**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО**

**ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА**

Средства механизации технологических операций при ремонте локомотивов позволяет снизить трудоемкость выполняемых работ, сократить время простоя локомотивов в ремонте, обеспечивает чистый дисконтированный доход, индекс доходности выше единицы, срок окупаемости в пределах нормативного [1]. Итогом выполненного комплекса работ по совершенствованию организации производственных процессов ремонта тягового подвижного состава (ТПС) является существенное (до 18÷20%) снижение трудоемкости, до 11÷12% − энергоемкости, до 21÷23% − себестоимости ремонтных работ при росте производительности труда на 11÷12%.

Оснащение производственных процессов ремонта локомотивов включает в себя следующее оборудование:

- стенд для испытания автотормозного оборудования;

- автоматизированный стенд для проведения гидравлических испытаний резервуаров;

- автоматизированный стенд для испытания и регулировки топливных насосов высокого давления (ТНВД) дизеля 1-ПДГ4Д;

- механизированные ремонтные позиции;

- механизированные комплексы для ремонта тележек локомотивов;

- механизация процессов разборки-сборки колесно-моторных блоков локомотивов;

- механизация ремонта электрических машин;

- технологический участок мойки колесных пар под высоким давлением;

- оборудование для транспортировки узлов при ремонте;

- технологическая позиция снятия и установки тяговых устройств локомотивов;

- установка для распрессовки-запрессовки конических соединений;

- стенд для демонтажа - монтажа тягового редуктора и колесной пары;

- стенд для разборки-сборки верхней половины редуктора;

- гидропресс для демонтажа-монтажа зубчатых колес;

- стенд динамического контроля колесно-редукторных блоков [2].

Рассмотрим несколько вариантов средств механизации технологических процессов при ремонте тягового подвижного состава.

Автоматизированный стенд для испытания автотормозного оборудования с персональным компьютером предназначен для проверки параметров следующего автотормозного оборудования тягового подвижного состава: крана машиниста (усл. № 394, 395), крана вспомогательного тормоза (усл. № 254), стабилизатора крана машиниста, регулятора давления (3РД, АК11), электропневматического клапана автостопа ЭПК-150, предохранительного клапана и блокировки усл. № 418.

Функциональные возможности:

- проведение испытаний в автоматическом режиме;

- система обработки и хранения информации о проведеных испытаниях, реализуемая с помощью программного обеспечения установленного на персональный компьютер (ПК) или ноутбук.

Выполняется проверка следующих параметров:

- чувствительность питания (II-IV положения ручки крана машиниста (КМ));

- время наполнения тормозной магистрали (ТМ) (II положение ручки КМ);

- время наполнения уравнительного резервуара (УР) (II положение ручки КМ);

- темп служебной разрядки (V, Vа положения ручки КМ);

- темп экстренной разрядки;

- время ликвидации сверхзарядного давления в УР;

- чувствительность уравнительного поршня;

- плотность УР (IV положение ручки КМ);

- повышение давления в ТМ (IV положение ручки КМ);

- давление в тормозных цилиндров (ТЦ) (I-IV ступени торможения);

- снижение давления при утечке из ТЦ (I-IV ступени торможения);

- время наполнения/выпуска ТЦ;

- в режиме работы крана вспомогательного тормоза (КВТ) как повторителя КМ;

- время задержки наполнения ТЦ;

- время задержки выпуска воздуха из ТЦ;

- снижение давления в ТЦ после ступени торможения автоматическим тормозом и создания утечки;

- работа в режиме полного отпуска после ступени торможения;

- проверка параметров предохранительного клапана и блокировки №418;

- проверка параметров регуляторов давления (3РД, АК11);

- работа в режиме автовозврата;

- срыв электропневматического клапана (ЭПК);

- напряжение срабатывания якоря катушки ЭПК;

- напряжение отпадания якоря катушки ЭПК [3].

Автоматизированный стенд для проведения гидравлических испытаний резервуаров предназначен для промывки-пропарки и гидравлических испытаний главных, уравнительных и запасных резервуаров локомотивов в условиях сервисных локомотивных депо и ремонтных заводов.

Функциональные возможности:

- заполнение резервуара водой для проведения испытаний производится насосной установкой;

- пропарка резервуара от стационарного источника питания или от парогенератора;

- повышение давления осуществляется с помошью опрессовочной станции;

- контроль давления осуществляется по манометрам, которые расположены вблизи с панелью управления;

- подогрев воды для промывки осуществляется при помощи трубчатого электронагревателя (ТЭН);

- контроль температуры воды в баке по цифровому индикатору на панели управления;

- поворот резервуара в горизонтальной плоскости для осмотра с возможностью фиксацией в любом удобном положении;

- фильтрация оборотной воды.[4]

Автоматизированный стенд для испытания и регулировки топливных насосов высокого давления (ТНВД) дизеля 1-ПДГ4Д предназначен для обкатки топливных насосов высокого давления, проверки и регулирования подачи топлива, регулирования топливных насосов высокого давления по началу подачи топлива.

Функциональные возможности стенда:

- обкатка и регулировка топливных насосов высокого давления дизеля 1-ПДГ4Д на смеси масла и дизельного топлива;

- обкатка в автоматическом режиме;

- обкатка в ручном режиме с заданием основных параметров;

- проверка топливных насосов высокого давления на производительность;

- контроль давления топлива;

- контроль и поддержание температуры дизельного топлива.

Дополнительные возможности стенда на базе управления с ПК:

- автоматизированное управление с фиксацией времени обкатки на каждом режиме;

- измерение угла подачи топлива;

- измерение выхода рейки ТНВД;

- возможность протоколирования результатов испытания.

Технические и технологические решения позволяют обеспечить сервисное локомотивное депо полными комплектами технологической документации и средствами технологического оснащения для гарантированного осуществления заданного объема выпуска из ремонта локомотивов. Технологические процессы и нестандартное оборудование используются в производственных процессах ремонта в сервисных локомотивных депо (СЛД), что позволило механизировать технологические операции, сократить время простоя в ремонте, повысить качество и оптимизировать процесс ремонта, высвободить часть ремонтного персонала депо, обеспечивая при этом ритмичность выпуска и программу ремонта. Разработанные математические модели критериев оценки влияния технологии ремонта на техническое состояние деталей и узлов локомотива представлены выражениями в виде функционалов от конструктивных и технологических параметров и позволяют производить оценку размеров и допусков, которые необходимо обеспечить при выполнении ремонта, и определять исходные требования для разработки технических условий на проектирование и совершенствование технологических процессов и нестандартного ремонтного оборудования и оснастки [5].

Большое внимание уделяется оснащению СЛД поточно-конвейерными линиями, механизированными стойлами, механизированными рабочими местами для выполнения отдельных операций, испытательными стендами, а также различными средствами технической диагностики.

Цех ТР-3, например, оснащают мостовыми кранами, электрическими и гидравлическими домкратами, позициями разборки и сборки тележек и колесно-моторных блоков, оборудуют окрасочно-сушильными камерами, моечными машинами, слесарными верстаками, стеллажами и транспортно-накопительными контейнерами. Кроме того, в состав оснастки цеха входят индукционные нагреватели и съемники, гайковерты, измерительные инструменты, различные приспособления.

На смотровых канавах цехов ТР-1 и ТР-2 обычно размещают механизированные стойла со смотровыми площадками на уровнях пола, кузова и крыши электровоза и пониженными полами для более удобного осмотра и ремонта экипажной части, домкратами для подъемки кузова и комплектом домкратов для вывешивания колесных пар, тяговых двигателей и других операций.

Цехи текущего ремонта также имеют специализированные станки для обточки колесных пар без выкатки их из-под тягового подвижного состава, электроподъемники для одиночной смены колесно-моторных блоков. Для заправки смазкой используют гидропульты и прессы [6].

 Организационные мероприятия, проведенные ОАО «РЖД» в рамках реформирования локомотивного хозяйства в последние годы, позволили создать локомотиворемонтные заводы ОАО «Желдорреммаш», тем самым разделить функции эксплуатации и ремонта локомотивов между Дирекции тяги (ЦТ) и Дирекции по ремонту тягового подвижного состава (ЦРТ).

На текущий момент перед Дирекцией тяги как балансодержателем и единым центром ответственности за представление для нужд перевозок достаточного числа исправных тяговых средств несут ответственность три независимых друг от друга центра:

- производители локомотивов − в гарантийный период эксплуатации;

- Дирекция по ремонту тягового подвижного состава – в период между заводскими видами ремонта;

- локомотиворемонтные заводы – после капитальных (заводских) ремонтов.

Отсутствие единого подхода к ответственности за технически исправный локомотив приводит к ситуации, когда каждый участник процесса решает свои собственные краткосрочные задачи. Кроме того, имеют место эксплуатация выработавшего свой срок службы основного оборудования локомотивов, дефицит запасных частей и инерционность системы материально-технического снабжения, что оказывает отрицательное влияния на ритмичность работы локомотивного комплекса.

Для решения вышеперечисленных проблем необходимо искать новые пути организации обслуживания и ремонта локомотивов. Одним из них явилось вовлечение в этот процесс производителей локомотивов. По данному пути идет большинство железнодорожных компаний мира. Их опыт показывает, что основную ответственность за техническое состояние локомотива в течение всего жизненного цикла должен нести его изготовитель.

С началом практической деятельности сервисных компаний обозначилась необходимость определения взаимоотношений с ними через показатели эффективности и надежности.

Основным показателем, характеризующим техническое состояние локомотивного парка ОАО «РЖД», является общий процент неисправных локомотивов, расчет которого производится с использованием официальной статистической отчетности по форме ТО-2 «Отчет о наличии, работе, деповском ремонте локомотивов, грузоподъемных кранов и вождении тяжеловесных поездов» и формам ТО-15э, ТО-15т «Отчет о неплановом ремонте».

Однако указанный показатель дает только общее представление о том, какая часть локомотивов находится в неработоспособном состоянии, и не раскрывает связь с параметрами функционирования локомотивов, т.е. не позволяет эффективно управлять состоянием локомотивного парка путем принятия действенных организационно-технических мер.

В качестве комплексного критерия оценки надежности локомотива и эффективности деятельности сервисных компаний может быть принят коэффициент готовности локомотива Кг. Использование оценки коэффициента готовности по результатам фактической эксплуатации локомотивов даст возможность более эффективно организовать взаимодействие ОАО «РЖД» с сервисными компаниями. Это приведет к сокращению затрат на содержание локомотивов в исправном состоянии в течение всего жизненного цикла, снижению потребности в закупке новых локомотивов в связи с ростом коэффициента готовности сервисных локомотивов, увеличению доходов от перевозки грузов за счет устранения нехватки локомотивного парка [7].

Библиографический список:

1 Локомотив [Текст]: ежемесячный производственно-технический и научно-популярный журнал. - М.: ОАО "Российские железные дороги", издается с января 1957 г. - (М.) . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0869-8147

2 В мире неразрушающего контроля [Текст]: ежеквартальное журна-льное обозрение. – С-Пб.: ЗАО «Свен»,2009 - (С-Пб.) . – Выходит ежеква-ртально. - ISSN 1609-3178

3 «Железнодорожный транспорт» (журнал). Форма доступа: www. zdtmagazine. ru

4 «Транспорт России» (газета). Форма доступа: www.transportrussia.ru

5 Сайт Министерства транспорта Российской Федерации. Форм досту-па: www. mintrans. ru

6 Сайт ОАО «Российские железные дороги». Форма доступа: www.rzd.ru

7 Приказы и распоряжения, действующие в ОАО «РЖД».

**Лаптев Илья Сергеевич, студент 4 курса**

**Голыжбин Виталий Анатольевич, преподаватель**

**Тайгинский институт железнодорожного транспорта - филиал ФГБОУ ВО "Омский государственный университет путей сообщения"**