

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА НА ТРАНСПОРТНУЮ РАБОТУ ДЛЯ МЕЖДУГОРОДНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Н.К. Горяев, Х.Х. Хабибуллозода, Е.Н. Вавилова

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

Существующие нормы расхода топлива, утвержденные Министерством транспорта Российской Федерации, не соответствуют современным дорогам и транспортным средствам. Главным недостатком этих норм является постоянный уровень расхода топлива на транспортную работу, вне зависимости от полной массы транспортного средства. Был проведен сравнительный анализ российских и зарубежных методик нормирования расхода топлива при междугородных перевозках. Были выявлены основные факторы, влияющие на расход топлива, и сделан вывод о необходимости совершенствования методик нормирования расхода топлива на транспортную работу.

Ключевые слова: нормирование расхода топлива, транспортная работа, междугородные перевозки.

Введение

Существующие нормы расхода топлива, утвержденные Министерством транспорта Российской Федерации, не соответствуют современным дорогам и транспортным средствам. Главным недостатком этих норм является постоянный уровень расхода топлива на транспортную работу, вне зависимости от полной массы транспортного средства.

Теория

В настоящее время в соответствии с нормами расхода топлива, утвержденными Министерством транспорта России [1], расход топлива при междугородных перевозках рассчитывается по формуле:

$$Q = (H_L + H_W(G_{s/tr} + G_{load}))(1 + 0,01K), \quad (1)$$

где H_L – базовый расход топлива для седельного тягача, литров на 100 км ($H_L = 17$ – среднее значение); H_W – норма расхода топлива на транспортную работу, литров на 100 тонно-км ($H_W = 1,3$ – постоянная для дизельного топлива); $G_{s/tr}$ – снаряженная масса полуприцепа, тонн; G_{load} – масса груза, тонн; K – суммарный поправочный коэффициент, %.

Таким образом, суммарный расход топлива на транспортную работу зависит собственно от нормы расхода топлива на транспортную работу и поправочных коэффициентов. Всего различных поправочных коэффициентов более десяти, из которых для междугородных перевозок наиболее важными являются учитывающие условия перевозок (город и его величина, пригород, загородные дороги), климатические условия (продолжительность зимы и средние температуры), возраст подвижного состава. Последний коэффициент очень важен, потому что средний возраст подвижного состава в России превышает 10 лет [2]. Этот коэффициент в настоящее время следующий: для подвижного состава 5–8 лет расход топлива увеличивается на 5 %, а для подвижного состава старше 8

лет – на 10 %. Очевидно, что реальное увеличение расхода топлива в процессе эксплуатации подвижного состава происходит плавно и не носит такой ступенчатый характер.

Обсуждение

Ранее проведенные исследования для седельных тягачей VOLVO FH12 с полуприцепами SCHMITZ [3] показали, что расход топлива увеличивается на 1 % за каждый год в эксплуатации.

Расход топлива для подвижного состава полной массой 38 тонн в соответствии с формулой (1) составляет около 50 литров на 100 км, в то время как контрольные измерения показывают уровень 38–40 литров для этих условий. Аналогичные данные финских исследователей показывают, что средний расход топлива при междугородных перевозках составляет 39,6 литра на 100 км [4]. Очевидно, что существующие нормы расхода топлива неадекватны. Основным несоответствием является постоянный норматив расхода топлива на транспортную работу на 100 тонно-км для подвижного состава различной массы. Так, в работе Копфера [5] указывается, что по общепринятой в Германии методике, расход топлива на транспортную работу (в литрах на 100 тонно-км) существенно зависит от полной массы транспортного средства (табл. 1).

В работе [6] на основе данных по пробегам седельных тягачей DAF XF105 с полуприцепами Schmitz S01, для расчёта расхода топлива при междугородных перевозках предлагалась следующая формула:

$$Q = (H_{tr} + H_f G_{load}) (1 + 0,01T), \quad (2)$$

где H_{tr} – базовый расход топлива для автопоезда, литров на 100 км (рассчитывается в соответствии с общепризнанной методикой с учётом всех коэффициентов); H_f – расход топлива на транспортную работу, литров на 100 тонно-км ($H_f = 0,76$ – для двухосных магистральных автопоездов); G_{load} – масса груза, тонн; T – возраст подвижного состава.

Расход топлива на транспортную работу

Категория ТС	Полная масса, тонн	Расход топлива на транспортную работу, литров на 100 тонно-км
ТС ₄₀	40	0,36
ТС ₁₂	12	0,76
ТС _{7,5}	7,5	1,54
ТС _{3,5}	3,5	3,31

Данная формула расчёта расхода топлива не предполагает учёт условий перевозок и это может быть правильно для перевозок на большие расстояния, так как при них доля пробегов по городам очень мала. Однако в общем случае такой подход может давать большие отклонения фактического расхода от нормированного. Но и существующие поправочные коэффициенты слабо учитывают реальную дорожную обстановку в городах. В этом плане интересны данные [7], представленные в табл. 2.

В работе М. Койле [8] рассматривается движение трехосного транспортного средства с различной нагрузкой: нулевой (порожнее), с нагрузкой около 40 % грузоподъёмности – 6,74 т и полной нагрузкой 16,42 т. Результаты представлены в табл. 3.

Данные, представленные в табл. 3, показывают, что при неполном использовании грузоподъёмности расход топлива на транспортную работу выше, чем при полном использовании грузоподъёмности. Учёт этого фактора позволит правильнее

оценивать экономическую эффективность загрузок при неполном использовании грузоподъёмности.

Выводы

Исходя из вышесказанного, можно сформулировать гипотезу, что возможно, техническая скорость является критерием, который в виде функции может заменить целый ряд поправочных коэффициентов, используемых в действующих нормах расхода топлива. Однако данная гипотеза нуждается в проверке и определении функциональной зависимости расхода топлива от скорости подвижного состава. Соответственно, основными параметрами, влияющими на расход топлива на транспортную работу, будут полная масса, коэффициент использования грузоподъёмности, техническая скорость и возраст подвижного состава.

Литература

1. Методические рекомендации «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте», распоряжение Министерства транспорта Российской Федерации

Таблица 2

Влияние технической скорости на расход топлива на транспортную работу

Максимальная нагрузка, т	Тип машины	Дополнительное потребление в литрах на 100 км на дополнительную загруженную тонну		
		Скорость, км/ч		
		20	60	80
5	Грузовики с жесткой рамой 7,5–12 т	1,0	0,7	0,4
8,4	Грузовик 14–20 т	0,9	0,6	0,3
24,7	Грузовик 34–40 т	0,9	0,6	0,4

Таблица 3

Влияние загрузки на расход топлива на транспортную работу

Состояние транспортного средства	Общий расход топлива, (л/100 км)	Средний расход топлива на транспортную работу, (л/100 ткм)	Дополнительный расход топлива на транспортную работу, (л/100 ткм)
Порожнее – снаряженная масса 9,58 т	20,1	–	–
Частичная загрузка – общая масса 16,32 т	29,4	1,23	1,23 (на 6,74 т)
Полная загрузка – полная масса 26 т	36,4	0,93 (на 16,42 т)	0,72 (на 9,68 т)

Федерации № АМ-23-р – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_76009/.

2. Горяев, Н.К. Зависимость затрат на ремонт от возраста подвижного состава для междугородных автомобильных перевозок / Н.К. Горяев, О.Н. Ларин, И.А. Горяева, Е.Н. Вавилова // *Транспорт: наука, техника, управление*. – 2014. – № 5. – С. 32–34.

3. Горяев, Н.К. Совершенствование нормирования расхода топлива с использованием спутниковой навигации / Н.К. Горяев // *Вестник Уральского государственного университета путей сообщения*. – 2014. – № 1. – С. 30–33.

4. Energy efficiency practices among road freight hauliers / H. Liimatainen, P. Stenholm, P. Tapio, A. McKinnon // *Energy policy*. – 2012. – P. 833–842.

5. Kopfer, H. Emissions minimization vehicle routing problem: approach subjected to the weight of vehicles. Flexibility and adaptability of global supply

chains / H. Kopfer // *Proceedings of the 7th German-Russian Logistics Workshop DR-LOG 2012*. – St. Petersburg. – P. 245–250.

6. Горяев, Н.К. Совершенствование нормирования расхода топлива на транспортную работу / Н.К. Горяев, Е.Н. Вавилова // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент»*. – 2014. – Т. 8, № 2. – С. 195–197.

7. Christophe, R. Reducing Freight Transport CO2 Emissions by Increasing the Load Factor / R. Christophe, M. Cecilia Cruz, M. Mariame // *Transport Research Arena – Europe, 2012*. – P. 184–195.

8. Coyle, M. Effect of payload on the fuel consumption of trucks / M. Coyle // *Tech. report, Department for Transport*. – 2007. – <https://ru.scribd.com/document/130012093/RR5-Effects-of-Payload-on-the-Fuel-Consumption-of-Trucks>.

Горяев Николай Константинович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), goriaevnk@susu.ru

Хабибуллозода Хайрулло Хабибулло, аспирант кафедры автомобильного транспорта, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), hayrulloi90@mail.ru

Вавилова Евгения Николаевна, соискатель кафедры автомобильного транспорта, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), 89123136565@mail.ru

Поступила в редакцию 23 апреля 2019 г.

DOI: 10.14529/em190220

IMPROVEMENT OF THE RATIONING OF FUEL CONSUMPTION FOR TRANSPORT OPERATIONS FOR INTERCITY TRANSPORTATIONS

N.K. Goryaev, Kh.Kh. Khabibullozoda, E.N. Vavilova

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The existing fuel consumption standards approved by the Ministry of Transport of the Russian Federation, do not correspond to modern roads and vehicles. The main disadvantage of these standards is the constant level of fuel consumption for transport operations, regardless of the total mass of a vehicle. A comparative analysis of Russian and foreign techniques of rationing the fuel consumption during intercity transportation was carried out. The main factors affecting fuel consumption were identified and a conclusion was made on the need to improve the techniques of fuel consumption rationing for transport operations.

Keywords: fuel consumption rationing, transport operations, intercity transportation.

References

1. *Metodicheskie rekomendatsii «Normy raskhoda topliv i smazochnykh materialov na avtomobil'nom transporte»*, rasporyazhenie Ministerstva transporta Rossiyskoy Federatsii № АМ-23-р [Methodical recommendations “Norms of Consumption of Fuels and Lubricants on the Highway Transport”, Decree by the Ministry of Transport of the Russian Federation No. АМ-23-р]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_76009/.

2. Goryaev N.K., Larin O.N., Goryaeva I.A., Vavilova E.N. [The dependence of repair costs on the age of the rolling stock for intercity highway transportation]. *Transport: nauka, tekhnika, upravlenie* [Transport: science, technology, management], 2014, no. 5, pp. 32–34. (in Russ.)
3. Goryaev N.K. [Improving the rationing of fuel consumption by the use of satellite navigation]. *Vestnik Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta putey soobshcheniya* [Herald of the Ural State University of Railway Transport], 2014, no. 1, pp. 30–33. (in Russ.)
4. Liimatainen H., Stenholm P., Tapio P., McKinnon A. Energy efficiency practices among road freight hauliers. *Energy policy*, 2012, pp. 833–842. DOI: 10.1016/j.enpol.2012.08.049
5. Kopfer H. Emissions minimization vehicle routing problem: approach subjected to the weight of vehicles. Flexibility and adaptability of global supply chains. *Proceedings of the 7th German-Russian Logistics Workshop DR-LOG 2012*. St. Petersburg, pp. 245–250.
6. Goryaev N.K., Vavilova E.N. Improvement of Norming for Fuel Consumption on Transportation. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2014, vol. 8, no. 2, pp. 195–197. (in Russ.)
7. Christophe R., Cecilia Cruz M., Mariame M. Reducing Freight Transport CO2 Emissions by Increasing the Load Factor. *Transport Research Arena – Europe*, 2012, pp. 184–195.
8. Coyle M. Effect of payload on the fuel consumption of trucks. *Tech. report, Department for Transport*, 2007 Available at: <https://ru.scribd.com/document/130012093/RR5-Effects-of-Payload-on-the-Fuel-Consumption-of-Trucks>.

Nikolai K. Goryaev, Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor at the Department of Automobile Transport, South Ural State University (Chelyabinsk), goriaevnk@susu.ru

Khabibullozoda Khairullo Habibullo, Postgraduate Student of the Department of Automobile Transport, South Ural State University (Chelyabinsk), hayrulloi90@mail.ru

Evgenia N. Vavilova, applicant for the Department of Automobile Transport, South Ural State University (Chelyabinsk), 89123136565@mail.ru

Received April 23, 2019

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Горяев, Н.К. Совершенствование нормирования расхода топлива на транспортную работу для междугородных перевозок / Н.К. Горяев, Х.Х. Хабибуллозода, Е.Н. Вавилова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2019. – Т. 13, № 2. – С. 171–174. DOI: 10.14529/em190220

FOR CITATION

Goryaev N.K., Khabibullozoda Kh.Kh., Vavilova E.N. Improvement of the Rationing of Fuel Consumption for Transport Operations for Intercity Transportations. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2019, vol. 13, no. 2, pp. 171–174. (in Russ.). DOI: 10.14529/em190220