

Bibliography (transliterated):

1. Gladkov O.A. Sozдание malotoksichnyh dizelej rechnyh sudov / O.A. Gladkov, E.Ju. Lerman – L.: Sudostroenie, 1990. – 112 s. 2. Somov V.A. O primenenii vodotoplivnyh jemul'sij v dizeljah / V.A. Somov, Dvigatelistroenie.–1988.– № 3.– S. 35–37. 3. Parsadanov I.V. Povyshenie kachestva i konkurentosposobnosti dizelej na osnove kompleksnogo toplivno-jekologicheskogo kriterija. / I.V. Parsadanov

– Harkov: izdat. centr NTU “HPI”, 2003.– 244 s. 4. Ceccarelli Ulderico. Metti l'emulsistem nel tuo motor // Tecno. Serv. Pubbl.– 1987.– 7.– № 5.– P 52 –54, 58 – 59. 5. Zhang T. Experimental study on water particles in the combustion of marine four-stroke diesel engine operated with emulsified fuels. / T. Zhang, H. Okada, T. Tsukamoto, K. Ohe – Paper № 193. – CIMAC 2007. – Vienna.

УДК 621.433:621.436.068

И.В. Парсаданов, д-р техн. наук, А.А. Теплицкий, инж., И.Н. Карягин, инж., В.В. Солодовников, канд. техн. наук, С.А. Кравченко, канд. техн. наук, П.Г. Ходак, инж.

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОТОПЛИВНОЙ ЭМУЛЬСИИ В АВТОТРАКТОРНОМ ДИЗЕЛЕ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ. (ЧАСТЬ II)

Введение. В первой части статьи приведены результаты экспериментальных исследований по оценке влияния водотопливных эмульсий, изготовленных научно-инвестиционной компанией «Корал Инвест Технологии» на основе стандартного дизельного топлива производства Кременчугского НПЗ (ДСТУ 4840-2007) с добавками эмульгатора, на показатели токсичности и дымности отработавших газов автотракторного дизеля. Изготовитель дал название этому топливу – ТЭД (топливо экологическое дизельное). Основным преимуществом ТЭД перед другими водотопливными эмульсиями является высокая стабильность при хранении. Например, проба ТЭД12,3-0, полученного на основе дизельного топлива с добавкой 2,3 % по массе эмульгатора, сохранила свою стабильность на протяжении проведения исследований в научно-исследовательской лаборатории кафедры ДВС НТУ «ХПИ» в течение более 2000 часов.

Во второй части статьи приведены данные о влиянии ТЭД на энергетические и экономические показатели дизеля.

Цель исследований оценить расхода топлива и мощность автотракторного дизеля при работе на ТЭД с различными концентрациями воды и уровнем дисперсации.

Объект и методика исследований. Исследования проведены на дизеле 4ЧН 12/14 (СМД-19Т). Методика исследований приведена в первой части статьи, там же даны сведения об основных характеристиках топлив.

Результаты исследований. Влияние ТЭД на экономические показатели дизеля.

Зависимости часовых расходов ДТ и ТЭД от содержания воды в ТЭД на режимах максимальной мощности дизеля по внешней характеристике при

частотах вращения коленчатого вала $n = 2000, 1500$ и 1000 мин^{-1} приведены на графиках (рис.1 и 2).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что с увеличением состава воды часовой расход ТЭД возрастает. Для обеспечения номинальной мощности ($n = 2000 \text{ мин}^{-1}$) при работе на ТЭД19,4-0 необходимо увеличить часовой расход эмульсии на 4,8 кг/ч в сравнении с ДТ. При работе на ТЭД31,2-0 – на 9,6 кг/ч. Для обеспечения максимального крутящего момента ($n = 1500 \text{ мин}^{-1}$) при работе на ТЭД19,4-0 необходимо увеличить часовой расход эмульсии на 3,6 кг/ч в сравнении с ДТ. При работе на ТЭД31,2-0 – на 7,5 кг/ч.

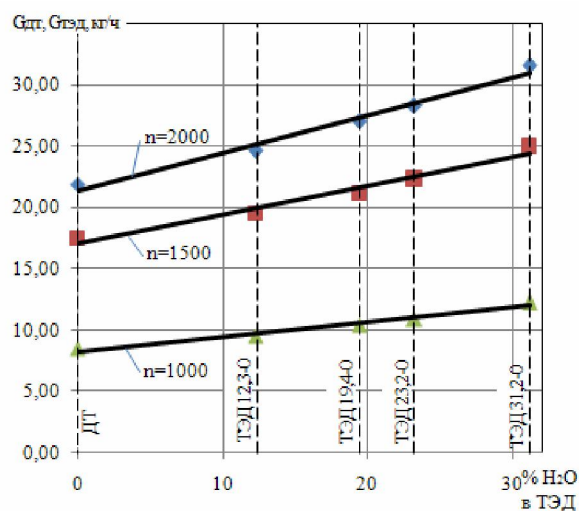


Рис. 1 Зависимости часовых расходов ДТ и ТЭД от содержания воды в ТЭД

Одновременно, как это видно из рис. 2, расход ДТ в ТЭД при увеличении содержания воды уменьшается. Наиболее эффективно с точки зрения экономии ДТ использование ТЭД с содержанием воды 15...25 %. При работе дизеля на ТЭД19,4-0 на режиме номинальной мощности расход ДТ умень-

шился на 2,12 кг/ч, на режиме максимального крутящего момента – на 1,4 кг/ч.

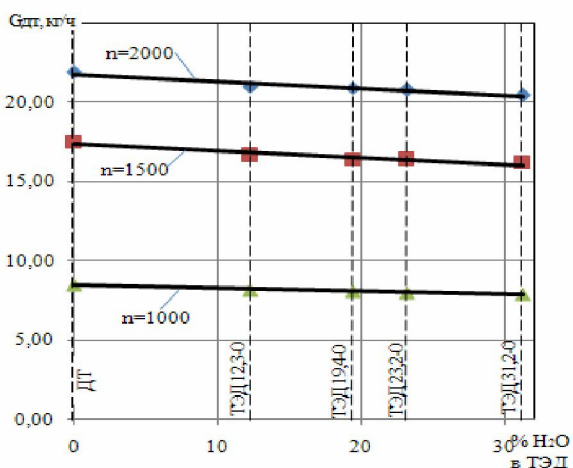


Рис. 3. Зависимости часового расхода ДТ от содержания воды в ТЭД

Положительное влияние воды на сгорание ДТ подтверждается зависимостями эффективного КПД при максимальной мощности от содержания воды в ТЭД (рис.3).

В определенной мере на топливную экономичность дизеля влияет уровень диспергации водотопливной эмульсии. Для оценки влияния диспергации на расход топлива проведены исследования дизеля при работе на ТЭД23,2 с тремя уровнями диспергации. Влияние уровня диспергации на расход топлива при работе дизеля на максимальной мощности показано на рис. 4.

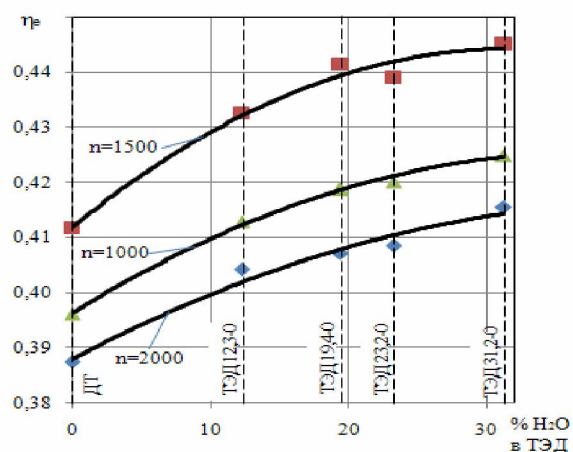


Рис. 3. Зависимости эффективного КПД от содержания воды в ТЭД

Анализируя полученные данные можно отметить, что 1 и 2 диспергации (средний диаметр капель воды в ТЭД 4...8 мкм) практически не влияют на расход топлива. С диспергацией 3 (средний диаметр капель воды 2 мкм) на режиме номинальной мощности дизеля расход ТЭД снижается с

21,44 кг/ч до 20,62 кг/ч (на 3,8 %), на режиме максимального крутящего момента с 16,93 кг/ч до 16,42 кг/ч (на 4,3 %).

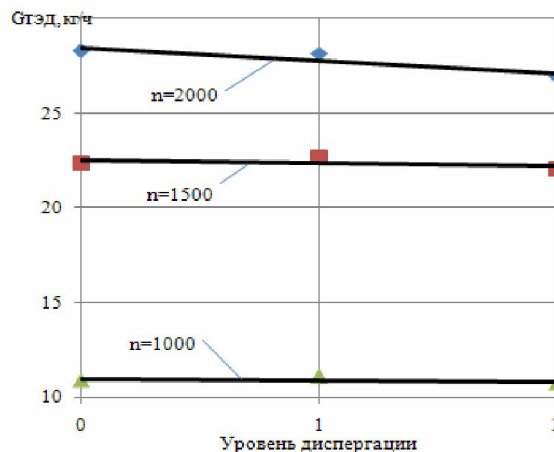


Рис. 4. Зависимости часового расхода ТЭД от уровня диспергации

Влияние ТЭД на мощность дизеля

Из данных нагрузочных характеристик дизеля, при равных значениях объемных цикловых подачах топлива, близких к максимальной мощности получены зависимости влияния содержания воды в ТЭД на мощность дизеля (Рис. 5).

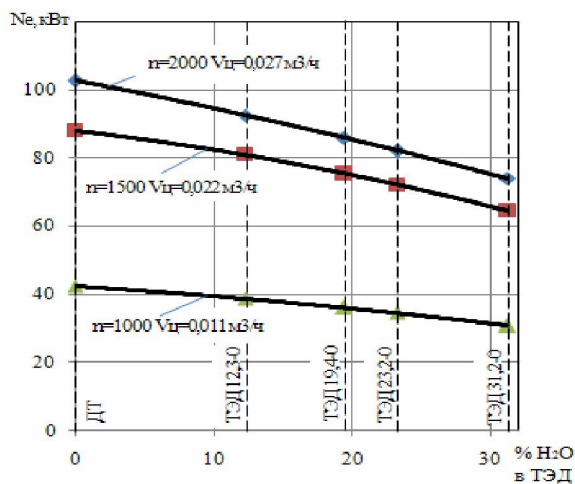


Рис. 5. Изменение мощности дизеля от содержания воды в ТЭД

Из приведенных данных можно установить, что с учетом равных объемных расходов топлива номинальная мощность дизеля при работе на ТЭД19,4-0 уменьшилась на 16,9 %, а при работе на ТЭД31,2-0 – на 28,5 %. Мощность дизеля на скоростном режиме максимального крутящего момента при работе на ТЭД19,4-0 уменьшилась на 15,2 %, а при работе на ТЭД31,2-0 – на 27,5 %. При частоте вращения дизеля $n = 1000 \text{ мин}^{-1}$ при работе на

ТЭД19,4-0 мощность уменьшилась на 16,3 %, а при работе на ТЭД31,2-0 – на 28,4 %.

Если учитывать расход только ДТ (без учета воды и эмульгатора), то можно отметить увеличение мощности дизеля на 5...7 %.

Выводы

1. Расход ДТ в ТЭД уменьшается по мере роста содержания воды в ТЭД, что обеспечивает увеличение эффективного КПД дизеля при его работе на ТЭД. При одинаковых расходах ДТ мощность дизеля при работе на ТЭД возрастает на 5...7 %.

2. Наиболее значительное снижение расхода ДТ в ТЭД отмечается при 15-25% содержании воды.

3. Для обеспечения заданной мощности при работе дизеля на ТЭД в сравнении с ДТ необходимо увеличивать расход топлива.

4. Дополнительная диспергация позволяет уменьшить расход ДТ в ТЭД.

С учетом экологической эффективности и снижения расхода потребляемого ДТ целесообразно проведение испытаний ТЭД в условиях эксплуатации на городском автомобильном транспорте

УДК 629.4.018

А.П. Поливянчук, канд. техн. наук

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО И КОМПЕНСАЦИОННОГО СПОСОБОВ ИЗМЕРЕНИЯ МАССОВОГО РАСХОДА ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДИЗЕЛЯ В МИКРОТУННЕЛЕ

Введение

Для измерения одного из основных нормируемых экологических показателей дизелей – массового выброса твердых частиц (ТЧ) с отработавшими газами (ОГ) используется микротуннель (МКТ). Это сложное, дорогое оборудование, состоящее из отдельных функциональных узлов [1]. Одним из наиболее дорогостоящих узлов современных МКТ является измеритель массового расхода ОГ, поступающих в МКТ – параметра $G_{ог}^T$. Особенность данного узла состоит в том, что величина $G_{ог}^T$ измеряется косвенным путем (прямое измерение не может быть выполнено по причине высоких температур, загрязненности и химической агрессивности потока ОГ). Сегодня в измерителях $G_{ог}^T$ наиболее часто используется дифференциальный способ определения данной величины, особенностью которого является применение дорогих высокоточных измерителей газового потока [2]. В ходе выполнения научной темы ДН-64-08 сотрудниками кафедры экологии СНУ им. В. Даля предложен альтернативный – компенсационный способ измерения $G_{ог}^T$, который предусматривает использование менее точного и более дешевого измерительного оборудования. В данной работе оценена эффективность предложенного способа по критерию точности применяемого оборудования.

Постановка задачи

Целью исследований являлось сравнение дифференциального и компенсационного способов измерения $G_{ог}^T$ по критерию точности используемого измерительного оборудования, определяющей его стоимость. Для достижения данной цели решены следующие задачи: 1) изучение условий измерения массового расхода $G_{ог}^T$ в МКТ; 2) анализ дифференциального и компенсационного способов измерения $G_{ог}^T$; 3) разработка методики определения допустимых погрешностей расходомеров в измерителях $G_{ог}^T$; 4) сравнение обоих способов измерения $G_{ог}^T$ по критерию точности применяемого оборудования и анализ полученных результатов.

Изучение условий измерения массового расхода $G_{ог}^T$ в МКТ

Контроль величины $G_{ог}^T$ в МКТ является одним из элементов процесса определения экологического параметра – массового выброса ТЧ с ОГ дизеля - PT_m (рис. 1):

$$PT_m = \left(\left(\frac{P_f}{(G_{пр} \cdot \tau_{sam})_a} \right)_b \cdot q \right)_c \cdot G_{ог}, \quad (1)$$

где P_f – масса ТЧ, собранная на фильтрах, мг; $G_{пр}$ – массовый расход ОГ, разбавленных воздухом в МКТ, г/ч; τ_{sam} – продолжительность прохождения пробы разбавленных ОГ через патрон с фильтрами, ч; q – коэффициент разбавления ОГ; $G_{ог}$ – массовый расход ОГ в выхлопной трубе дизеля, кг/ч.