

шое число отказов связано с не надежной работой электрооборудования. Поэтому создание специальных систем контроля и диагностических комплексов позволит получить достоверную информацию о фактическом состоянии оборудования тягового подвижного состава (ТПС), а также прогнозировать остаточный ресурс, что является актуальной задачей совершенствования системы ремонта по фактическому техническому состоянию.

В настоящее время к одним из высокоэффективных способов диагностики относится тепловизионное обследование электрооборудования ТПС. При этом большое внимание уделяется разработке методов и систем тепловизионной диагностики. Весьма эффективны тепловизионные обследования по выявлению неисправного электрооборудования ТПС, в том числе тяговых трансформаторов, тяговых двигателей и вспомогательных машин, контактных соединений, разрядников, реакторов и другого электрооборудования в процессе эксплуатации в локомотивных депо и при приемо-сдаточных испытаниях на локомотиворемонтных заводах. Использование тепловизионных обследований позволяет перейти к системе поддержания эксплуатационной готовности оборудования путем организации мониторинга технического состояния электрооборудования. Опыт применения тепловизоров в локомотивных депо Российской Федерации показал их целесообразность.

Метод тепловизионной диагностики заключается в дистанционной регистрации температурного поля на поверхности контролируемого оборудования ТПС измерительной аппаратурой, построения и анализа термограмм с использованием ПЭВМ для обнаружения и классификации дефектов и принятие решения по дальнейшей эксплуатации оборудования. Причина дефекта при данной диагностике характеризуется повышением температуры в дефектной зоне по сравнению с нормальными областями.

В качестве аппаратуры измерения поверхностной температуры используются тепловизоры или ИК-сканеры, регистрирующие инфракрасное излучение вдоль линии сканирования, положение которой контролируется на мониторе по видимому изображению объекта.

Тепловизионная диагностика электрооборудования обладает следующими преимуществами:

- обследование узлов ТПС в процессе эксплуатации без снятия напряжения;
- возможность классификации дефектов;
- возможность объективного документирования обнаруженных дефектов при стендовых испытаниях электрооборудования в депо и локомотиворемонтных заводах.

Основными техническими характеристиками этих средств являются: спектральный диапазон – от 2,5 до 14 мкм; чувствительность – 0,2 °С; диапазон измеряемых температур – от 20 до 200 °С; формат изображения – не менее 240 × 320 элементов; температурное условие работы – от -15 до +50 °С.

Таким образом, тепловизионный метод имеет целый ряд преимуществ (дистанционность, наглядность, объективность, оперативность и т. д.) по сравнению с традиционными методами диагностики электрооборудования ТПС.

Кроме этого, тепловизионное обследование оборудования проводится в процессе его эксплуатации и при стендовых испытаниях, поэтому при периодическом обследовании имеются возможности оперативно обнаруживать дефекты на ранней стадии их развития.

УДК 656.212.4

СНИЖЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ И РЕМОНТНЫХ ЗАТРАТ В МАНЕВРОВОМ ДВИЖЕНИИ ПУТЕМ МОДЕРНИЗАЦИИ ЛОКОМОТИВОВ

П. Н. КАПИТАН

Белорусская железная дорога

В. Н. ТУМИЛОВИЧ

Белорусский государственный университет транспорта

Двигатели локомотивов в маневровом движении большую часть времени работают на холостом ходу и только около 5 % времени – при использовании номинальной мощности. Водить с собой двигатель большой мощности для того, чтобы использовать его только в редком случае, расточительно. Это было бы оправдано, будь это двигатель на пожарном поезде, но никак не на маневровом локомотиве. Коэффициент полезного действия двигателя рассчитывается для номинальных нагрузок, на низших позициях он составляет порядка 7–8 %, о чем производители обычно умалчивают. Получается, что большую часть энергии, заключенной в топливе, маневровый локомотив попросту выбрасывает в атмосферу, не выполняя никакой работы. Это ли не расточительство? Имей он на борту вместо двигателя мощностью 1000–1200 л. с. двигатель мощностью 20 л. с., но работающий на полной мощности постоянно и передавая свою мощность на накопитель энергии, локомотив смог бы выполнять тот же объем работы, но с коэффициентом полезного действия, близким к 40 % вместо 7 %.

Противники такой модернизации приводят много аргументов: несогласие на модернизацию завода-изготовителя, невозможность использования такого локомотива для поездной и вывозной работы, необходимость изменения межремонтных пробегов, изменение объемов ремонта и т. д. Но все эти проблемы меркнут в сравнении с получаемой для дороги выгодой. Ведь применение накопителей в виде конденсаторов или аккумуляторов позволит применять на маневровых локомотивах рекуперацию, что уменьшит износ колесных пар и тормозных колодок, а также сократит потребление топлива на маневровые работы.

В нашей республике работы в этом направлении ведутся довольно давно, и на городском транспорте накопители уже применяются. Так, новые модификации троллейбусов и трамваев потребляют почти на 50 % меньше энергии за счет их применения. Ни один завод не предъявит претензий по поводу модернизации локомотива, если срок его эксплуатации истек, а таких маневровых локомотивов на дороге более 100. Да и предъявлять претензии некому: заводы, выпускавшие эти локомотивы, либо преобразованы в ОАО (Коломенский завод), либо прекратили свое существование (ЧКД). Случаи же применения маневровых локомотивов в поездной и вывозной работе единичны и не заслуживают внимания в данной проблеме. Все остальные аргументы противников модернизации также неубедительны. Хотелось бы напомнить русскую пословицу: «Под лежачий камень вода не течет».

Модернизация маневровых локомотивов позволит решить еще одну немаловажную проблему – проблему нетехнологических потерь топлива. При такой модернизации появляется возможность четкого нормирования топлива на единицу времени. Безусловно, это не искоренит проблему вовсе, но уменьшит факты этих потерь в разы.

С экологической точки зрения – тоже одни плюсы. Дизельный двигатель очень плохо работает на переходных режимах в плане выбросов вредных веществ и дыма в атмосферу. Применение же двигателя, работающего на номинальном режиме, позволит сократить выбросы минимум в 10 раз, что улучшит экологическую обстановку, особенно в крупных городах. При ужесточении экологических требований мы вынуждены будем это сделать. Не стоит опережать события, но предвидеть проблемы и решать их упреждающими шагами можно и нужно.

УДК 629.4.027

ИСПЫТАНИЯ БУКСОВЫХ УЗЛОВ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

И. Э. МАРТЫНОВ, А. В. ТРУФАНОВА

Украинская государственная академия железнодорожного транспорта

Одним из наиболее ответственных элементов современных вагонов являются буксовые узлы. Опыт эксплуатации вагонов за рубежом свидетельствует, что одним из путей совершенствования буксы является использование двухрядных конических подшипников, которые надежно воспринимают как радиальные, так и осевые силы.

Необходимо учесть, что уровень надежности как вагонов в целом, так и их узлов в том числе, во многом определяется условиями эксплуатации. И на стадии проектирования, и во время стендовых испытаний невозможно предусмотреть и смоделировать все возможные режимы эксплуатации. Поэтому практически всегда основным аргументом в пользу той или иной конструкции являются результаты эксплуатационных испытаний. Однако буксовые узлы относятся к наиболее ответственным изделиям, в которые изначально закладывается значительный ресурс. Поэтому испытания букс могут длиться несколько лет и при этом не произойдет ни одного отказа.

Анализируя ряд факторов, влияющих на техническое состояние вагонных конструкций, можно констатировать, что важнейшим является среднесуточный пробег. Известно, что для вагонов, использующихся в замкнутых маршрутах, среднесуточный пробег существенно превышает уровень, характерный для общей сети железных дорог. В то же время нагрузки, действующие на вагоны во время эксплуатации, фактически равны нагрузкам, действующим в опытном маршруте.

Предположим, что буксовый узел вагона имеет определенный ресурс, который был вложен в буксу при ее изготовлении. Поскольку конструктивно все буксовые узлы одинаковы, можно считать, что они имеют одинаковый ресурс. А закономерности расходования этого ресурса будут зависеть от режима эксплуатации конкретного буксового узла.

Относительно буксовых подшипников необходимо учесть, что на скорость расходования ресурса последних будет влиять характер нагружения и, в первую очередь, длительность действия осевых сил, а также величина последних.

Известно, что постоянно действующие осевые силы возникают во время движения вагона в кривых участках пути, протяженность которых на сети дорог составляет около 30 % от общей длины. Результаты исследова-