

О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ НОРМ ЧАСОВОГО РАСХОДА ТОПЛИВА ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Изложены недостатки действующей системы нормирования горюче-смазочных материалов на автомобильном транспорте. На примерах доказано, что нормативные значения расхода топлива не всегда соответствует действительности, а надбавки не всегда учитывает условия эксплуатации. Предложено совершенствовать систему нормирования расхода топлива путем применения часовой нормы расхода в сложных условиях эксплуатации

Автомобиль не может выполнять свои функции по перевозке грузов и пассажиров без топлива. Расход горюче-смазочных материалов на Украине регламентируется приказом Министерства транспорта Украины № 43 от 10 февраля 1998 года [1]. Данный нормативный документ устанавливает 7 видов норм: базовую линейную норму, а также нормы на выполнение транспортной работы, на изменение снаряженной массы на одну тонну, на выполнение одной ездки с грузом, на пробег и работу специализированного оборудования, на работу автономного обогревателя. Базовая норма расхода топлива является основной нормой, которая устанавливается для всех типов и марок автомобилей в л/100 км. Норма расхода топлива за время работы (часовой расход) в л/ч предусмотрена только для специализированного подвижного состава в период выполнения соответствующей работы (автономные обогреватели также можно считать спецоборудованием).

В период эксплуатации автомобиль работает при разных скоростных и нагрузочных режимах: разгон, замедление, движение с постоянной скорости и др. Некоторое время двигатель автомобиля может работать и без движения транспортного средства. Например, при прогреве двигателя, остановки для посадки и высадки пассажиров, ожидания сигналов регулирования дорожного движения. В этом случае топливо расходуется, но автомобиль не перемещается. Доля времени работы двигателя на холостом режиме зависит от дорожных и транспортных условий эксплуатации. Чем хуже условия эксплуатации, тем больше чаще водитель включает пониженные передачи, тем меньше средняя техническая скорость.

В методике [1] предусмотрено, что в случае вынужденных простоев автомобилей под погрузкой и разгрузкой в пунктах, где по условиям пожарной безопасности запрещено выключать двигатель дополнительно потребление топлива до 5 % от базовой линейной нормы на один час простоя. Рассчитаем часовую норму расхода топлива на примере автомобиля ВАЗ-21102, для которого базовая норма расхода топлива составит 7.2 л/100 км. Тогда за час простоя этого автомобиля планируется выделить $7.2 \cdot 5 / 100 = 0.36$ л. Однако фактически данный автомобиль потребляет топлива на режиме холостого хода без нагрузки 0.8 л/ч. Отклонение составляет 120 %.

В методике [1] предусмотрено дополнительное потребление жидкого топлива для автомобилей, работающих на СПГ или СНГ от 0.5 до 5.0 % от базовой нормы расхода топлива на каждый календарный день эксплуатации в зависимости от фактической температуры воздуха окружающей среды. Например, при температуре воздуха +15 °С, для автомобиля ВАЗ-21102 предусмотрено следующий расход топлива на запуск и прогрев двигателя: $7.2 \cdot 1 / 100 = 0.072$ л. В соответствии с экспериментальными исследованиями данный автомобиль прогревался от температуры +15 °С до температуры перехода на газообразное топливо (30...40 °С) за 160 с или 0,045 ч. В процессе прогрева система управления увеличивает подачу топлива до 3 л/ч с последующими постепенным снижением до 1 л/ч. При + 40 °С часовой расход топлива составит 1.4 л/ч. Примем среднее значение расхода топлива при прогреве двигателя – 2.0 л/ч. Тогда на один запуск и прогрев двигателя будет израсходовано $2 \cdot 0.045 = 0,09$ л. Это значение на 25 % больше нормативного.

При длительном простое автомобиля с неработающим двигателем температура

охлаждающей жидкости постепенно снижается до температуры окружающей среды. Следующий запуск двигателя требует новый цикл прогрева, на который затрачивается дополнительное топливо. Количество таких циклов будет зависеть от продолжительности и количества смен, температуры воздуха, режима работы автомобиля. Среднее значение может доходить до 5-10 циклов в сутки и более. При 5 запусках и прогревах двигателя расход топлива автомобиля ВАЗ-21102 уже будет составлять $5 \cdot 0,09 = 0,45$ л. Система управления газобаллонного двигателя 3-го и 4-го поколения всегда заводит автомобиль на жидком топливе. Даже если температура охлаждающей жидкости двигателя выше $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, то двигатель около 3 с работает на жидком топливе. Поэтому реальный расход топлива на запуск и прогрев двигателя с ГБА значительно выше того, что нормируется в приказе [1].

Эксплуатация автомобиля с нарушением теплового режима приводит к снижению безотказности и долговечности, поэтому заводы-изготовители не рекомендуют начинать движение, пока температура охлаждающей жидкости не будет выше $60\text{--}70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Если для автомобилей с установленной ГБА топливо на запуск и прогрев двигателя выделяется, то для остальных машин, которые работают только на бензине или дизтопливе, это не предусмотрено.

В методике [1] при движении автомобиля в черте города устанавливается надбавка к расходу топлива до 15 % в зависимости от населенного пункта (для Винницы – 10 %). Тогда для автомобиля ВАЗ-21102 в городе Винница дополнительно нормируется $7,2 \cdot 10 / 100 = 0,72$ л/100 км. Данный норматив может быть и соответствует состоянию транспортной системы 1998 года, но за 18 лет количество автомобилей возросло в несколько раз. Средняя скорость движения автомобиля в городе составляет 30 км/ч, т.е. за час автомобиль проедет 30 км. Если принять, что в рабочее время (с 8 до 18 часов) при движении по городу водитель проезжая 500 м без остановки на перекрестках, а время переключения светофора – 20 с., то автомобиль остановится $30 / 0,5 = 60$ раз, потратив $20 \cdot 60 = 1200$ с (0,33 ч). Тогда автомобиль ВАЗ-21102 израсходует в простоях под светофорами $0,33 \cdot 0,8 = 0,246$ л топлива. А по методике [1] за 30 км автомобиль должен расходовать только $0,72 \cdot 30 / 100 = 0,216$ л, что на 13 % менее того, что было рассчитано через часовой расход топлива. Если же плотность транспортного потока возрастет, а как следствие снизится средняя скорость движения, например до 25 км/ч, то за час автомобиль затратит $25 / 0,5 \cdot 20 / 3600 \cdot 0,8 = 0,22$ л, в то время как расход топлива по приказу составит $0,72 \cdot 25 / 100 = 0,18$ л, что составит отклонение уже 22 %.

Путевой расход топлива в л/100 км зависит от скорости движения. Действительно, чем меньше скорость автомобиля, тем больше времени необходимо для преодоления 100 км. На дороге 5-й категории со средней технической скоростью 23...25 км/ч реальный расход топлива возрастает в 1,7 раза [2] по сравнению с дорогой 1-й категории. Тогда как по методике [1] надбавка к расходу топлива в 10 % предусмотрена только для скоростей менее 20 км/ч. При более низких скоростях движения целесообразно отказываться от путевого расхода топлива и переходить на нормирование топлива за единицу времени.

Необходимо совершенствовать действующую систему нормирования ГСМ. Следует устанавливать часовой расход топлива на каждую марку автомобиля, а для учета времени работы двигателя без движения использовать бортовые регистраторы или системы спутникового мониторинга.

Список литературных источников

1. Нормы расхода топлива и смазочных материалов на автомобильном транспорте [электронный ресурс] // Налоги и бухгалтерский учет : Информационно-аналитическая газета. — Режим доступа : http://www.nibu.factor.ua/info/Zak_basa/NormiGSM/.

2. Говорущенко Н.Я. Системотехника автомобильного транспорта (расчетные методы исследования) : монография / Н.Я. Говорущенко. – Харьков: ХНАДУ, 2011. – 292 с.

Кривошапов Сергей Иванович – к.т.н., доцент, доцент кафедры «Технической эксплуатации и сервиса автомобилей им. проф. Говорущенко Н.Я.», Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет.