

С 2013 года нормирование опирается на положения СТП БЧ 17.217–2012 «Расчет норм расхода дизельного топлива на тягу поездов для подразделений локомотивного хозяйства Белорусской железной дороги».

Основное отличие СТП БЧ 17.217–2012 от методики МПС РФ № В-741у от 1997 года в процедуре вычисления значений коэффициентов влияния. Общим является то, что значения нормы расхода дизельного топлива в грузовом, пассажирском и пригородном движениях определяют путем расчета по средним значениям влияющих факторов, состав и коэффициенты влияния которых определены ранее и периодически уточняются в связи с изменением локомотивного парка, условий эксплуатации и пр. В остальных видах движения норму расхода определяют путем корректировки на плановый период фактического удельного расхода за предыдущие периоды.

В общем случае перевозочная работа A представляет собой сумму работ по всем видам движения, поэтому плановую величину удельного расхода дизельного топлива на работу локомотивов и дизель-поездов подразделения в нормируемом периоде определяют по формуле

$$e_n = \sum e_k \cdot \gamma_k,$$

где e_k – норма расхода дизельного топлива в k -м виде движения, кг/10⁴ т·км брутто; γ_k – относительный объем перевозочной работы в k -м виде движения.

Таким образом, плановые расходы топлива в основных видах движения (грузовом, пассажирском и пригородном) определяют корректировкой достигнутых в базисном периоде величин фактических удельных расходов в соответствии с новыми условиями эксплуатации тягового подвижного состава и уровнем его энергоэффективности.

Практика показала не всегда приемлемую достоверность значений, определяемых как в соответствии с методикой МПС РФ № В-741у от 1997 г., так и с СТП БЧ 17.217–2012.

Существенной особенностью расчета нормы расхода и в первом, и во втором случае является использование **средних** значений величины нормообразующих эксплуатационных факторов, а следовательно, значений коэффициентов влияния, определяемых ими. Однако из-за нелинейной зависимости изменения расхода топлива под влиянием нормообразующих факторов для различных интервалов их изменения коэффициент влияния также должен быть различным, чего рассмотренные методы не учитывают.

Повысить качество нормирования можно, разбивая область изменения отдельных факторов на интервалы для каждого из которых рассчитывают среднее значение рассматриваемого фактора и соответствующее ему значение коэффициента влияния. Общее значение изменения удельного расхода дизельного топлива под влиянием каждого из рассматриваемых факторов рассчитывают в соответствии с долей перевозочной работы, выполняемой для каждого интервала.

УДК 656.224:629.016.2

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА НА ТЯГУ ПОЕЗДОВ

С. Я. ФРЕНКЕЛЬ, А. П. ДЕДИНКИН

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В настоящее время на Белорусской железной дороге действует стандарт СТП БЧ 17.217-2012 «Расчет норм расхода дизельного топлива на тягу поездов для подразделений локомотивного хозяйства Белорусской железной дороги», введенный в действие с 01.02.2013 приказом Начальника Белорусской железной дороги от 29.12.2012 № 478.

Стандарт устанавливает порядок расчета удельного потребления дизельного топлива на тягу поездов, определяет техническую норму и плановую потребность дизельного топлива на заданные объемы перевозок по видам движения подразделений локомотивного хозяйства Белорусской железной дороги, выявляет влияние основных нормообразующих факторов.

Для расчета коэффициентов влияния нормообразующих факторов путем построения регрессионных моделей расхода топлива используются данные из отчетных документов подразделений Белорусской железной дороги. Возможно построение моделей на данных всех подразделений дороги, либо отдельных моделей для каждого отделения и дороги в целом. Каждая из моделей может

быть построена на данных, распределяемым по временным периодам (1-й квартал, 2-й квартал и т. д.), либо без деления на временные отрезки. Построение моделей осуществляется с использованием средних значений влияющих нормообразующих факторов для всего диапазона их изменения.

На кафедре «Локомотивы» БелГУТа подготовлены следующие предложения по актуализации действующего стандарта.

Нормирование расхода топлива на тягу поездов для структурных подразделений в магистральных видах движения (грузовое транзитное, грузовое сборное, грузовое передаточно-вывозное, пассажирское, пригородное) выполняют расчетно-аналитическим методом, включающим построение модели изменения удельного расхода дизельного топлива в зависимости от изменения нормообразующих факторов. При этом:

- по отчетным данным за базисный период принимают значения расхода дизельного топлива на тягу поездов и нормообразующих факторов, его определяющих;
- диапазоны изменения некоторых нормообразующих факторов (масса состава, нагрузка на ось вагона и др.) разбивают на интервалы;
- для каждого из интервалов определяют средние значения нормообразующих факторов в базисном и плановом (нормируемом) периодах нормирования. В этом случае для вычислений требуется значение коэффициента влияния для каждого интервала. То есть целесообразно построить функцию влияния для каждого из рассматриваемых нормообразующих показателей, которая позволяет рассчитывать значение коэффициента влияния для любого значения нормообразующего фактора.

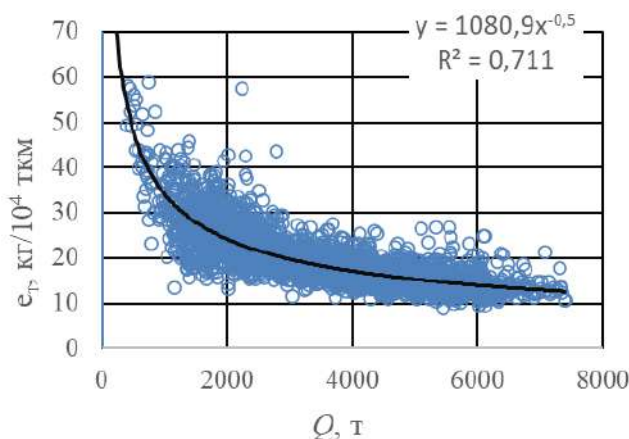


Рисунок 1 – Зависимость удельного расхода дизельного топлива от массы состава

Для построения функций влияния, позволяющих вычислять значения коэффициентов влияния некоторых нормообразующих факторов, принята информация, содержащаяся в базе данных автоматизированной системы интегрированной обработки маршрутов машиниста (АС ИОММ). При построении полей рассеяния для массы состава, нагрузки на ось влияние этих факторов на удельный расход топлива становится очевидным (рисунок 1).

Построив линию тренда и продифференцировав уравнение, описывающее эту линию, получают выражение для зависимости соответствующего коэффициента влияния от нормообразующего фактора (функцию влияния фактора).

В качестве исходных данных для построения функции влияния технической (участковой) скорости движения поезда приняты результатами многовариантных тяговых расчётов;

- в зависимости от величины изменения средних на каждом из интервалов значений нормообразующих факторов с применением построенной ранее модели определяют величину изменения удельного расхода топлива в плановом (нормируемом) периоде по сравнению с удельным расходом топлива в базисном периоде времени;

При нормировании для каждой серии тепловоза или дизель-поезда по конкретному виду движения отклонение удельного расхода топлива в нормируемом периоде от удельного расхода топлива в базисном периоде времени, кг/10⁴ т·км брутто, следует определять как

$$\Delta e_{\text{серия}} = \sum \Delta e_i, (i = 1 \dots n),$$

где Δe_i – отклонение удельного расхода топлива в нормируемом периоде от удельного расхода топлива в базисном периоде времени, вызванное воздействием i -го эксплуатационного фактора, кг/10⁴ т·км брутто.

В случае поинтервального учета воздействия эксплуатационного фактора (для массы состава Q , осевой нагрузки $q_o(\text{ср})$, скорости движения v_T) расчет соответствующего отклонения выполняют следующим образом:

$$\Delta e_i = \Delta e_{\text{инт}1} \cdot \alpha_{\text{инт}1}^I + e_{\text{инт}1} \cdot (\alpha_{\text{инт}1}^I - \alpha_{\text{инт}1}) + \dots + \Delta e_{\text{инт}j} \cdot \alpha_{\text{инт}j}^I + e_{\text{инт}j} \cdot (\alpha_{\text{инт}j}^I - \alpha_{\text{инт}j}),$$

где $\Delta e_{\text{инт } 1}, \dots, \Delta e_{\text{инт } j}$ – отклонение удельного расхода топлива, вызванное воздействием i -го эксплуатационного фактора в j -м интервале диапазона его изменения в нормируемом периоде, кг/10⁴ т·км брутто; $\alpha_{\text{инт } 1}^i, \dots, \alpha_{\text{инт } j}^i$ – доля перевозочной работы, выполняемая в j -м интервале диапазона изменения i -го эксплуатационного фактора в нормируемом периоде, кг/10⁴ т·км брутто; $e_{\text{инт } 1}, \dots, e_{\text{инт } j}$ – удельный расход топлива в j -м интервале диапазона изменения i -го эксплуатационного фактора в базовом периоде, кг/10⁴ т·км брутто; $\alpha_{\text{инт } 1}, \dots, \alpha_{\text{инт } j}$ – доля перевозочной работы, выполненная в j -м интервале диапазона изменения i -го эксплуатационного фактора в базовом периоде, кг/10⁴ т·км брутто.

Таким образом, отклонение удельного расхода топлива для конкретного вида движения, следует определять для каждой серии тепловоза (дизель-поезда), задействованной в данном виде движения, с соответствующим последующим учетом их долей в общей перевозочной работе.

Сложив значение удельного расхода топлива в базисном периоде с рассчитанным отклонением Δe , определяют норму расхода топлива для эксплуатируемых серий тепловозов и дизель-поездов.

Нормы расхода дизельного топлива устанавливают для всех эксплуатируемых серий тепловозов и дизель-поездов, для каждого вида движения (грузовое транзитное, грузовое сборное, грузовое передаточно-вывозное, пригородное, пассажирское, хозяйственное, маневровая работа), а также для вида тяги в целом.

Во вспомогательных видах движения (хозяйственное, маневровая работа) в качестве нормы принимают величину удельного расхода топлива за базисный период, откорректированную по согласованию со службой локомотивного хозяйства Управления Белорусской железной дороги.

При необходимости установленную норму расхода дизельного топлива пересчитывают с учетом изменения средней температуры наружного воздуха в плановом (нормируемом) периоде относительно базисного периода.

УДК 65.018, 006.83

ИНФРАСТРУКТУРА КАЧЕСТВА В ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

В. А. ФРОЛОВ

Белорусская железная дорога, г. Минск

В. С. ЗАЙЧИК, В. В. КОМИССАРОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Стабильность функционирования транспортного комплекса Республики Беларусь является неотъемлемым и одним из важнейших факторов обеспечения конкурентоспособности продукции, производимой предприятиями нашего государства. При этом обеспечение данной стабильности посредством технического регулирования и оценки соответствия является сегодня важнейшим фактором в области промышленной политики, связанной с выпуском и подтверждением необходимых качественных характеристик поставляемой на Белорусскую магистраль железнодорожной техники, а также с обеспечением ее жизненного цикла [1]. С технико-экономической точки зрения для решения поставленной задачи требуется формирование системной среды инфраструктуры качества, рассматриваемой как совокупность взаимосвязанных и скоординированных действий в области технического регулирования, стандартизации, метрологии, оценки соответствия и аккредитации.

На государственном уровне основные векторы работы на ближайшую перспективу в данном направлении обозначены в программе «Качество 2021–2025». Они тесно увязаны с программными документами развития страны и евразийской экономической интеграции. На отраслевом уровне комплексные меры по повышению качества заложены в основу соответствующей программы Белорусской железной дороги. Особое место в этом документе отведено вопросам технического регулирования, стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия, решение которых должно способствовать достижению безопасности выпускаемой продукции и оказываемых услуг для потребителей, производителей и окружающей среды [2]. Базовыми актами, содержащими необходимые требования, являются технические регламенты ТР ТС 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава», ТР ТС 002/2011 «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» и ТР ТС 003/2011 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного