуживания разработаны на участках: Поворино – Пенза-III (для безостановочного пропуска поездов по станции Ртищево), Старый Оскол – Чугун-II (по станции Улусарка) и Лиски – Старый Оскол (по станции Валуйки) Удлинение плеч обслуживания позволяет оптимизировать работу локомотивных бригад, повышает производительность труда Экономический эффект от удлинения участков обращения локомотивов обусловлен заметным сокращением доли непроизводительного времени, что положительным образом сказывается на использовании всего парка эксплуатируемых машин

УДК 62942

### **Методы повышения сцепления бандажа колёсных пар электровоза с рельсом в эксплуатации**

*Сыромятых А.Ю.*

В работе рассмотрен процесс ведения поезда с регулировкой мощности силовой установки и силу тяги локомотива, которая изменяется в широких пределах Во

всех случаях сила тяги не должна превышать силы сцепления колес с рельсом во избежание срыва сцепления и возникновения буксования колесных пар

Ключевые слова: колесные пары, бандаж, электровоз, коэффициент сцепления, износ, тяга

Колесные пары направляют электровоз или электропоезд по рельсовому пути, передают на автосцепку силу тяги, развиваемую локомотивом, и тормозную силу при торможении, воспринимают статические и динамические нагрузки, возникающие между рельсами и колесами, и преобразуют вращающий момент тягового двигателя в поступательное движение Колесные пары жестко воспринимают все удары от неровностей пути в вертикальном и горизонтальном направлениях и сами жестко воздействуют на путь, поэтому в эксплуатации необходим тщательный уход за ними Колесную пару формируют из отдельных элементов: оси, двух колесных центров с бандажами или двух безбандажных колес, одного или двух (на электровозах и моторных вагонах) зубчатых колес Условия работы существенно отличаются для различных элементов колесной пары, вследствие чего для каждого элемента выбирают такой материал, который более всего удовлетворяет этим условиям

При движении по рельсам на поверхности колес в точке контакта с рельсом возникают большие контактные напряжения под действием веса локомотива и передаваемых тяговых усилий; это приводит к большому износу поверхности катания Из-за этого изнашиваемую часть колеса на электровозах и моторных вагонах выполняют в виде сменного бандажа Диаметр бандажа для каждого подвижного состава определяют расчетом При этом учитывают, что увеличение диаметра бандажа улучшает плавность и стабильность хода тележки, условия работы буксовых подшипников Бандажи изготавливают из специальной бандажной стали с содержанием углерода 0,57-0,65%, временным сопротивлением не менее 850 МПа и твердостью не менее 243 НВ Для предотвращения проворачивания на ободу колесного центра применяют горячую посадку бандажа (температура его нагрева 250- 320 °С) с натягом 1,1 - 1,45 (для моторных вагонов) и 1,3-1,7 мм (для электровозов) Затем в канавку бандажа заводят выполненное из специального стального профиля кольцо, препятствующее его поперечному сдвигу Буртик канавки обжимают с помощью роликов на специальном прессе Конический профиль поверхности катания уменьшает проскальзывание колес, так как под действием центробежной силы колесная пара перемещается в поперечном направлении и наружное колесо контактирует с рельсом по большему диаметру конической поверхности, а внутреннее - по меньшему Уклон профиля катания переменный: в основной части рабочей поверхности бандажа 1:20, в конце этой поверхности 1:7 Чтобы определить наибольшую допустимую силу тяги электровоза, необходимо знать значение коэффициента сцепления

Коэффициент сцепления зависит от многих факторов: состояния поверхности рельсов (масляные пятна, торфяная или угольная пыль, листья уменьшают сцепление, песок -- увеличивает); общего состояния пути; радиуса

закругления и возвышения рельсов на кривых участках пути При небольшом дожде коэффициент сцепления снижается, однако при сильном дожде, смывающем грязь с рельсов, уменьшения коэффициента сцепления не наблюдается На коэффициент сцепления влияют также факторы, зависящие от состояния электровоза Так, повышенный прокат бандажей, разность в диаметрах по кругу катания комплекта колесных пар или колес одной колесной пары, большие поперечные разбеги колесных пар, различие жесткости рессор и пружин, неудачный подбор тяговых двигателей по характеристикам ухудшают сцепление, особенно с ростом скорости движения

Большая инерция (масса, диаметр) вращающихся частей, связанных с двигателем, препятствует развитию буксования Коэффициент сцепления у электровозов переменного тока до скорости 50 км/ч выше, чем у электровозов постоянного тока; это является следствием того, что на электровозах переменного тока тяговые двигатели соединены параллельно, а на электровозах постоянного тока - последовательно или последовательно-параллельно У электровозов ВЛ80Р коэффициент сцепления при скоростях, соответствующих режиму пуска, еще несколько выше за счет плавного (не ступенчатого), повышения пускового тока и вращающего момента тяговых двигателей При использовании трех- или четырёх секционных электровозов ВЛ80С и ВЛ11 указанные значения силы тяги пропорционально увеличиваются соответственно в 1,5 или 2 раза, но они не превышают значений, соответствующих прочности автосцепок СА-3 и модернизированной автосцепки СА-3М, рассчитанной на усилие 250 тс На основании анализа данных научной литературы применения метода экспертных оценок приняты следующие абразивные компоненты, оказывающие наибольшее влияние на повышение коэффициента сцепления исследуемой пары – песок, карбид кремния, корунд Для оценки степени влияния каждого фактора на величину коэффициента трения использовались методы математического планирования эксперимента Анализ полученного уравнения регрессии показал, что все три абразивных порошка способствуют повышению коэффициента трения, а наибольшее влияние на повышение коэффициента сцепления в щелочной среде оказывает кварцевый песок

#### Список литературы:

1. Николаев АЮ, Сесявин НВ Устройство и работа электровоза ВЛ80с: Учебное пособие для учащихся образовательных учреждений железнодорожного транспорта, осуществляющих профессиональную подготовку / Под ред АЮ Николаева - М: Маршрут, 20 с
2. Лубягов А М, Могилевский В А, Щербак П Н, Выщепан А Л Стабилизация процесса трения в зоне контакта “колесо-рельс” / Вестник РГУПС – Ростов н/Д, 1999 – №1 С 27-3106 - 512 с

УДК 62942

## **Оптимизация технологического процесса ремонта колесных пар электровозов в депо Лиски**

*Токарев Д.С.*

В работе рассмотрены вопросы совершенствования процесса ремонта колесных пар локомотивов в депо Лиски, за счет оптимизации производственных мощностей, методов ремонта и технологических процессов в современных условиях

Ключевые слова: электровоз депо бандаж профиль колеса износ гребня

Значительные затраты на тягу поездов, а также износ ходовых частей локомотивов и железнодорожного полотна связаны с трением скольжения гребня колеса о головку рельса, в особенности при прохождении кривых участков пути. Кроме того, проблема взаимодействия подвижного состава и пути наряду с чисто экономическим аспектом (потерей энергетических ресурсов на преодоление сопротивления движению, износом колес и рельсов) тесно связана с безопасностью движения на железнодорожном транспорте.

Статистический анализ причин износа бандажей колесных пар показывает, что основная доля износов поверхности бандажа приходится на гребень бандажей колесных пар. Поэтому большинство обточек производят по износу гребня, причины остальных обточек распределяются примерно в равном соотношении. Интенсивность износа гребня напрямую влияет на долговечность бандажей колесных пар. От долговечности бандажей зависит срок службы всей колесной пары локомотива, так как при предельном износе бандажей необходимо производить выкатку колесно-моторного блока, что не только оставляет эксплуатационные депо ОАО «РЖД» без работоспособного локомотива, но и добавляет работы ремонтным локомотивным депо, а значит, приводит к росту себестоимости перевозок и снижению конкурентоспособности железнодорожного транспорта.

Ресурс бандажей колесных пар является одним из определяющих факторов величины межремонтных пробегов – не увеличив ресурс бандажей, невозможно продлить межремонтный период между текущими ремонтами ТР-3, что сдерживает увеличение пробегов между ремонтами во всей системе технического обслуживания и текущего ремонта электровозов.

Эффективность производственного процесса в большой степени зависит от степени рациональности выбранных вариантов и способов организации работы предприятия.

Практика организации производственных процессов показала, что важным принципом является равномерная работа в равные промежутки времени производственного процесса на всех его стадиях, т.е. работа без авралов к концу отчетного периода. Такой принцип организации процессов называется ритмичностью.

Типовые поточные линии для ремонта колесных пар и букс созданы проектами ПКБ - ЦТ во многих депо железных дорог. Поточные линии оборудуют высокопроизводительными механизмами, позволяющими во много раз увеличить программу и повысить качество ремонта. Так, например, машина для мойки колесных пар моет колесные пары высоким давлением воды без добавки щелочей с одновременной зачисткой средней части оси. Пресс для выпрессовки подшипников из букс электровозов не требует снятия задней крышки, так как на головке прессы применены раздвижные шайбы и т.д.

Внедрение новых технологий повысит культуру и эстетику производства, позволит оптимально использовать производственные площадки и создать наиболее благоприятные условия труда для рабочих, тем самым будет способствовать повышению производительности труда и улучшению качества.

#### Список литературы

1. Руководящий документ по организации ремонта колесных пар в вагоноколесных мастерских вагонных депо. Утверждено: Комиссией Совета по железнодорожному транспорту полномочных специалистов вагонного хозяйства железнодорожных администраций (пр от 20-22 апреля 2011 г, п 212) ВНИИЖТ 2012 – 98 с
2. Стоянова НВ, Гусев МВ, Токарев ДС. Микропроцессорная система управления тепловозом // Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сб статей студенческой конференции 2018

УДК 62942

**Эксплуатация грузовых электровозов на магистрали с преимущественно пассажирским движением**  
*Щербинин С.В., Ляхов А.С.*

Рассмотрены вопросы работы грузовых электровозов в условиях увеличения на полигонах Юго-восточной железной дороги весовых норм грузовых поездов и ввода дополнительных пассажирских поездов. Решены эксплуатационные задачи по обеспечению тяговыми средствами грузовых поездов, обращающихся на участках с интенсивным графиком пассажирских поездов, а также пропуска через участки грузовых поездов повышенной массы и длины.

Ключевые слова: электровоз, грузовой поезд, увеличение массы и длины, тяжеловесные составы

Применение электрической тяги позволяет повысить эффективность использования природных ресурсов за счет сжигания на тепловых электростанциях низкосортного дешевого топлива (уголь, торф, газ), непригодного для работы тепловозов. Электрическая тяга оказывает меньше вредного воздействия на окружающую среду. Она позволяет экономить энергетические ресурсы за счет применения рекуперации электрической

энергии (те выработки и возврата электрической энергии в контактную сеть при движении на спусках)

Одним из приоритетных направлений организации скоростного движения пассажирских поездов является направление Центр - Юг (Москва - Адлер) Для организации скоростного движения на данном направлении потребуются модернизировать инфраструктуру существующих железнодорожных линий с обеспечением скоростей движения 160 - 200 км/ч, а также строительство новой линии Прохоровка - Журавка - Чертково - Батайск

Общая протяженность скоростного полигона железных дорог России составит около 11 тыс км При этом на некоторых направлениях скоростного движения предусматривается строительство дополнительных главных путей с их специализацией для обеспечения движения обычных грузовых, пассажирских, пригородных поездов и выделением специализированных путей для пропуска скоростных поездов

Повышение весовых норм является одним из приоритетных направлений, позволяющих обеспечить возрастающие объемы перевозок грузов, повысить эффективность работы железных дорог

Участки и направления железных дорог, включенные в перспективный полигон обращения поездов повышенного веса и длины, играют важную роль в осуществлении перевозок грузов В перспективе решающее значение этих направлений для обеспечения перевозок грузов еще более возрастет, что будет связано как с увеличением перевозок экспортных грузов в направлении портов Северо-Западного и Южного регионов, так и с ростом внутренних перевозок, в частности перевозок угля для обеспечения потребностей энергетики Урала и Центрального региона Ожидается, что доля общего грузооборота рассматриваемых направлений возрастет к 2015 году до 40 - 45 процентов, а к 2030 году - превысит 50 процентов

Основным полигоном обращения поездов повышенного веса на перспективу является участок Юго-Восточной железной дороги Стойленская - Чугун

Для организации тяжеловесного движения предусматривается начиная с 2008 года выполнение работ по подготовке инфраструктуры железнодорожного транспорта (путевого хозяйства, системы электроснабжения, системы центральной блокировки, связи и других) для обеспечения беспрепятственного пропуска грузовых поездов с повышенными осевыми нагрузками до 25–30тонно-сил/ось в зависимости от рода груза на всем протяжении маршрута

Подготовку инфраструктуры для обращения поездов повышенного веса предусматривается осуществлять путем поэтапного усиления (комплексной реконструкции) при выполнении работ по капитальному ремонту и обновлению основных фондов, выработавших ресурс

Принципиально важным для перспективных условий эксплуатации является использование возможностей габарита максимального приближения к объекту при разработке перспективных грузовых вагонов для перевозки, прежде всего угля и руды При внедрении подвижного состава указанного габарита должна быть реализована осевая нагрузка до 30 тонно-сил/ось В этом

случае на путях длиной 1050 м может быть сформирован состав весом до 8–9 тыс тонн

Список литературы

1. Грузовые электровозы переменного тока: Справочник / З.М. Дубровский, В.И. Попов, Б.А. Тушканов - М: Транспорт, 1998 - 503 с
2. Распоряжение Правительства РФ от 17062008 № № 877-р"О Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года"









**ТРУДЫ 78-й СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ РГУПС (ЧАСТЬ 4)**

Секция «Подвижной состав железных дорог»  
(Воронеж, 19 апреля 2019г)

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

Подписано в печать 04062019 Формат 21x30 ½  
Печать электронная Услпечл – 7,5