

УДК 665.7.038

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОКСИДА ПРОПИЛЕНА НА МОЩНОСТНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДИЗЕЛЯ

Цыганков Д.В., к.х.н., доцент, Стручков В.О., студент гр. МАб-132, IV курс, Степанов А.Н., студент гр. МАб-132, IV курс, Антоненков В.О., студент гр. КТм-161, I курс, Лукашов Н.И., студент гр. КТм-161, I курс

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачёва.

г. Кемерово

Целью исследования является изучение влияния топлива, модифицированного присадкой из ОП на мощностные и экономические показатели двигателя Д-37М, работающего в условиях стендовых испытаний.

Испытания проводились с учетом требований ГОСТ 14846-81 [1] и ГОСТ 18509-88 [2]. Испытания проводились в следующей последовательности:

- в течение первых четырех часов работы снимались базовые характеристики на топливе без присадки;
- в течение следующих 12 часов дизель работал на топливе с ОП (в количестве 0,1%) под нагрузкой;
- после этого в течение следующих четырех часов снимались характеристик на топливе с ОП (в количестве 0,1%).

Таблица 1. – Измеряемые параметры

Параметр	Обозначение и размерность	Допускаемая погрешность
Частота вращения коленчатого вала двигателя	n , об/мин	50 об/мин
Нагрузка на двигатель	P , кгс	1,0 кгс
Заданная порция топлива	ΔG , г	1,0 г
Время расхода заданной порции топлива	τ , с	0,01 с
Средний уровень шума двигателя	L_{cp} , ДБа	0,1 ДБа
Температура масла двигателя	t_m , °С	1°С
Температура барабана стенда	t_{δ} , °С	1°С

На первом этапе осуществлялся прогрев дизеля в следующей последовательности:

- запускался дизель и на холостом ходу работал до достижения температуры масла 40⁰С;
- давалась нагрузка порядка 30 кгс и в этих условиях двигатель работал до достижения температуры 60⁰С;
- нагрузка снималась и двигатель работал еще 2 минуты до температуры примерно 62 - 64⁰С

На втором этапе снимались непосредственно базовые характеристики в следующей последовательности:

- при помощи вентилятора и естественным образом остужали двигатель до температуры масла 56⁰С;
- снимали показатели двигателя при крайнем положении рейки ТНВД под нагрузкой при 1000 об/мин;
- измеряли уровень шума;
- измеряли температуру выпускного коллектора;
- снимали нагрузку и давали двигателю поработать в течение 2 минут;
- остужали двигатель до температуры масла 56⁰С;
- далее повторяли последовательность вышеперечисленных действий для 1200, 1400 и 1600 об/мин.

После снятия базовых характеристик необходимо было осуществить работу дизеля под нагрузкой в течение 12 часов для адаптации системы «двигатель-топливо» к воздействию присадки. Для этого заранее было подготовлено топливо с присадкой в дозировке (0,1%). Работа дизеля осуществлялась следующим образом:

- в первый день после снятия базовой характеристики заглушили двигатель и дали ему остыть до температуры 56⁰С;
- перевели двигатель на топливо с присадкой и установили нагрузку порядка 20 кгс при среднем положении рейки ТНВД;
- в этих условиях двигатель проработал 6 часов при средней температуре порядка 80⁰С;
- на второй день испытаний дизель проработал еще в течение 6 часов при аналогичных условиях.

После остывания были сняты параметры двигателя при работе на топливе с присадкой.

При проведении испытаний были следующие внешние условия:

- температура окружающей среды 20⁰С;
- давление: 756 мм.рт.ст.

Таблица 2. – Базовая характеристика двигателя на топливе без присадки

Измерено				Вычислено			
п, об/мин	$P_{ср}$, кГс	ΔG , г	Время расхода, τ , мин	M_e , Н×м	N_e , кВт	G_T , кг/ч	g_e , г/кВт×ч
1000	32,0	485	5	229,2	23,54	5,82	247,24
1200	31,6	554		226,3	27,89	6,65	238,44
1400	31,0	655		222,0	31,92	7,86	246,24
1600	29,4	748		210,6	34,60	8,98	259,42

Таблица 3. – Характеристика двигателя на топливе с ОП при концентрации 0,1%.

Измерено				Вычислено				
п, об/мин	$P_{ср}$, кГс	ΔG , г	Время расхода, τ , мин	M_e , Н×м	N_e , кВт	G_T , кг/ч	g_e , г/кВт×ч	Экономия, %
1000	32,2	483	5	230,6	23,68	5,80	244,93	0,93
1200	32,0	555		229,2	28,24	6,66	235,84	1,09
1400	31,4	655		224,9	32,33	7,86	243,12	1,27
1600	30,2	747		216,3	35,54	8,96	252,22	2,77

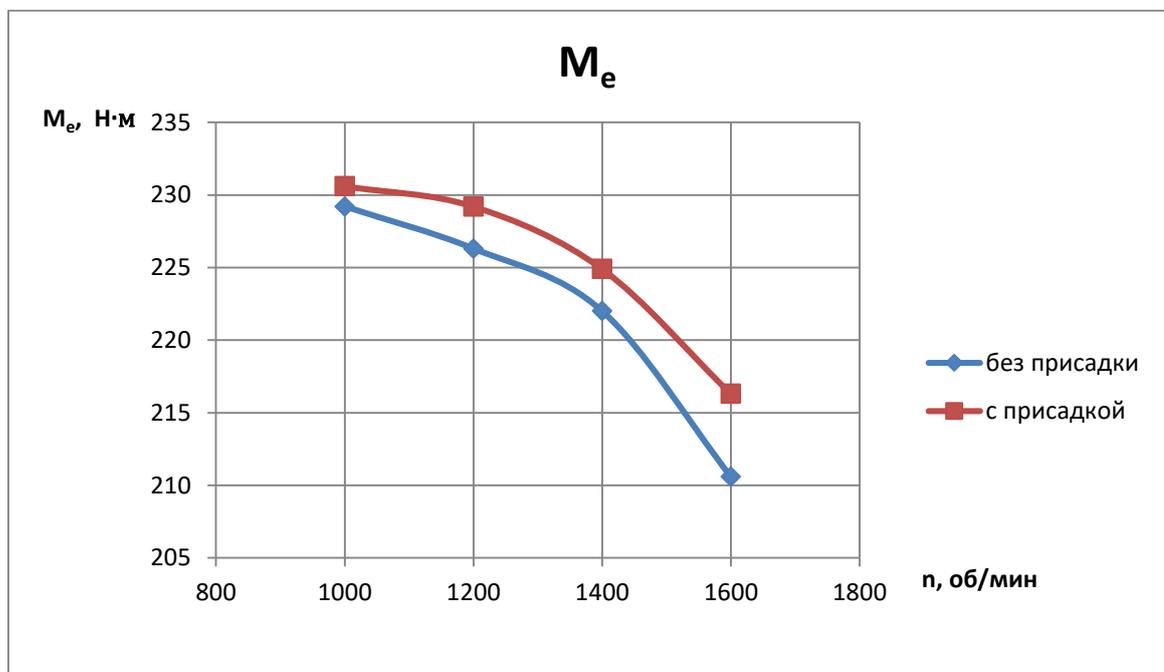


Рисунок 1. – Зависимость крутящего момента двигателя от частоты вращения коленчатого вала двигателя при снятии внешней скоростной характеристики

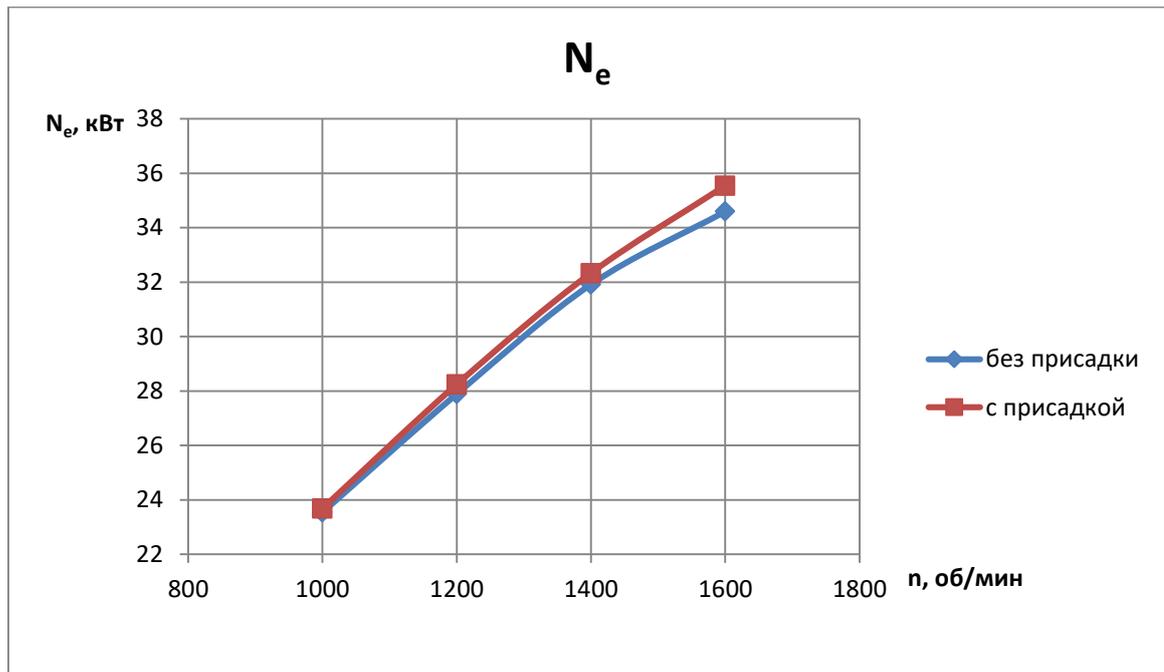


Рисунок 2. – Зависимость эффективной мощности двигателя от частоты вращения коленчатого вала двигателя при снятии внешней скоростной характеристики

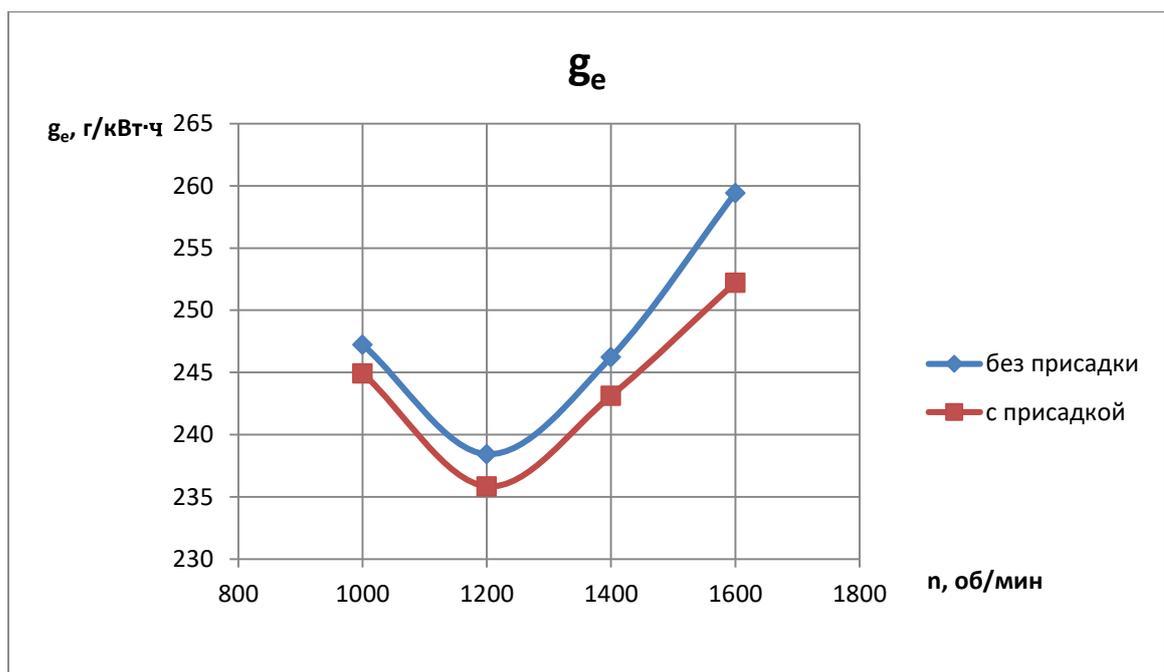


Рисунок 3. – Зависимость удельного эффективного расхода топлива от частоты вращения коленчатого вала двигателя при снятии внешней скоростной характеристики

Выводы:

1. В условиях стендового испытания зафиксировано максимальное увеличение крутящего момента на 2,71% при работе двигателя на топливе с присадкой на режиме 1600 об/мин. Среднее увеличение крутящего момента на всей скоростной характеристики составило 1,48%;

2. Произошло увеличение мощности на 2,72% при работе двигателя с присадкой при 1600 об/мин. Среднее увеличение мощности на всей скоростной характеристике составило 1,463%;

3. Удельный эффективный расход топлива при работе двигателя на топливе с присадкой сократился на 2,77% при 1600 об/мин. Среднее снижение удельного эффективного расхода топлива на всей скоростной характеристике составило 1,52%;

4. В процессе испытаний двигатель работал стабильно и устойчиво на всех режимах. Каких либо изменений в работе двигателя с присадкой и без нее не зафиксировано.

Список литературы:

1. ГОСТ 14846-81 Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний.
2. ГОСТ 18509-88 Дизели тракторные и комбайновые. Методы стендовых испытаний.