

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.



Предложен способ оценки, позволяющий существенно снизить как минимально необходимое количество опытных тепловозов, так и продолжительность эксплуатационных испытаний [1]. Отличительными особенностями данного способа является то, что в качестве критерия принимают разность отклонений фактического расхода топлива за поездку от нормы расхода топлива опытных и контрольных тепловозов. При этом зафиксированные с момента начала испытаний значения нормы и фактического расхода топлива умножают на повышающий коэффициент. Значения фактического расхода топлива и нормы вычисляют нарастающим итогом за длительный период до начала испытаний и за время испытаний по формулам:

$$\sum B_{\phi} = \sum_{i < N_0} B_{\phi i} + k_d \sum_{i \geq N_0} B_{\phi i}, \quad (1)$$

$$\sum B_n = \sum_{i < N_0} B_{ni} + k_d \sum_{i \geq N_0} B_{ni}, \quad (2)$$

где  $B_{\phi i}$ ,  $B_{ni}$  – расход и норма расхода топлива опытными тепловозами в  $i$ -м месяце;  $N_0$  – порядковый номер первого месяца испытаний от начала наблюдений;  $k_d$  – повышающий коэффициент ( $k_d = \text{const}$ ).

Исследования влияния величины повышающего коэффициента на достоверность оценки позволили определить его значения, обеспечивающие повышение точности и сокращение продолжительности испытаний. Установлена целесообразность применения коэффициента  $k_d$ , зависящего от количества поездок, выполненных опытными тепловозами в процессе испытаний.

Предложенный способ обработки результатов эксплуатационных испытаний топливосберегающих технологий позволяет сократить минимально необходимое количество опытных тепловозов и продолжительность проведения эксплуатационных испытаний до трёх раз, обеспечив погрешность оценки не превышающую 1 %. Рассмотренный способ позволяет оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий и для электрической тяги.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Френкель, С. Я. Оценка эффективности топливосберегающих технических решений для тепловозов / С. Я. Френкель, Б. С. Френкель // Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. – 2012. – №1 (24). – С. 15–18.

УДК 629.4.016.15

### НОРМИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ РАСХОДА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА НА ТЯГУ ПОЕЗДОВ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА

С. Я. ФРЕНКЕЛЬ, Б. С. ФРЕНКЕЛЬ, П. А. САХАРОВ

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

В. П. ЧУРАЙ

*Управление Белорусской железной дороги, г. Минск*

Оценка эффективности реализуемых топливосберегающих мероприятий обычно выполняется по результатам сравнения фактического расхода дизельного топлива с нормой, определяемой условиями работы подвижного состава. Объективность оценки, а значит и результативность топливосбережения в значительной степени определяется совершенством используемой системы нормирования. Одним из перспективных путей совершенствования системы нормирования является ее автоматизация с применением методов математической статистики и отчетных данных подразделений локомотивного хозяйства.

Нормы расхода топлива в рассматриваемом периоде времени (месяц, квартал, год) для подразделений локомотивного хозяйства определяют, как правило, путем корректировки величины фактического расхода топлива для выбранного вида движения в соответствующем периоде времени предыдущего года, принимаемого за базовый. Корректировку расхода топлива выполняют в соответствии