

от возбуждателя В поступает в обмотку возбуждения генератора. Ток в обмотке возбуждения генератора регулируется микропроцессором таким образом, что ток генератора достигает максимального значения 1000 А за 2,0–2,5 с. Такое значение тока генератора остается неизменным (независимо от размагничивающего действия дифференциальной обмотки 2F), благодаря блоку согласования БС, включенному параллельно дифференциальной обмотке, и поддерживается на таком уровне до начала проворота коленчатого вала запускаемого дизеля.

УДК 621.372

ПРОБЛЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ ТЭД

А. В. ФАЩЕВСКИЙ

Государственный экономико-технологический университет транспорта, г. Киев, Украина

Основными причинами, которые приводят к отказам тяговых двигателей, есть дефекты, которые возникают в процессе эксплуатации, неудовлетворительное качество проведенных ремонтных работ и низкий уровень надежности отдельных элементов двигателя. К основным таким дефектам принято относить дефекты двух типов:

- конструктивные дефекты (отдельных деталей тягового двигателя);
- дефекты электромагнитной системы.

Для коллекторных тяговых двигателей узлом с низким уровнем надежности и который чаще всего приводит к отказам всего двигателя является щеточно-коллекторный узел, однако его состояние определяется многими факторами, которые влияют на условия коммутации тока якоря. Поэтому основными дефектами, которые при несвоевременном их выявлении могут привести к более серьезным последствиям (в том числе к отказу тягового двигателя) являются:

- несимметрия магнитного поля возбуждения через неравномерность воздушных зазоров и электрическую несимметрию обмоток основных и дополнительных полюсов;
- электрическая несимметрия обмоток якоря, в том числе наличие короткозамкнутых витков и обрывов в обмотке якоря и уравнительных соединениях;
- обрывы электрических соединений между обмоткой якоря и пластинами коллектора;
- наличие дефектов щеточно-коллекторного узла, в том числе неравномерный износ пластин и щеток, замыкание пластин коллектора, выступание мижламельной изоляции и т.п.;
- дефекты подшипников;
- наличие дефектов системы охлаждения магнитопровода и обмоток;
- повреждения изоляции обмотки возбуждения и якорной обмотки;
- нарушение баланса ротора (дисбаланс ротора);
- ослабление крепления отдельных деталей двигателя;
- роспуск магнитопровода.

В настоящее время системами контроля и диагностики можно с достаточно большой вероятностью диагностировать механическую часть оборудования ТРС, однако согласно статистическим данным, полученным в локомотивном депо Киев-Пассажирский, доля отказов электромагнитной системы на порядок выше. Так, количество внеплановых видов ремонта тяговых двигателей серии AL-4442NP за 2012 год составила:

- электровозов ЧС-4: 156 внеплановых ремонтов;
- электровозов ЧС-8: 212 внеплановых ремонтов;

В процентах же распределение основных неисправностей выглядит так:

- появление кругового огня по коллектору – 53,2 % на электровозах ЧС-4 и 35,4 % на ЧС-8;
- отказы, связанные с повреждением изоляции: межвитковое замыкание, пробой изоляции и т.п. – 39,7 % на электровозах ЧС-4 и 48,4 % на ЧС-8;
- выход из строя подшипника (подшипников) качения – 7 % на ЧС-4 и 16,2 % на ЧС-8;
- повреждение соединений между полюсами, выводных кабелей – 0,1 % на электровозах ЧС-4 и ЧС-8 одинаково.

По заявленным характеристикам производителей комплексов диагностики, эти приборы позволяют обнаруживать неисправности электромагнитной системы, однако на практике внешние шумы

сигналов исправных подшипников и значительная размытость акустического портрета скрывают дефекты систем возбуждения и коммутации. Такие дефекты можно идентифицировать путем анализа электромагнитных параметров ТЭД, и поэтому в данной статье будет исследован этот вопрос и рассмотрена возможность включения предложенной программы анализа электрических параметров в бортовую систему локомотива.

УДК 629.424.1:621.311

СПОСОБ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ТОПЛИВОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ТЕПЛОВЗОВ

Б. С. ФРЕНКЕЛЬ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Актуальность задачи рационального расхода дизельного топлива на тягу поездов подтверждается тем, что различные авторы предлагают множество разработок, направленных на топливосбережение при эксплуатации тепловозов. Как правило, разработчики средств и методов экономии топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) сообщают о достигнутой экономии топлива. Обычно указывают величину полученной экономии топлива, выраженную в процентах относительно расхода ТЭР до внедрения топливосберегающей технологии. Но ориентируясь на такую информацию, очень важно знать, каким образом проводились эксплуатационные испытания, как обрабатывались их результаты, какой способ оценки эффективности топливосберегающих технологий был использован. Всё это в совокупности дает представление о том, насколько достоверна информация об эффективности исследуемой технологии.

В подавляющем большинстве случаев разработчики топливосберегающих технологий на железнодорожном транспорте прибегают к проведению оценки эффективности методов топливосбережения одним из следующих способов:

- по удельному эффективному расходу топлива на единицу мощности;
- среднему удельному расходу топлива на измеритель перевозочной работы;
- расходу натурального топлива за определенный период времени;
- расходу натурального топлива за поездку.

Такие критерии и способы оценки эффективности топливосберегающих технологий сложились в результате многолетней практики. Однако достоверность оценки, получаемой этими способами, требует доказательств. Не менее важна методика оценки и доказательства достоверности самих способов оценки.

Предложен подход, позволяющий оценить, насколько достоверен тот или иной способ оценки эффективности топливосберегающих технологий для магистральных тепловозов по результатам их эксплуатационных испытаний [1]. Данный подход заключается в изменении, начиная с определённого момента времени, значений расхода топлива за каждую поездку для тепловозов, рассматриваемых в качестве опытных, на заданную относительную величину (то есть имитируется работа топливосберегающей технологии). Расход топлива, зафиксированный в маршрутных листах, для тепловозов контрольной группы не корректируется. Если величина искусственно заданной экономии (или перерасхода) топлива может быть определена с требуемой точностью исследуемым способом оценки, данный способ следует признать достоверным.

В результате исследований, проведённых на данных из маршрутных листов локомотивных депо Белорусской железной дороги за длительный (более 3 лет) период времени, установлено, что применяемые в настоящее время способы оценки могут предоставлять достоверные результаты только при проведении длительных испытаний с большим количеством опытных тепловозов. Так, например, при проведении эксплуатационных испытаний в течение 12 месяцев, группа опытных тепловозов должна насчитывать не менее 15 машин. В случае же сокращения продолжительности испытаний, например, в два раза, вдвое должно быть увеличено количество опытных тепловозов. Очевидно, что провести такие испытания в условиях Белорусской железной дороги довольно сложно. Практикуемое же обычно проведение краткосрочных испытаний на одном тепловозе не позволяет получить достоверную оценку исследуемого технического решения.