

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА ТЯГУ ПОЕЗДОВ

С. Я. ФРЕНКЕЛЬ, В. В. ВОЛОДЬКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Нормирование расхода энергоресурсов на тягу поездов служит для оценки профессионального мастерства локомотивной бригады и технического состояния локомотива. Это в свою очередь позволяет влиять на эффективность использования энергоресурсов. Очевидно, что при нормировании следует максимально учитывать влияние факторов, определяющих расход энергоресурсов. Норма расхода должна определяться таким образом, чтобы на её выполнение оказывали влияние только работа локомотивной бригады и техническое состояние локомотива. Все остальные факторы, определяющие расход энергоресурсов, не должны или могут минимально влиять на выполнение нормы расхода дизельного топлива или электроэнергии на поездку [1].

Исследовать качество нормирования и, опираясь на результаты этого исследования, совершенствовать методы нормирования можно, используя данные из маршрутных листов машинистов, обработанных и хранящихся в базе данных автоматизированной системы интегрированной обработки маршрутов машиниста (АС ИОММ). Опыт такой работы накоплен на кафедре «Локомотивы» БелГУТа [1, 2].

Для объективной оценки технического состояния локомотива или качества работы локомотивной бригады по топливо(энерго)сбережению необходимо, как сказано выше, чтобы все остальные факторы, определяющие расход топлива или электроэнергии на тягу поездов, не влияли на величину отклонения фактического расхода от нормы. Чтобы оценить, так ли это, по данным из маршрутных листов машиниста в координатах ΔB_n (отклонение от нормы расхода топлива за поездку), Q (масса состава), q_o (средняя осевая нагрузка вагонов), A (перевозочная работа), k_y (коэффициент участковой скорости, определяемый как отношение участковой скорости к технической) нанесены точки, каждая из которых представляет одну поездку. Примеры таких построений по данным одного из локомотивных депо Белорусской железной дороги для грузовых тепловозов серии 2ТЭ10УК приведены на рисунках 1, 4.

На рисунках средствами Microsoft Excel построены линии тренда, иллюстрирующие зависимость отклонения ΔE от массы состава, средней осевой нагрузки вагонов, коэффициента участковой скорости, перевозочной работы. Из рисунков хорошо видно влияние названных выше факторов на выполнение нормы расхода топлива за поездку. Так, например, на рисунке 1 видно, что при массе состава до 4000 т преобладает экономия топлива, а выше 4000 т – перерасход. Это говорит о несовершенстве применяемого подхода к нормированию, что безусловно сказывается на эффективности управляющих воздействий, принимаемых на основе анализа выполнения нормы.

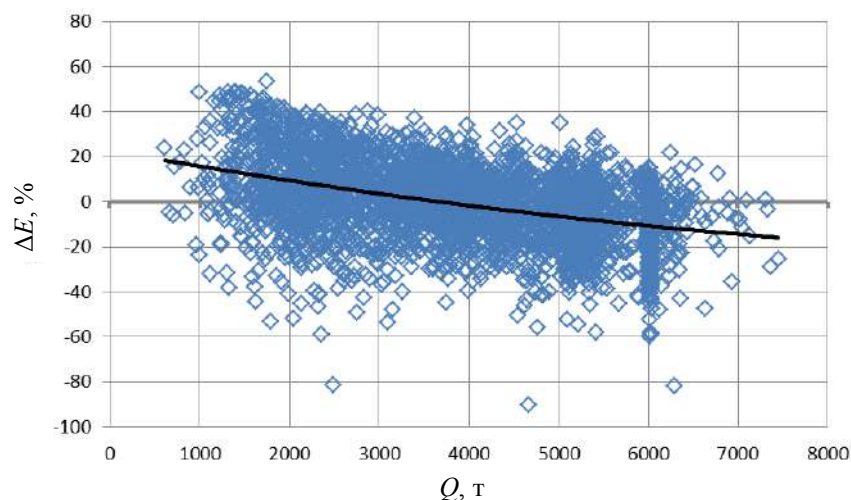


Рисунок 1 – Влияние массы состава на выполнение нормы расхода топлива за поездку

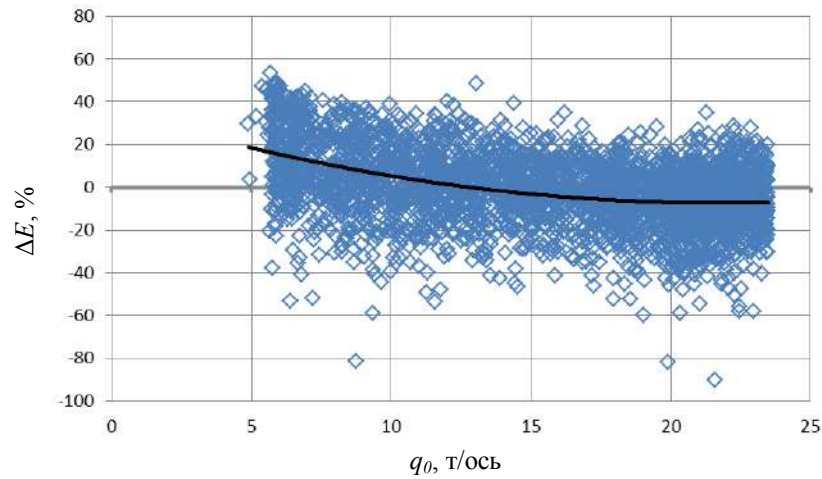


Рисунок 2 – Влияние осевой нагрузки на выполнение нормы расхода топлива за поездку

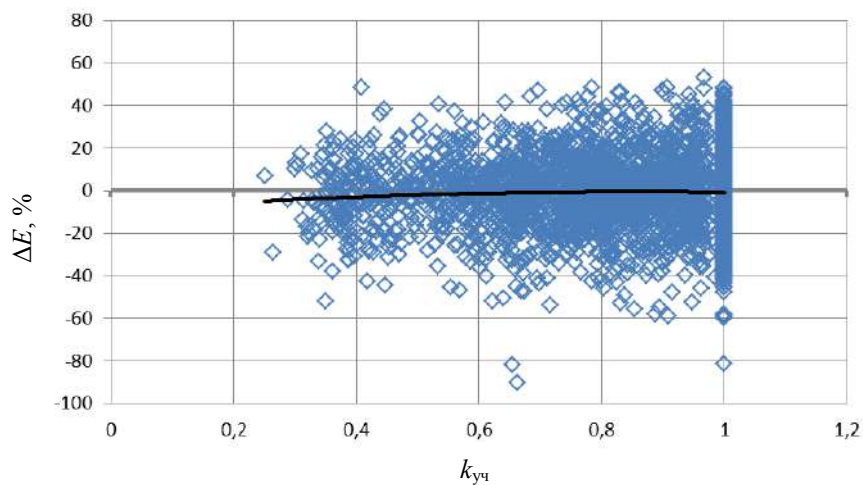


Рисунок 3 – Влияние коэффициента участковой скорости на выполнение нормы расхода топлива за поездку

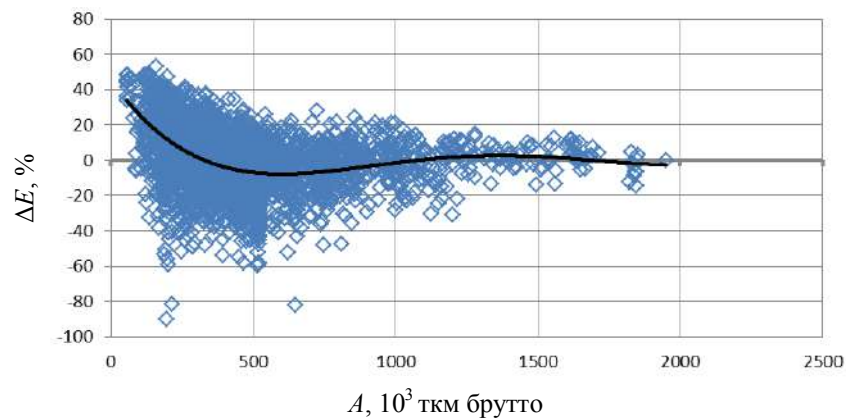


Рисунок 4 – Влияние перевозочной работы на выполнение нормы расхода топлива за поездку

Полученные результаты указывают на необходимость совершенствования подходов к нормированию с тем, чтобы влияние эксплуатационных факторов на расход энергоресурсов за поездку учитывалось при определении нормы более адекватно. Аналогичные исследования, выполненные по данным других локомотивных депо Белорусской железной дороги для различных серий тепловозов и электровозов при работе не только в грузовом, но и в пассажирском и пригородном движении, позволили оценить и сравнить качество нормирования в разных депо.

Установлено, что влияние названных выше эксплуатационных факторов на выполнение нормы расхода энергоресурсов за поездку в различных депо отличаются. Это можно объяснить субъективным влиянием квалификации теплотехника, определяющего подходы к формированию норм.

Список литературы

1 Френкель, С. Я. Исследование качества нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов / С. Я. Френкель, В. В. Володько // Локомотивы. Транспортно-технологические комплексы. XXI век : сб. тр. V Междунар. науч.-техн. конф. – СПб. : ПГУПС, 2017.

2 Френкель, С. Я. Об исследовании эксплуатационных факторов, определяющих расход дизельного топлива магистральными тепловозами / С. Я. Френкель // Совершенствование конструкции и системы обслуживания локомотивов : межвуз. сб. науч. тр. / под ред. А. В. Грищенко. – СПб. : ПГУПС, 2004. – С. 72–76.

УДК 629.424.1:629.4.016.15

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА ТЯГУ ПОЕЗДОВ

С. Я. ФРЕНКЕЛЬ, В. В. ВОЛОДЬКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Расходы на топливо и электроэнергию, потребляемые на тягу поездов, являются наибольшей составляющей расходов локомотивного хозяйства. В связи с этим бесспорна актуальность проблемы снижения расхода энергоресурсов на тягу поездов. Оно возможно как за счет совершенствования конструкции подвижного состава, так и в результате проведения организационно-технических мероприятий, к которым, в частности, можно отнести стимулирование топливо(энерго)сбережения локомотивными бригадами и другими причастными работниками железнодорожного транспорта. Это стимулирование должно опираться на объективную оценку работы локомотивных бригад и теплотехнического состояния локомотивов. Но она требует научно обоснованного нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, которое должно осуществляться таким образом, чтобы на её выполнение оказывали влияние только работа локомотивной бригады и техническое состояние локомотива. Все остальные факторы, определяющие расход энергоресурсов, не должны или могут минимально влиять на выполнение нормы расхода дизельного топлива или электроэнергии на поездку [1].

Чтобы оценить так ли это, по данным из маршрутных листов машиниста в координатах ΔB_n (отклонение от нормы расхода топлива за поездку), Q (масса состава), q_o (средняя осевая нагрузка вагонов), A (перевозочная работа), k_y (коэффициент участковой скорости, определяемый как отношение участковой скорости к технической) нанесены точки, каждая из которых представляет одну поездку [2]. Примеры таких построений по данным некоторых локомотивных депо Белорусской железной дороги для грузовых тепловозов показали, что на выполнение нормы расхода топлива за поездку при действующей системе нормирования оказывают влияние не только машинист и теплотехническое состояние тепловоза, но и масса состава, осевая нагрузка, другие эксплуатационные факторы. Степень влияния названных факторов в значительной степени определяется совершенством методики нормирования и квалификацией машиниста-инструктора по теплотехнике. В практике энергетических расчётов, связанных с движением поездов, все более широкое применение находят статистические методы прогнозирования расхода энергоресурсов на тягу поездов. Сущность таких методов состоит в определении корреляционных связей между значением расхода энергоресурсов и случайными значениями факторов, его определяющих, в виде уравнения регрессии.

Исходными данными для составления уравнений регрессии может служить информация из маршрутных листов о выполненных поездках, например, за предшествующий год.

Применение статистических методов обработки информации из маршрутных листов может позволить, автоматизировав процесс расчета и корректировки норм расхода топлива и электроэнергии, вне зависимости от опыта и квалификации машиниста-инструктора по теплотехнике, обеспечить объективное нормирование расхода энергоресурсов на поездку.

Регрессионная модель представляет собой зависимость фактического расхода топлива E_T за поездку от эксплуатационных факторов и может иметь вид