

ние этих возможностей, является применение бортовых измерителей расхода топлива, внедряемых в настоящее время на Октябрьской ж.д. В сочетании с комплексом организационных мероприятий широкое внедрение этих устройств позволит создать качественно новую систему учета расхода топлива на тягу поездов и маневровую работу. Однако ее эффективность будет ограничиваться устаревшей системой нормирования расхода топлива, основанной на нормировании «от достигнутого результата» без учета фактической работы, выполненной локомотивом. Существенное повышение эффекта от применения бортовых измерителей расхода топлива и построенной на базе их системы учета и нормирования расхода топлива может быть достигнуто за счет дополнения их устройствами, обеспечивающими возможность измерения фактической работы, выполненной локомотивом, на каждой позиции контроллера машиниста, а также время работы дизеля на холостом ходу. Применение таких устройств совместно с расходомерами позволит реализовать следующие возможности:

1) повышение объективности и эффективности контроля за расходом топлива за счет сопоставления данных об его расходе за некоторый период времени с данными о работе локомотива, выполненной за этот же период;

2) повышение объективности оценки качества работы локомотивной бригады за счет использования работы, затраченной локомотивом на ведение поезда по участку или на выполнение определенного объема маневровой работы, в качестве дополнительного показателя эффективности управления локомотивом;

3) определение количества топлива, израсходованного дизелем на каждой позиции контроллера, и работы, выполненной локомотивом на этих же позициях, позволит непрерывно контролировать среднее эксплуатационное КПД тепловоза на всех позициях контроллера и холостом ходу дизеля; этот показатель является важнейшей теплотехнической характеристикой тепловоза, может использоваться в качестве интегрального диагностического показателя его технического состояния и учитываться при планировании ремонта локомотива; кроме того, характер изменения этого показателя в эксплуатации может служить дополнительным средством контроля за расходом топлива;

4) статистические данные о работе локомотивов, выполняемой на различных участках работы, и их теплотехническом состоянии позволят осуществлять обоснованное нормирование расхода топлива на этих участках.

На кафедре «Локомотивы и локомотивное хозяйство» ПГУПС изготовлено и находится в опытной эксплуатации бортовое устройство регистрации режимов работы тепловозов и фактически выполненной работы на каждой позиции контроллера машиниста. Предложена методика учета и нормирования расхода дизельного топлива с использованием бортовых регистраторов.

На основании результатов эксплуатационных испытаний бортового устройства для регистрации режимов и количества выполненной работы сформулированы технические требования к конструкции комплексного бортового измерителя расхода топлива и работы локомотива; данное устройство может быть выполнено на базе существующего измерителя расхода топлива посредством доработки его аппаратного и программного обеспечения.

Считаем, что реализация этих мер позволит существенно сократить расход топлива на тягу поездов и маневровую работу за счет повышения качества нормирования и эффективности учета его на всех стадиях его использования, а также улучшить техническое состояние тепловозов за счет расширения возможностей оперативного контроля его теплотехнического состояния.

УДК 629.4.004.67

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РВС-ТЕХНОЛОГИИ

В. Н. БАЛАБИН, В. З. КАКОТКИН

Московский государственный университет путей сообщения

В. В. НЕВЗОРОВ

Белорусский государственный университет транспорта

Снижение эксплуатационных затрат при использовании имеющегося подвижного состава предполагает снижение затрат на плановые текущие виды ремонтов для локомотивов (ТР-1, ТР-2, ТР-3).

Технологически возможным способом решения поставленной задачи сегодня является применение РВС-технологии. Ее суть заключается в соблюдении строгой последовательности технологических операций обработки узлов трения, конечным результатом которых является снижение коэффициента трения и увеличение срока службы любых механизмов и узлов трения без проведения капитального ремонта. Для осуществления данных операций предложен РВС-состав, который представляет собой многокомпонентную смесь природных минералов, химически чистящих материалов и балластных добавок, инициаторов и катализаторов. Основная особенность состава заключается в том, что в результате окислительно-восстановительных реакций и реакций замещения он способен образовывать в местах трения и контакта с поверхностным слоем металла, основой которого является железо, модифицированный железосиликатный высокоуглеродистый защитный слой. В результате этих реакций образуется монокристалл с более объемной кристаллической решеткой, и в общей массе он приподнимается над поверхностью пятна контакта, компенсируя износ.

Опыт доказал целесообразность и эффективность применения РВС-технологии при проведении планово-предупредительных и восстановительных ремонтов ответственных узлов трения локомотивов и вспомогательных механизмов на Забайкальской, Московской и Белорусской железных дорогах.

Так, после РВС-обработки стационарного компрессора (введения РВС-порошка в масло поддона и либрикатора) в течение 24 часов производительность компрессора увеличивалась в 3 раза, а потребление тока снижалось на 13 А. Проверка через год подтвердила преимущество относительно данных по производительности, имеющих место до РВС-обработки компрессора.

РВС-технология была применена для обработки дизелей с использованием штатной системы смазки тепловозов серии ТЭМ15 и ТГМ6А. Произведенная оценка изменения давления сжатия в цилиндрах дизеля до и после РВС-обработки показала увеличение давления сжатия на 15–20 % от первоначального.

УДК 536.12 : 621.891

РАСЧЕТ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ТЕМПЕРАТУР В ТОРМОЗАХ АВТОМОБИЛЕЙ И ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

В. А. БАЛАКИН

Белорусский государственный университет транспорта

Ю. В. ЛЫСЕНКО

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого

Приводятся тепловые схемы тормозов тракторов и автомобилей как без учета теплоотдачи в окружающую среду, так и с учетом конвективного теплообмена. Температурные задачи трения рассматриваются как одномерные с использованием понятий средней температуры поверхности трения и среднего температурного градиента по толщине трущихся пар. Сила трения принимается величиной постоянной в процессе торможения. Тогда интенсивность фрикционного тепловыделения, удельные тепловые потоки и скорость относительного скольжения уменьшаются по линейным зависимостям. Распределение тепловых потоков в зоне фрикционного контакта зависит от геометрии и теплофизических свойств элементов пар трения. Значение тормозного пути учитывает фактическое время работы тормоза. Расчет средних приращений температур проводится с использованием точных решений теории теплопроводности и метода суперпозиции.

Распределения температур по толщине трущихся пар зависят от коэффициента распределения тепловых потоков α , начальной интенсивности фрикционного тепловыделения q_0 , коэффициента взаимного перекрытия $K_{вз}$, толщины трущихся пар $h_{1,2}$ и полного времени торможения t_T :

$$\vartheta(\eta_{1,2}, F_{0,1,2}) - \vartheta_0 = \frac{(1-\alpha)K_{вз}q_0h_{1,2}}{\lambda_{1,2}} \Theta'(\eta_{1,2}, F_{0,1,2}) - \frac{(1-\alpha)K_{вз}q_0h_{1,2}^3}{t_T\lambda_{1,2}\alpha_{1,2}} \Theta''(\eta_{1,2}, F_{0,1,2}); \quad (1)$$

$$\alpha = \frac{K_{вз}\sqrt{\lambda_1 c_1 \rho_1}}{K_{вз}\sqrt{\lambda_1 c_1 \rho_1} + \sqrt{\lambda_2 c_2 \rho_2}},$$