

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭТАНОЛО-ТОПЛИВНОЙ ЭМУЛЬСИИ (ЭТЭ) В ДИЗЕЛЕ 4Ч 11,0/12,5 (Д–243) НА МОЩНОСТНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ НАГРУЗКИ.

Зонов А.В., Чупраков А.И., Шаромов И.М. (ФГОУ ВПО Вятская государственная сельскохозяйственная академия)

Проведя ряд экспериментов на опытном дизеле 4Ч 11,0/12,5, работающем на ДТ, были приняты величины углов впрыскивания ДТ и ЭТЭ равные 23 градуса за оптимальные, и все дальнейшие исследования проводились при этих значениях углов. Так же путем экспериментальных данных производилась выборка соотношения компонентов эмульсии, главным критерием которой являлась ее стабильность. Полученная этано-топливная эмульсия содержала этанола – 25%, ДТ – 67,5%, воды – 7%, присадка С-5А – 0,5%.

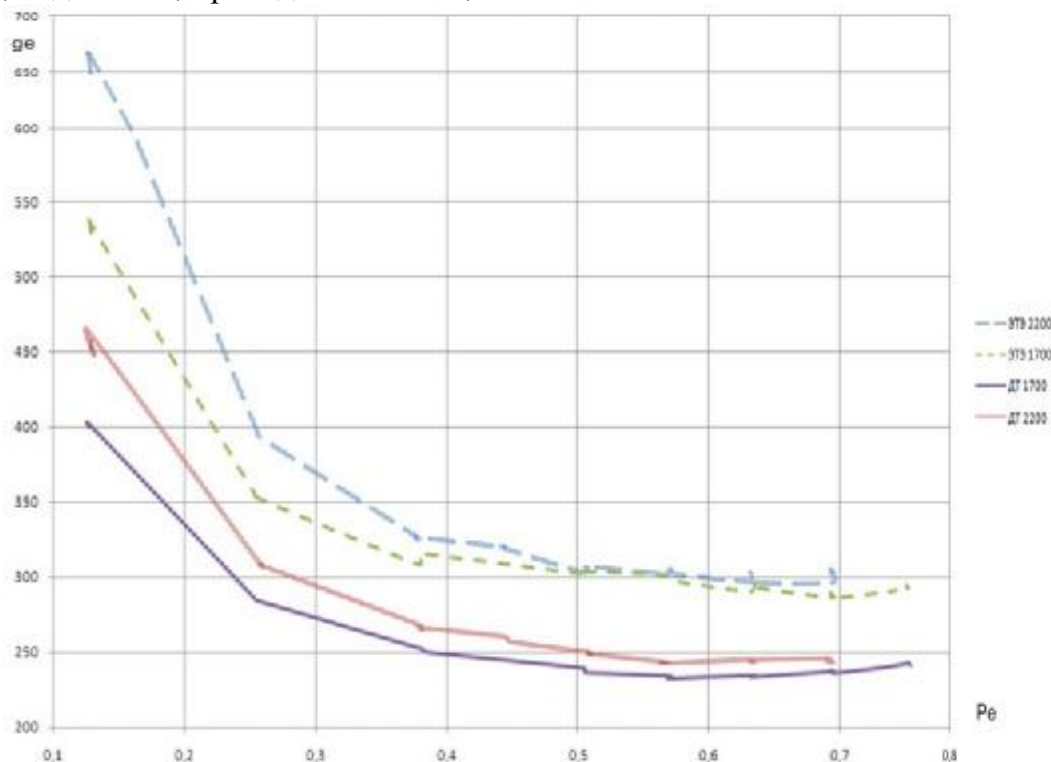


Рис. 1. Влияние применения ЭТЭ на удельный эффективный расход топлива в зависимости от нагрузки при номинальной частоте вращения коленчатого вала $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ и максимальном крутящем моменте (при $n = 1700 \text{ мин}^{-1}$).

На графиках представлено влияние применения этано-топливной эмульсии (ЭТЭ) на мощностные и экономические показатели дизеля 4Ч 11,0/12,5 в зависимости от изменения нагрузки при работе на ДТ и на ЭТЭ. Учитывая специфику работы автомобильного двигателя Д-243, основными режимами исследований выбирались: номинальный скоростной режим с частотой вращения коленчатого вала $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ и режим максимального крутящего момента при частоте вращения коленчатого вала $n = 1700 \text{ мин}^{-1}$. Основным условием исследований при работе на ЭТЭ было сохранение одинаковых значений средних эффективных давлений (p_e) для каждого исследуемого режима.

На рис. 1 представлен график, из которого видно, что удельный эффективный расход топлива (g_e , г/кВт*ч) в зависимости от изменения нагрузки при номинальном скоростном режиме с частотой вращения коленчатого вала $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ и

режиме максимального крутящего момента при частоте вращения коленчатого вала $n = 1700 \text{ мин}^{-1}$ дизеля 4Ч 11,0/12,5 при работе на ДТ значительно меньше, чем при работе на ЭТЭ. Так при $n = 1700 \text{ мин}^{-1}$ при работе на ДТ с увеличением нагрузки g_e изменяется от $g_e = 402 \text{ г/кВт*ч}$ до $g_e = 243 \text{ г/кВт*ч}$, при работе на ЭТЭ от $g_e = 542 \text{ г/кВт*ч}$ до $g_e = 294 \text{ г/кВт*ч}$. При $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ при работе на ДТ с увеличением нагрузки g_e изменяется от $g_e = 460 \text{ г/кВт*ч}$ до $g_e = 249 \text{ г/кВт*ч}$, при работе на ЭТЭ от $g_e = 670 \text{ г/кВт*ч}$ до $g_e = 300 \text{ г/кВт*ч}$.

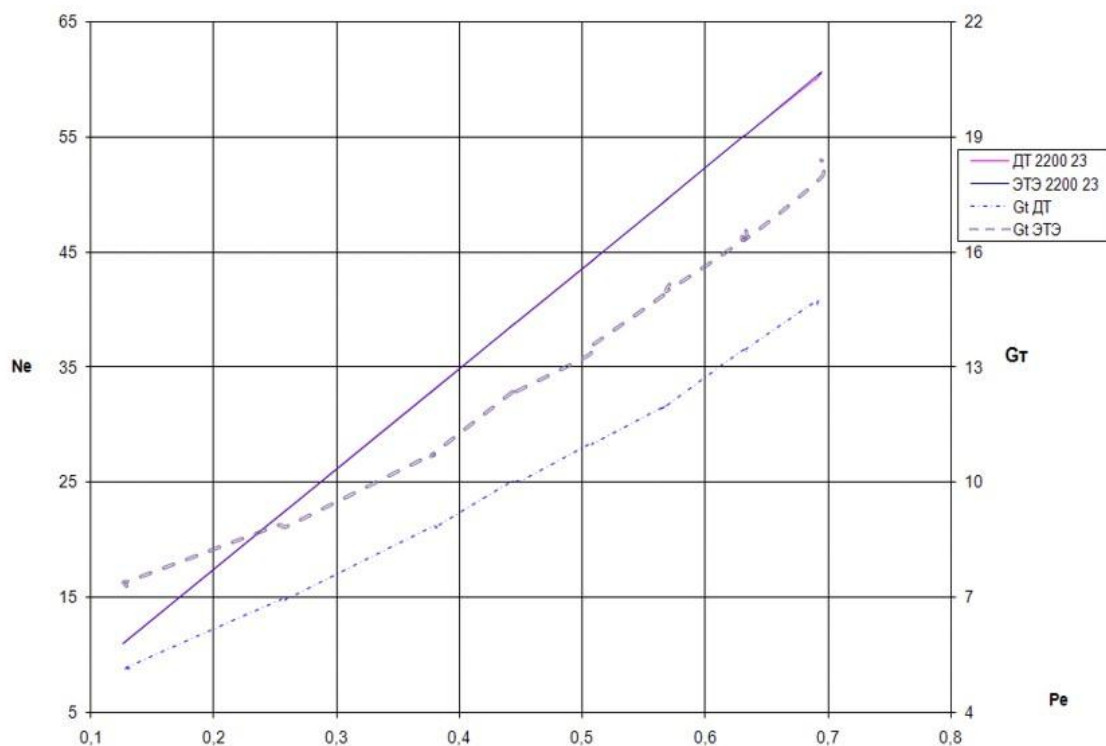


Рис. 2. Влияние применения ЭТЭ на эффективную мощность дизеля и часовой расход топлива в зависимости от нагрузки при номинальном скоростном режиме с частотой вращения коленчатого вала $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$.

Из графика на рис. 2 видно, что эффективная мощность дизеля в зависимости от изменения нагрузки при номинальном скоростном режиме с частотой вращения коленчатого вала $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ при работе на ДТ и ЭТЭ совпадают. Значение эффективной мощности дизеля при работе на ДТ и ЭТЭ при увеличении нагрузки увеличивается с $N_e = 11,2 \text{ кВт}$ при $p_e = 0,13 \text{ МПа}$ до $N_e = 60,3 \text{ кВт}$ при $p_e = 0,69 \text{ МПа}$. Так же из графика видно, что при работе дизеля на ДТ часовой расход топлива при увеличении нагрузки увеличивается с $G_t = 5,14 \text{ кг/ч}$ при $p_e = 0,13 \text{ МПа}$ до $G_t = 14,78 \text{ кг/ч}$ при $p_e = 0,69 \text{ МПа}$. Показатели часового расхода топлива данного дизельного двигателя при работе на ЭТЭ изменяются при увеличении нагрузки с $G_t = 7,3 \text{ кг/ч}$ при $p_e = 0,13 \text{ МПа}$ до $G_t = 17,96 \text{ кг/ч}$ при $p_e = 0,69 \text{ МПа}$.

Из графика на рис. 3 видно, что эффективная мощность дизеля в зависимости от изменения нагрузки при режиме максимального крутящего момента при частоте вращения коленчатого вала $n = 1700 \text{ мин}^{-1}$ при работе на ДТ и ЭТЭ совпадают. Значение эффективной мощности дизеля при работе на ДТ и ЭТЭ при увеличении нагрузки увеличивается с $N_e = 8,7 \text{ кВт}$ при $p_e = 0,13 \text{ МПа}$ до $N_e = 51,1 \text{ кВт}$ при $p_e = 0,76 \text{ МПа}$. Так же из графика видно, что при работе дизеля на ДТ часовой расход топлива при увеличении нагрузки увеличивается с $G_t = 3,48 \text{ кг/ч}$ при $p_e = 0,13 \text{ МПа}$ до $G_t = 12,4 \text{ кг/ч}$ при $p_e = 0,76 \text{ МПа}$. Показатели часового расхода топлива данного

дизельного двигателя при работе на ЭТЭ изменяются при увеличении нагрузки с $G_t = 4,59$ кг/ч при $p_e = 0,13$ МПа до $G_t = 14,93$ кг/ч при $p_e = 0,76$ МПа.

Таким образом, анализируя на рисунках 2 и 3 изменение расхода топлива в зависимости от изменения нагрузки дизельного двигателя 4Ч 11,0/12,5 при работе на ДТ и ЭТЭ при номинальном скоростном режиме с частотой вращения коленчатого вала $n = 2200$ мин⁻¹ и режиме максимального крутящего момента при частоте вращения коленчатого вала $n = 1700$ мин⁻¹, видно, что величина расхода топлива при работе на ЭТЭ выше, чем при аналогичных условиях работы на ДТ. Увеличение расхода топлива связано с тем, что ЭТЭ обладает меньшей теплотворной способностью, и для сохранения мощностных показателей на уровне опытного дизеля ЭТЭ нужно подавать в больших количествах.

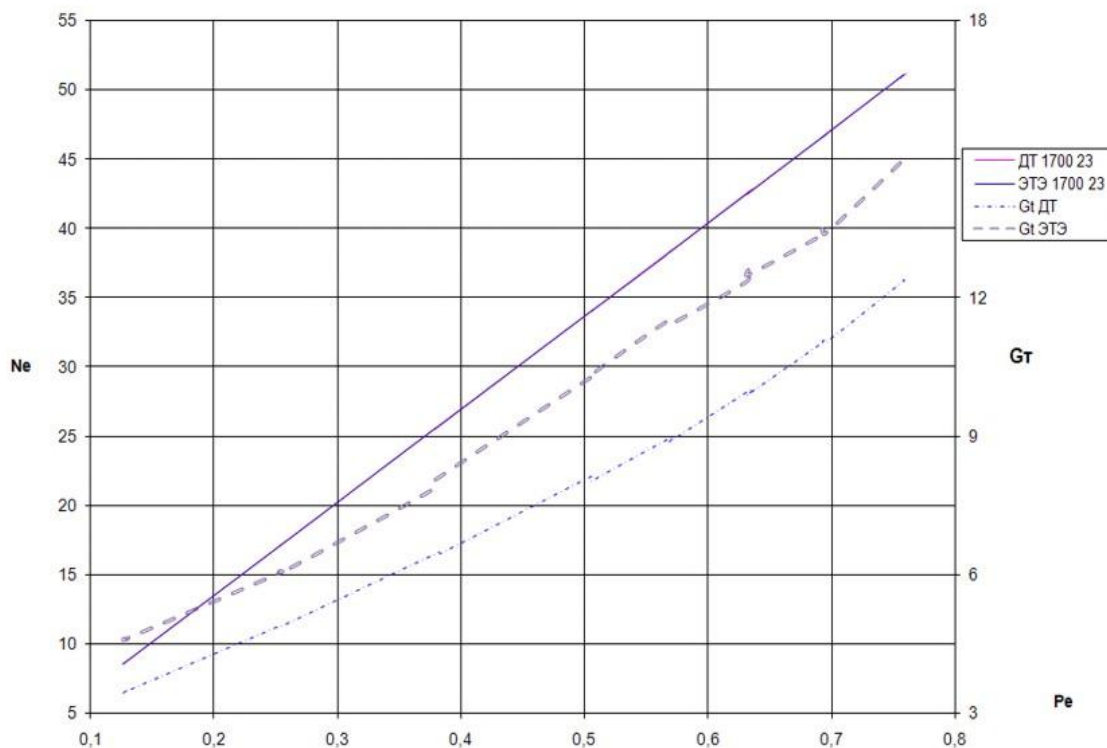


Рис. 3. Влияние применения ЭТЭ на эффективную мощность дизеля и часовой расход топлива в зависимости от изменения нагрузки при режиме максимального крутящего момента при частоте вращения коленчатого вала $n = 1700$ мин⁻¹.

Литература:

1. Лиханов В.А., Сайкин А.М. Снижение токсичности автотракторных дизелей. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Колос, 1994.- 224 с.
2. Чупраков А.И. Этанол как альтернатива нефтяным моторным топливам. // Улучшение эксплуатационных показателей ДВС: Мат. II Всер.науч.-практ.конф. «Наука-Технология-Ресурсосбережение»: сб. науч. Тр.- С-Петербург-Киров: Российская акад. тран-та-Вятская ГСХА, 2008.-Вып. 5.
3. Исследование рабочих процессов в цилиндре газодизеля 4Ч 11,0/12,5 / В.А. Лиханов, [и др.]. // Монография. – Киров: Вятская ГСХА, 2004. – 330 с.
4. Лиханов В.А. Снижение токсичности и улучшение эксплуатационных показателей тракторных дизелей путем применения метанола. – Киров: Вятская ГСХА, 2001. – 212 с.