

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ НОРМ РАСХОДА ТОПЛИВА АВТОМОБИЛЯМИ

Жук Татьяна Сергеевна, Левко Ирина Анатольевна
Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Седюкевич В.Н.
(Белорусский национальный технический университет)

Рассматривается нормирование расхода топлива для автомобилей и вносится предложение по установлению линейных норм на основе корреляционно-регрессионного анализа в зависимости от основных определяющих факторов.

Для экономного использования моторного топлива устанавливаются нормы его расхода. В настоящее время линейные нормы определяются индивидуально для каждой модели (модификации) автомобиля и корректируются в зависимости от условий эксплуатации. Современное развитие производства автомобилей характеризуется большой степенью их индивидуальности (модификации) по параметрам двигателя, трансмиссии, шин, дополнительного оборудования, которые существенно влияют на расход топлива. Все это приводит к тому, что для каждой модификации требуется разработка линейной нормы расхода топлива.

С другой стороны точно определенная базовая норма расхода топлива корректируется с применением коэффициентов, значения которых принимаются из установленного диапазона организацией, эксплуатирующей автомобиль. Таким образом, по действующему порядку индивидуально точно определенная базовая линейная норма расхода топлива корректируется с помощью коэффициентов, которые определены в достаточно широком диапазоне и принимаются по усмотрению организации, эксплуатирующей автомобиль. Инструкцией о порядке применения норм расхода топлива для механических транспортных средств, машин, механизмов и оборудования от 16.06.2005 № 28 предусмотрены 22 случая повышения норм (подпункты 10.1 –

10.22) и один случай снижения (пункт 12). Так, общее возможное изменение нормы только по подпунктам 10.1, 10.3, 10.4, 10.14, 10.16, 10.17 и пункту 12 составляет от 15 % до 51 %. Это приводит к тому, что в реальных условиях эксплуатации в одних случаях возможна экономия, а в других перерасход топлива относительно принятой нормы.

Исходя из вышеизложенного следует, что нет необходимости определять линейные нормы расхода топлива с высокой точностью для базовых условий, так как фактический расход топлива зависит в большой степени от условий эксплуатации, точный учет которых не предусмотрен, поскольку практически невозможен. Поэтому в данной работе рассматривается вопрос упрощения определения линейных норм расхода топлива без натуральных испытаний на основе корреляционно-регрессионного анализа.

В качестве факторов, влияющих на линейную норму расхода топлива в л (м^3) на 100 км пробега автомобиля, предварительно были рассмотрены следующие факторы:

- разрешенная максимальная масса автомобиля M_d , т;
- удельная максимальная мощность двигателя автомобиля $N_{уд}$, кВт/т;
- средний коэффициент полезного действия трансмиссии в зависимости от типа трансмиссии (механическая, гидромеханическая или др.) η_T ;
- минимальный удельный расход топлива двигателем $q_{вг}$, кг/кВт·ч и плотность топлива ρ , кг/л (м^3);
- максимальная скорость движения;
- лобовая площадь и коэффициент обтекаемости автомобиля.

Для разработки линейных норм расхода топлива предлагается все автомобили разбить на следующие группы на основе классификации ЕЭК ООН:

легковые; грузовые N_1 ; грузовые N_2 и N_3 (кроме самосвалов); грузовые N_2 и N_3 (самосвалы); грузо-пассажирские; повы-

шенной проходимости (категория G); автобусы M_2 и M_3 класса А или I; автобусы M_2 и M_3 класса В, II или III.

На данном этапе работы рассмотрено нормирование расхода дизельного топлива для автобусов M_2 и M_3 класса А или I. Для этого было проведено планирование эксперимента и из всего множества выбирались автобусы, которые как можно ближе совпадают с требуемыми параметрами по плану эксперимента. Расход топлива принимался по действующим базовым нормам.

По выбранным данным на основе спланированного эксперимента проводился корреляционно-регрессионный анализ. При проведении парного корреляционно-регрессионного анализа установлено, что некоторые факторы значимо связаны друг с другом и один из них (зависимый) должен быть исключен из дальнейшего рассмотрения. Оказалось, что значимая корреляция имеет место между лобовой площадью и разрешенной максимальной массой (исключена лобовая площадь), удельной мощностью и максимальной скоростью (исключена максимальная скорость).

Для нахождения нормы линейного расхода топлива для автобусов M_2 и M_3 класса А или I с дизельными двигателями от влияющих факторов принят следующий вид уравнения регрессии:

$$Q = 3,0 / \rho + a_0 \frac{q_{уд}}{\rho} M_d^{a_1} N_{уд}^{a_2} (1 / \eta_T) ,$$

где a_0 , a_1 , a_2 – параметры уравнения регрессии.

Вид зависимости принят, исходя из того, что при самых малых массах автомобиль расходует топлива не менее 3,0 кг/100 км, и что на механическую работу, затрачиваемую на движение автомобиля, расходуется энергия с учетом экономичности работы двигателя и коэффициента полезного действия трансмиссии. Средний коэффициент полезного действия трансмиссии принимался равным для механической трансмиссии 0,90 и для гидромеханической 0,85.

В результате получено выражение следующего вида для нормирования расхода топлива для автобусов M_2 и M_3 класса А или І с дизельными двигателями:

$$Q = 7,9 + 5,91 q_{уд} M_d / \eta_T .$$

Адекватность уравнения регрессии подтверждается значением статистики критерия Фишера (138), которая значительно выше табличного значения, и относительно малым значением средней линейной ошибки аппроксимации (0,07).

Применение предложенного подхода к определению линейных норм расхода топлива для автомобилей даст возможность определять базовые значения норм по установленным зависимостям организацией, эксплуатирующей автомобиль, или другой организацией по заказу эксплуатирующей организации. Возможность устанавливать базовые нормы без проведения контрольных замеров позволит сократить затраты трудовых и материальных ресурсов и повысить эффективность работы транспортных организаций.

УДК 656.13:504.06

ЗНІЖЭННЕ АДМОЎНАГА ЎЗДЗЕЯННЯ АЎТАТРАНСПОРТУ НА НАВАКОЛЛЕ І ЧАЛАВЕКА

*Захно Аляксей Міхайлавіч
Навуковы кіраўнік – канд. тэхн. навук, дац. Паўловіч А.А.
(Беларускі нацыянальны тэхнічны універсітэт)*

Адзначаецца абвастрэнне экалагічных праблем і роля ў гэтым транспарту. Робіцца спроба распрацоўкі сістэмнага падыходу да зніжэння адмоўнага ўплыву транспарту на наваколле і людзей.

Транспарт у наш час успрымаецца як аб'ектыўны складнік у забеспячэнні жыццядзейнасці чалавецтва. Разам з забеспя-