

налов к единицам приведенного коэффициента поглощения согласно выражению

$$K = \frac{273+t}{373 \cdot L} \cdot \ln T$$

где K – коэффициент поглощения, m^{-1} ;

L – фотометрическая база измерительного канала (0,1 м);

T – пропускание образцового светофильтра для длины волны 900 нм.

t – температура отработавших газов, при проведении поверки принимается равной температуре окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ [3].

Результаты показаний приведены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты измерения дымности с помощью прибора «META – 01» ($n=1000$)

образец дизельного топлива					
коэффициент приведенного поглощения	без добавки				
	18,36	18,54	18,52	19,01	18,73
	при введении добавки				
	17,55	16,50	16,31	15,93	16,42

При анализе результатов видно, что происходит уменьшение дымности отработавших газов до 12%.

Стендовые испытания позволили количественно выявить прирост мощности и снижение дымности отработавших газов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Часовщиков А.Р. Перспективы использования этилового спирта в составе моторных топлив / А.Р. Часовщиков, Д.В. Цыганков // Пищевые продукты и здоровье человека: сб. тезисов докладов V региональной аспирантско-студенческой конференции. Часть 2. – Кемерово, 2005. – С.180.
- Данилов А. М. Применение присадок в топливах. – М.: Мир, 2005. – 288 с., ил.
- Портативный дымометр META – 01. Паспорт м 005. 00. 00. 00. 00. ПС.

□ Авторы статьи:

Цыганков

Дмитрий Владимирович
– канд. хим. наук, доц. каф. «Эксплуатация автомобилей»;

Мирошников

Александр Михайлович
– докт. техн. наук, проф., зав. каф.
«Органическая химия» КемТИПП

Питенев

Евгений Викторович
– инженер по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство»

УДК 621.434: 622.753.1

Д.В. Цыганков, А.М. Мирошников, Е.В. Питенев, И.Б. Текутьев

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ДЕТОНАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ ОКСИГЕНАТНЫХ БЕНЗИНОВ

Были определены фактические октановые числа оксигенатных бензинов [1,2] по ГОСТ 10373 – 75 «Бензины автомобильные для двигателей. Методы детонационных испытаний».

В качестве образцов использовались прямогонный бензин, а также бензины марок АИ-80 и АИ-92. Цель экспериментов состояла в том, чтобы определить фактические октановые числа названных образцов и затем ввести в них оксигенатную добавку, после чего оценить на сколько единиц произойдет изменение их октановых чисел. Оксигенатная добавка, введенная во все три образца, имела следующий состав: окись пропилена – метanol – спиртовая фракция капролактама (ОП-С₁-СФК) в количестве соответственно 1 – 3 – 4 % объемных сверх бензина.

Метод стендовых детонационных испытаний бензинов для двигателей предназначен для оценки детонационных требований двигателя и фактических антидетонационных свойств бензинов на данном двигателе по детонационным характеристикам при работе двигателя на установленныхся режимах работы во всем диапазоне частоты вра-

щения и соответственно детонационным характеристикам испытуемых бензинов. Октановые числа определялись на моторной установке, состоящей из двигателя «Москвич 412ДЭ» и обкаточно-тормозного стенда КИ-2139-ГОСНИТИ [3].

Определение фактических октановых чисел во всем диапазоне частоты вращения двигателя весьма трудоемкий процесс, поэтому определялись октановые числа только на 1000 об/мин. Такая частота была выбрана не случайно, поскольку фактическое октановое число при этой частоте по данным ГОСТа максимально приближается к октановому числу, определенному по исследовательскому методу. Таким образом, с некоторым допущением можно говорить, что измеренные фактические октановые числа на данном режиме соответствуют исследовательским единицам.

Работа проводилась в соответствии с ГОСТ 10373-75 в следующем порядке.

1. Питание двигателя переключают на эталонное топливо (оно получается путем смешивания изооктана с нормальным гептаном) с наименьшим октановым числом. Последующей работой двига-



Рис. 1. Детонационная характеристика двигателя «Москвич 412ДЭ»

теля обеспечивают полную замену топлива, оставшегося в системе питания от предыдущих испытаний.

2. Устанавливают минимальные рабочие обороты двигателя (1000 об/мин) при полностью открытой дроссельной заслонке. После стабилизации теплового режима двигателя подбирают угол опережения зажигания, вызывающий легкую, прослушиваемую детонацию. Если при изменении угла опережения зажигания значительно изменяется частота вращения, скоростной режим двигателя регулируют тормозом и подбор угла опережения зажигания, вызывающего легкую детонацию, повторяют.

3. Повторяют операцию при смене эталонных топлив по п. 1. Питание двигателя переключают на следующую смесь топлив с более высоким октановым числом.

4. Повторяют операции по пп. 1-3 на всей серии эталонных топлив.

Число смесей эталонных топлив может быть ограничено. Применение низкооктановых смесей ограничивается неустойчивой работой двигателя или чрезмерно поздним зажиганием. Применение высокооктановых смесей ограничивается отсутствием детонации или чрезмерно ранним опережением зажигания. Общее число применяемых смесей эталонных топлив не должно быть менее четырех.

5. По окончании испытаний на эталонных топливах строят детонационную характеристику двигателя на эталонных образцах топлива.

Таблица 1. Детонационная характеристика двигателя «Москвич 412ДЭ» по началу слышимой детонации

Бензин (эталонный)	Фактическое октановое число	Угол опережения зажигания
70	70	17
75	75	20
80	80	24
85	85	26
90	90	31

Результаты испытаний на эталонных топливах приведены в табл. 1.

По данным результатам строим детонационную характеристику двигателя на эталонных образцах топлива (рис.1).

6. По окончании испытаний на смесях эталонных топлив проводят аналогичные испытания по пп. 1-4 на испытуемых образцах автомобильных бензинов или их компонентов.

В результате для испытуемых образцов топлива без добавок (прямоугольный бензин, АИ-80, АИ-92) и эти же бензины с оксигенатной добавкой были найдены углы опережения зажигания, которые вызывают легкую детонацию. Эти углы были отложены на графике детонационной характеристики и выявлены соответствующие им октановые числа (на графике это отображено следующим знаком - X). Полученные октановые числа сведены в табл. 2.

Таблица 2. Октановые числа испытуемых образцов.

Бензин	Угол опережения зажигания	Фактическое октановое число
Прямоугольный	16	68.75
АИ-80	24	80
АИ-92	30	88.25
Прямоугольный + добавка	20	75
АИ-80 + добавка	26	85
АИ-92 + добавка	33	92.5

В результате были выявлены несоответствия заявленных заводами-изготовителями октанового числа бензина АИ-92 с фактическим октановым числом, полученным в ходе эксперимента. В среднем увеличение октанового числа с оксигенатной добавкой по сравнению с испытуемыми образцами составило более 5 единиц. Максимальное увеличение октанового числа зафиксировано на низкооктановом прямоугольном бензине и составляет 6,25 единиц. Указанные оксигенатные бензины прошли опытно-промышленные ездовые

испытания, которые подтвердили увеличение октановых чисел. Оценка октановых чисел оксигенатных бензинов с помощью октанометров оказалась завышенной [3], а на приборах УИТ-65 и УИТ-85 – заниженной. Исследованные образцы

бензинов с применением оксигенатной добавки можно рекомендовать для практического использования и особенно в двигателях с высокими степенями сжатия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Цыганков Д.В. Системный подход к снижению вредных выбросов автомобильного транспорта при использовании оксигенатных бензинов / Д.В. Цыганков, А.М. Мирошников, Э.Г. Винограй // Вестн. КузГТУ. – 2005. – №3, С.101-105.
- Цыганков Д.В. Модель жизненного цикла оксигенатного автомобильного бензина для города Кемерова / Д.В. Цыганков, А.М. Мирошников, Э.Г. Винограй // Вестн.КузГТУ. – 2005. – №4, С.101-105.
- Цыганков Д.В. Исследование детонационной стойкости бензинов с помощью регулировочных характеристик карбюраторного двигателя /Д.В. Цыганков, А.М. Мирошников, Р.Р. Масленников, А.В. Кудреватых // Вестн. КузГТУ. – 2002. – №2, С.74-76.

□ Авторы статьи:

Цыганков
Дмитрий Владимирович
– канд. хим. наук, доц.
каф. «Эксплуатация автомобилей»;

Мирошников
Александр Михайлович
– докт. техн. наук, проф.,
зав. каф. «Органическая химия» КемТИПП

Питенев
Евгений Викторович
– инженер по спец-ти
«Автомобили и автомобильное хозяйство»

Текутьев
Иван Борисович
– инженер по спец-ти
«Автомобили и автомобильное хозяйство»

УДК 622.684:650,13,004,18

А.С. Фурман, Д. В.Стенин, В.Е. Ашихмин

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТОПЛИВНОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ АВТОМОБИЛЯ С ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ТРАНСМИССИЕЙ

В связи с тем, что на эффективность работы автомобиля значительное влияние оказывает расход топлива, вопросы повышения топливной экономичности приобретают особую важность. Проблема снижения топливно-энергетических затрат, которые составляют до 35-40 % общих затрат на эксплуатацию карьерного транспорта, становится все более острой. Для ее решения необходимо совершенствовать нормирование расхода топлива применительно к условиям эксплуатации автомобилей.

Встречающиеся в практике способы определения норм топлива делятся в основном на два метода: расчетно-аналитический и статистический. Графоаналитические и графические методы для этих целей не пригодны.

Выявить физический смысл причин, влияющих на расход топлива, можно, применяя аналитический метод определения топливно-экономической характеристики.

Для определения расхода топлива при установленном движении используют уравнение

$$Q = \frac{N}{36\gamma_T V_a} g_e, \quad (1)$$

где Q – расход топлива, л/100км; N – мощность двигателя, кВт; γ_T - плотность топлива, кг/л; V_a – скорость автомобиля, м/с; g_e – удельный расход

топлива двигателя, г/кВтч., или приведенное к виду

$$Q = \frac{(P_d + P_e)}{36000\gamma_T \eta_{TP}} g_e, \quad (2)$$

где η_{TP} - КПД трансмиссии; P_d , P_e – силы, соответственно, общего дорожного сопротивления и сопротивления воздуха, Н.

Уравнение (2) показывает, как изменяется расход топлива в зависимости от изменения условий движения и удельного расхода топлива. В то же время на расчет расхода топлива значительное влияние оказывает многообразие факторов и значительный диапазон их изменения, поэтому точность расчетов будет во многом зависеть от полноты учета особенностей процесса движения.

Нормы, основанные на данных статистического анализа, не учитывают предстоящего совершенствования транспортных средств и изменения условий эксплуатации, так как отражают прошедший этап и не позволяют эффективно использовать топливо.

Экспериментальные исследования позволяют достаточно точно определить расход топлива в конкретных эксплуатационных условиях, но при этом не всегда возможно охватить все условия работы автомобиля.

Таким образом, можно аналитически рассчи-