

9. Rutkowska P. FRAM modelling of the transfer of control over aircraft / Rutkowska P., Krzyżanowski M. // Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport. – 2018. – Vol. 101. P. 159–166.

Представлено 14.04.2021

УДК 656.13

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ РАСХОДА ТОПЛИВ АВТОБУСОВ НА ОСНОВЕ ФАКТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

DETERMINATION BUS FUEL CONSUMPTION RATES BASED ON THE ACTUAL USE CONDITIONS IN THE URBAN ENVIRONMENT

Е. М. Чикишев, канд. техн. наук, доц.,
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия,
E. Chikishev, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russia

В работе представлен краткий сравнительный анализ нормативных и фактических значений расхода топлив автобусов на примере российского города Тюмень. Установлен ряд природно-климатических, дорожных и транспортных факторов, которые влияют на изменение надбавки к нормам расхода топлив дизельных и газодизельных автобусов эксплуатирующихся на регулярных городских маршрутах.

The paper presents a brief comparative analysis of the standard and actual values of bus fuel consumption using the example of Tyumen city, Russia. A number of climatic, road and transport factors have been established that affect the change in the surcharge to the fuel consumption rates for diesel and gas-diesel buses operating on regular city routes.

Ключевые слова: пассажирские перевозки, дизельный автобус, газодизельный автобус, расхода топлив, факторный анализ.

Keywords: passenger transportation, diesel bus, gas-diesel bus, fuel consumption, factor analysis.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе эксплуатации транспортных средств на них оказывает влияние много факторов, которые влияют на его техническое состояние и расход топлива.

Среди основных факторов, влияющих на расход топлива автомобилями можно отметить [1, 3–11, 16]: базовые конструктивные особенности, заданные заводом изготовителем; техническое состояние узлов и агрегатов; транспортные условия; дорожные условия; природно-климатические условия эксплуатации; стиль вождения и навыки водителя.

При этом, каждое транспортное средство имеет базовую (или транспортную) норму расхода топлива, которая рассчитывается заводом изготовителем, а вышеперечисленные факторы вызывают ее повышение или снижение. Для того, чтобы спланировать объем израсходованного топлива автомобилем или транспортным предприятием необходимо знать не только базовые значения расхода топлива, но нормативы по всевозможным надбавкам в ездовых условиях.

В России для этого используется Распоряжение Министерства транспорта РФ от 14 марта 2008 № АМ-23-р (редакция от 20.09.2018 г.) «О введении в действие методических рекомендаций «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте»» (далее Распоряжение Минтранса). В данном документе указывается в каких случаях необходимо применять надбавки или снижения к нормам расхода топлив с учетом вида транспортного средства, его марки и модели. Все представленные факторы в Распоряжении можно разделить на 3 условных группы:

– природно-климатические (использование автомобилей в зимнее или низкотемпературное время года в зависимости от климатических районов страны и ее субъектов; наличие осадков в виде дождя и снега; использование кондиционера и подогрева салона; работа в чрезвычайных климатических условиях и т. д.);

– транспортные (перевозка грузов и пассажиров; работа транспорта в населенных пунктах различной численности, в том числе требующая частых остановок; обкатка новых автомобилей и вышедших с капитального ремонта; движение на городских, пригородных и междугородних дорогах; автомобили с большим пробегом

или находящиеся в длительной эксплуатации; учебная езда; погрузо-разгрузочные операции; работа специального оборудования и т. д.);

– дорожные условия (эксплуатация на дорогах различной категории в условиях городского, пригородного и междугороднего сообщения; горная местность; дороги со сложным планом; работа в тяжелых дорожных условиях (гололед, снежные и песчаные заносы); зимние дороги и др.).

Однако, в реальных условиях эксплуатации данные нормативы не совпадают с фактическим количеством израсходованного топлива транспортными средствами ввиду не постоянности и переменности влияния вышеописанных факторов, а также разным уровнем приспособленности автомобилей к этим условиям [1–3, 5, 6, 9, 12–15].

По этой причине большинство руководителей транспортных предприятий и индивидуальных предпринимателей устанавливают собственные дифференцированные процентные повышения и снижения к нормам расхода топлив с учетом накопленного опыта эксплуатации транспорта и набору совокупного влияния дорожных, климатических и транспортных условий территорий эксплуатации, а также конструктивных особенностей подвижного состава. Такая возможность описана в Распоряжении Минтранса.

НОРМЫ РАСХОДА ТОПЛИВ, И СПЕЦИФИКА ПРИМЕНЯЕМЫХ К НИМ ВИДОВ НАДБАВОК

На примере российского Тюменского пассажирского автотранспортного предприятия № 1 и его обособленного подразделения «Автопарк № 2» АО «ТПАТП № 1» (далее ТПАТП № 1) представлен сравнительный анализ некоторых норм расхода топлив газодизельных и дизельных автобусов, а также величина применяемых надбавок с учетом рельефа местности, дорожных и транспортных условий, а также природно-климатических факторов.

Акционерное общество ТПАТП № 1 является самым крупным пассажирским предприятием Тюменской области, которое обслуживает более 70 городских и пригородных маршрутов. В будние дни на линии находится около 500 единиц техники. Общая протяженность маршрутной сети свыше 400 км. В основном парк состоит из автобусов большой и особо большой вместимости (ЛиАЗ-529265, ЛиАЗ-529267, ЛиАЗ-529353, ЛиАЗ-529354, МАЗ-103465 и др.). Имея большой опыт

эксплуатации автобусов различных марок и моделей, предприятие устанавливает ряд норм и надбавок исходя из фактических условий городской и пригородной среды. Их сравнение с Распоряжением Минтранса представлено в таблицах 1–5.

Таблица 1 – Некоторые нормы расхода топлив для автобусов, эксплуатируемых ТПАТП №1

Марка транспортного средства	Вид топлива	Базовая норма расхода топлива на 100 км установленная ТПАТП № 1	Норма расхода топлива согласно Распоряжению
ЛиАЗ-529265	Дизельное	39,2 л	Не установлена
ЛиАЗ-529267	Сжатый природный газ	43,12 нм ³	Не установлена
МАЗ-103465	Дизельное	38,5 л	Не установлена

Примечание: базовые нормы расхода топлив автобусов установлены на предприятии ввиду того, что в Распоряжении Минтранса они не указаны для данных марок и по решению юридического лица, осуществляющего эксплуатацию транспортных средств, в отношении данных автобусов могут вводиться базовые нормы, разработанные по индивидуальным заявкам.

Таблица 2 – Надбавки к базовым нормам расхода топлив при наступлении зимних условий эксплуатации

Диапазон отрицательных температур, °С	Величина надбавки, установленная ТПАТП № 1, %	Величина надбавки, указанная в Распоряжении Минтранса, %
от –5 до –10	5	
ниже –11	10	
от –5 и ниже		До 12 (для юга Тюменской обл.)

Таблица 3 – Нормы расхода топлив на обогрев салонов автобусов и кабин независимыми отопителями на 1 час работы

Марка транспортного средства	Базовая норма расхода топлива на 100 км установленная ТПАТП № 1, л (нм ³)/час	Норма расхода топлива согласно Распоряжению Минтранса
ЛиАЗ-529265	2,5 л	Не установлена
ЛиАЗ-529267	4,0 нм ³	Не установлена
МАЗ-103465	2,5 л	Не установлена

Примечание: для определения общей нормы расхода топлива на обогрев салонов автобусов и кабин независимыми отопителями на каждый автобус в день ТПАТП № 1 установлена норма часов работы котла подогрева охлаждающей жидкости в зависимости от температуры окружающего воздуха: от минус 5 °С до минус 15 °С – 4 часа; ниже минус 15 °С – 8 часов, но не более фактически отработанных часов.

Таблица 4 – Надбавка за особенность работы на регулярных маршрутах

Согласно Распоряжению Минтранса		
Надбавка за особенность работы на регулярных маршрутах, установленная ТПАТП № 1, %	Надбавка за работу транспорта, требующая частых остановок, связанных с посадкой/высадкой пассажиров, (при наличии в среднем более чем одной остановки на 1 км пробега), %	Надбавка при работе автотранспорта в населенных пунктах с численностью населения от 250 тыс. до 1 млн. чел. (г. Тюмень), %
От 5 до 18 в зависимости от номера маршрута	До 10	До 15

Примечание: также ТПАТП № 1 установлена норма на простой автобуса на промежуточных и конечных остановках со включенным двигателем в размере – 3,85 л (нм³)/час.

Таблица 5 – Надбавки к нормам расхода топлив в зависимости от длительности эксплуатации

Согласно Распоряжению Минтранса		
Надбавка за срок службы применяемая ТПАТП № 1, %	Надбавка для автомобилей, находящихся в эксплуатации более пяти лет или с общим пробегом более 100 тыс. км, %	Надбавка для автомобилей, находящихся в эксплуатации более восьми лет или с общим пробегом более 150 тыс. км, %
3	До 5	До 8

ВЫВОДЫ

Как видно из представленного сравнения, можно установить, что нормы расхода топлив и надбавки из Распоряжения Минтранса не всегда отражают реальные расходы топлив. С одной стороны, ввиду совершенствования конструирования транспортных средств, могут быть уточнены базовые нормы расхода топлив. С другой набор переменных факторов, влияющих на фактический расход будет значительно изменяться, как во времени (рабочие и выходные дни, пиковое и межпиковое время, зимний, осенне-весенний, летний периоды и т. д.), так и в пространстве (рельеф местности, качество и конфигурация дорожного полотна, осадки и т. д.). Также для регулярных автобусных маршрутов можно более точно планировать надбавки за транспортную работу (количество остановочных пунктов и численность переве-

женных пассажиров, количество регулируемых и не регулируемых перекрестков, нулевые пробеги и т. д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов, И. А. Приспособленность автомобилей с дизельными двигателями к низкотемпературным условиям эксплуатации по токсичности отработавших газов: дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / И. А. Анисимов; ТюмГНГУ. – Тюмень, 2003. – 195 с.

2. Бындикова, Ю. А. Оценка приспособленности автомобилей к низкотемпературным условиям эксплуатации: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / Ю. А. Бындикова; ТюмГНГУ. – Тюмень, 2004. – 18 с.

3. Гаваев, А. С. Приспособленность газобаллонных автомобилей к низкотемпературным условиям эксплуатации по токсичности отработавших газов и расходу топлива: дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / А. С. Гаваев; ТюмГНГУ. – Тюмень, 2007. – 155 с.

4. Долгушин, А. А. Исследование теплового режима работы агрегатов трансмиссии и подвески автомобиля в зимних условиях / А. А. Долгушин, А. Ф. Курносков, М. В. Вакуленко, Д. А. Домнышев // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – №7(29). – С. 82–84.

5. Захаров, Д. А. Влияние зимних условий эксплуатации автомобилей на топливную экономичность двигателей: дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / Д. А. Захаров; ТюмГНГУ. – Тюмень, 2000. – 165 с.

6. Иванов, А. С. Приспособленность газодизельных автомобилей к низкотемпературным условиям эксплуатации и массе перевозимого груза по расходу топлива и токсичности отработавших газов: 05.22.10 / А. С. Иванов; ТюмГНГУ. – Тюмень, 2011. – 155 с.

7. Иголкин, А. Н. Определение ресурса городских автобусов: дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / А. Н. Иголкин; ВлГУ. – Владимир, 2010. – 167 с.

8. Миргородский, М. А. Повышение эффективности перевозок грузов мелкими отправлениями: дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / М. А. Миргородский; ОрГУ. – Орел, 2010. – 151 с.

9. Приспособленность газобаллонных автомобилей к низкотемпературным условиям эксплуатации по расходу топлива и выбросам вредных веществ с отработавшими газами / И. А. Анисимов, А. С. Иванов, Е. М. Чикишев [и др.]. – Тюмень, ТюмГНГУ, 2013. – 296 с.

10. Современные проблемы эксплуатации автомобилей в условиях низких температур независимо от климатической зоны / А. В. Неговора [и др.] // Журнал автомобильных инженеров. – 2017. – № 4 (105). – С. 36–41.

11. Храпова, С. М. Определение уровня загрузки автомобильным транспортом городских магистралей: дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / М. А. Миргородский; ИрГТУ. – Иркутск, 2010. – 182 с.

12. Чайников, Д. А. Приспособленность автомобилей к массе перевозимого груза по расходу топлива: дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / Д. А. Чайников; ТюмГНГУ. – Тюмень, 2010. – 137 с.

13. Чикишев, Е. М. Оценка приспособленности газобаллонных автомобилей к низкотемпературным условиям эксплуатации по расходу топлива и токсичности отработавших газов: дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / Е. М. Чикишев; ТюмГНГУ. – Тюмень, 2011. – 189 с.

14. Чумляков, К. С. Идентификация автомобилей по уровню приспособленности к низкотемпературным условиям эксплуатации: дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / К. С. Чумляков; ТюмГНГУ. – Тюмень, 2009. – 154 с.

15. Эртман, С. А. Приспособленность автомобилей к зимним условиям эксплуатации по температурному режиму двигателей: дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / С. А. Эртман; ТюмГНГУ. – Тюмень, 2004. – 180 с.

16. Ярков, С. А. Влияние низкотемпературных условий эксплуатации на регулярность движения городских маршрутных автобусов: дис. канд. техн. наук: 05.22.10 / С. А. Ярков; ТюмГНГУ. – Тюмень, 2007. – 207 с.

Представлено 12.04.2021 г.