

Количество топлива в баке тепловоза в любой момент времени определяется в соответствии с выражением

$$B_0 = B_0^i - e_m \Delta S, \quad (1)$$

где B_0^i – количество топлива в баке в начале текущего шага изменения времени Δt , кг; e_m – удельный расход топлива, кг/10⁴ т·км; ΔS – пробег за время шага изменения времени Δt , км.

Удельный расход топлива на единицу работы определяется, например, в соответствии с выражением

$$e_\tau = k_0 + \frac{k_1}{q_0} + \frac{k_2}{QS} + \frac{k_3}{Q} + k_4 v_y, \quad (2)$$

где k_i – коэффициенты пропорциональности; q_0 – осевая нагрузка, т/ось; Q – масса поезда, т; S – пробег, км; v_y – участковая скорость.

Выражение (2) получено как регрессионная модель в результате обработки данных из маршрутных листов машиниста [1].

Значения осевой нагрузки, числа осей и участковой скорости генерируются как случайные числа, величина которых подчиняется закону распределения, полученному в результате обработки маршрутных листов одного из локомотивных депо Белорусской ж.д.

Описанная модель реализована на персональном компьютере с помощью системы MATLAB.

В результате моделирования получают базу данных с информацией о поездках, в которую включены: номер тепловоза; направление поездки (наименование тягового плеча); виртуальные дата и время отправления и прибытия; пробег тепловоза, км; масса поезда, т; осевая нагрузка, т/ось; количество топлива в баке тепловоза в начале и в конце каждой поездки.

Исследования модели и сопоставление полученных результатов с данными о реальных поездках показали адекватность результатов, полученных на модели, данным из маршрутных листов.

Представленная модель может быть использована для исследований, направленных на совершенствование системы измерения и учета дизельного топлива. Так, генерируя в соответствии с требуемым законом распределения, например нормальным с заданными параметрами, случайное значение погрешности измерения количества топлива в баке тепловоза, можно исследовать и оценивать влияние методов и средств измерения на ошибку измерения, а следовательно, и учета расхода дизельного топлива магистральными тепловозами. Используя метод балансов, можно выявить «узкие места», т. е. те места, где совершенствование системы наиболее актуально, а следовательно, может дать наибольший эффект.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Френкель С. Я. Исследование значимости машиниста и локомотива как фактора, определяющего расход топлива магистральным тепловозом // Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте: Труды IV науч.-практ. конф. – М.: МИИТ, 2001. – С.398.

УДК 629.2.065.3:629.4

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УЧЁТА И НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В ЛОКОМОТИВНОМ ДЕПО

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

Белорусский государственный университет транспорта

Совершенствование системы учёта и нормирования расхода дизельного топлива в локомотивном депо является одним из эффективных путей топливосбережения. Для выбора пути совершенствования указанной системы необходим ее анализ. Одним из важных элементов этой работы является составление и анализ энергетических (топливных) балансов [1].

Термин «энергетический баланс» выражает полное количественное соответствие в данный момент времени между приходом и расходом энергии, включая изменение запасов энергетических ресурсов. Таким образом, в соответствии с принятой терминологией энергетический баланс – это система показателей, отражающая полное количественное соответствие между приходом и расходом

энергетических ресурсов, распределение их между отдельными потребителями и их группами, позволяющая определить эффективность использования энергоресурсов в хозяйстве, отрасли, предприятии, объекте [2]. Топливный баланс является важной характеристикой состояния топливного хозяйства локомотивного депо и отражает полное количественное соответствие между суммарно поступившим топливом (приходной частью), с одной стороны, и полезно использованным дизельным топливом и потерями (расходной частью), с другой.

Анализ структуры топливопотребления дает возможность определить долю различных направлений топливопотребления (грузовое движение, пассажирское, пригородное, маневровое и т.д.), долю различных потребителей в каждом направлении, а также распределение топлива по направлениям потребления и потребителям.

Плохо организованная система учета и нормирования расхода топлива приводит к экономическим неоправданным решениям и, в конечном счете, — к материальному ущербу. Этот ущерб может включать в себя, например, потери от установки приборов учета там, где их применение не обеспечивает должного эффекта. С другой стороны, это могут быть потери в виде нереализованных резервов повышения эффективности использования топлива, которые могли бы быть приведены в действие при установке приборов учета с характеристиками, соответствующими требованиям решаемой задачи. Рациональная организация учета топлива в локомотивном депо возможна на основе составления и анализа топливных балансов локомотивного депо и входящих в него структур [1].

Нами предпринята попытка разработки и анализа топливного баланса локомотивного депо по фактически измеренным расходам и параметрам топливных потоков. Анализ составленных балансов показал, что применяемые в настоящее время средства измерения и учета топлива не позволяют обеспечить измерения с требуемой действующими нормативными документами точностью. Одним из источников погрешности является объемный, а не массовый способ измерения количества хранящегося и расходующего топлива с последующим пересчетом по измеренной плотности. Кроме того, погрешность учета топлива неизбежно увеличивается вследствие влияния на точность «человеческого фактора».

Система нормирования расхода дизельного топлива в локомотивном депо, применяемая в настоящее время, также не позволяет, как правило, принимать обоснованные решения, направленные на снижение расхода дизельного топлива. Основная причина несоответствия прогнозируемых на определенный период времени и фактических значений расхода дизельного топлива заключается, на наш взгляд, в том, что расчет прогнозируемого расхода топлива выполняется по изменению средних значений нормообразующих факторов без учета характера их распределения.

Таким образом, повышение точности учета и прогноза расхода топлива в локомотивном депо требует совершенствования средств измерения, в том числе и путем внедрения современных автоматизированных систем учета, а также отказа от детерминированного взгляда на нормирование и прогнозирование расхода дизельного топлива в пользу вероятностного.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Аракелов В. Е., Кремер А. И. Методические вопросы экономии энергоресурсов. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 192 с.
- 2 Энергетический баланс: Терминология. — М.: Наука, 1973. — 123 с.

УДК 629.463

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СТАРЕНИЯ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Ю. Г. ЧЕПИК

Белорусский государственный университет транспорта

Износ транспортных средств, их модернизация стоят остро во всех отраслях экономики, в том числе и на железной дороге. Умение оптимальными затратами правильно определить точку физического износа любого транспортного средства, определить верно цену модернизации транспортного средства с точки зрения эффективного воспроизводства на протяжении всего жизненного цикла являются актуальными. Автор попытался обосновать теоретически замену вагонов через механизм его эффективно-