

ПРЕДИКТИВНАЯ ДИАГНОСТИКА ЛОКОМОТИВОВ

Д.В. ПРОСТОСЕРДОВ,
ООО «ТМХ Интеллектуальные Системы»,
инженер по диагностике

СУВЕЛИЧЕНИЕМ скорости движения и массы поездов значительно возрастает нагрузка на локомотивы в процессе эксплуатации. В связи с этим наряду со сбором и передачей информации о техническом состоянии тяговой техники все более актуальной задачей становится прогнозирование остаточного ресурса критически важных узлов и агрегатов. Реализовать такой подход можно путем интеграции в конструкцию локомотива технических средств предиктивной диагностики, способных в автоматизированном режиме анализировать все показатели работы локомотива в комплексе, а не по отдельности. С этой задачей успешно справились специалисты ООО «ТМХ Интеллектуальные Системы», разработавшие бортовой комплекс предиктивной диагностики (БКПД), который способен прогнозировать

выход из строя узлов, лимитирующих надежность локомотивов.

Одной из основных частей БКПД является уникальная подсистема вибродиагностики узлов и деталей колесно-моторных блоков. Она накапливает данные, полученные от датчиков виброускорения, а также информацию о частоте вращения колесных пар и параметрах тока в тяговых электродвигателях. После первичной обработки этих сведений полученные результаты передаются в программное обеспечение верхнего уровня блока БКПД. В нем оцениваются текущее техническое состояние и остаточный ресурс, который ранжируется: более чем 10 тыс. км, 1 тыс. — 10 тыс. км, менее 1 тыс. км. В случае выявления остаточного ресурса узла менее 300 км на дисплей машиниста передается тре-

ажное сообщение о запрете эксплуатации (см. **рисунок**).

С октября 2022 г. по июль 2024 г. на Октябрьской железной дороге проводилось тестирование макета (прототипа) БКПД на электровазоне серии 2ЭС5К, в процессе которого были успешно выявлены все искусственно внесенные дефекты. Испытания в реальных условиях подтвердили работоспособность комплекса и позволили верифицировать алгоритмы вибро- и токовой диагностики тяговых электродвигателей. С февраля текущего года началось тестирование опытного образца БКПД. В ближайшее время планируется ввести БКПД в эксплуатацию на 30 секциях электровазонов серии 2ЭС5К.

Применение бортовых систем предиктивной диагностики на локомотивах даст возможность не только существенно сократить число внеплановых ремонтов и предотвратить серьезные повреждения на начальных стадиях их проявления, но и сократить эксплуатационные расходы депо за счет перехода от существующего планово-предупредительного метода обслуживания к обслуживанию по состоянию. Кроме того, это позволит исключить необходимость отцепки локомотива для проведения стационарной диагностики.

В перспективе планируется оценить влияние БКПД на жизненный цикл локомотива. Для этого потребуются оцифровать все потери из-за отказов технических средств на локомотивах и оценить реальные эффекты не только для локомотивного комплекса, но и для всех участников перевозочного процесса.



Пример
тревожного
сообщения
БКПД
на экране
в кабине
машиниста