

УДК 621.43

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПРИ РАБОТЕ НА ГЕНЕРАТОРНОМ ГАЗЕ

А. А. АНИСИМОВ

Научный руководитель В. Ф. ГУСЬКОВ, канд. техн. наук, доц.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ВЛАДИМИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. А. Г. и Н. Г. СТОЛЕТОВЫХ»
Владимир, Россия

В настоящее время возвращается интерес к использованию генераторного газа в современных конструкциях поршневых двигателей.

На основе проведенного сравнительного анализа характеристик традиционных и нетрадиционных видов моторных топлив [1–3] установлено.

1. Несмотря на значительно более низкую теплоту сгорания исходного генераторного газа (4,5–6,9 МДж/м³) по сравнению с жидким моторным топливом (43,5–45 МДж/кг), теплота сгорания стехиометрической смеси отличается в значительно меньшей степени: соответственно 2275–2700 КДж/м³ и 3400–3550 КДж/м³.

2. Теплота сгорания рабочего состава смеси генераторного газа с воздухом (при $\alpha = 1,05–1,15$ $H_u = 2060–2570$ КДж/м³) практически равнозначна аналогичной для дизельного топлива в дизелях без наддува (при $\alpha = 1,6–1,78$ $H_u = 1910–2150$ КДж/м³) и незначительно уступает бензовоздушным смесям в двигателях с принудительным воспламенением – форкамерных и с расслоением заряда (при $\alpha = 1,25…1,35$ $H_u = 2600–2840$ КДж/м³).

3. Более низкая температура сгорания, высокое октановое число, высокая температура воспламенения, низкое стехиометрическое количество воздуха создают предпосылки эффективного использования генераторных газов в качестве моторного топлива.

Для анализа показателей выполнены расчеты рабочих процессов различных типов двигателей на конструкционной базе дизеля 4Ч10,5/12.

Расчеты выполнялись на программах моделирования рабочих процессов двигателей, разработанных д-р техн. наук, проф. Гавриловым А. А.

Расчетные исследования проводились для следующих типов двигателей.

1. Дизель на стандартном дизельном топливе – базовая модификация.
2. Газодизельный двигатель на природном газе.
3. Газовый двигатель с принудительным воспламенением на природном газе ($\varepsilon = 8,5–9,5$; $\alpha = 1,00–1,05$).
4. Газовый двигатель с форкамерой и расслоением заряда на природном газе ($\varepsilon = 10,0–11,5$; $\alpha = 1,15–1,35$).



5. Газовый двигатель с принудительным воспламенением на генераторном газе ($\varepsilon = 9,5-12,0$; $\alpha = 1,00-1,05$).

6. Газовый двигатель с принудительным воспламенением на биогазе ($\varepsilon = 8,5-10,5$; $\alpha = 1,00-1,15$).

Для всех вышеперечисленных типов двигателей разработаны определенные требования. Результаты расчетов приведены в табл. 1.

Табл. 1. Результаты расчетных исследований

Двигатель	Базовый дизель	Газодизельный двигатель	Газовый двигатель			
			с искровым зажиганием	форкамерный с искровым зажиганием	с искровым зажиганием	
Топливо	Дизельное	Дизельное + природный газ	Природный газ		Генераторный газ	Биогаз
Максимальная температура при сгорании, T_z, K	1920-2010	1990-2080	2680-2800	2560-2720	2160-2420	2360-2680
Максимальное давление при сгорании, P_z, MPa	8,5-9,15	8,5-9,25	6,8-7,4	6,7-7,3	6,6-7,0	6,7-7,2
Эффективная мощность, кВт	32,7-34,5	33,0-35,0	44,5-46,0	41-42,5	33,5-37,5	39-41,5
Удельный эффективный расход топлива, МДж/кВт*ч	10,4-10,8	10,2-10,9	11,7-13,15	11,5-13,00	11,3-12,90	12,35-13,90

Из анализа конструкции двигателей и результатов расчетов следует.

1. Целесообразность эффективного конвертирования с минимальными затратами серийных дизелей и двигателей с принудительным воспламенением для работы на генераторном газе и биогазе.

2. Газовые двигатели на генераторном газе и биогазе наиболее рационально использовать для создания когенерационных энергетических установок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Терентьев, Г. А.** Моторные топлива из альтернативных сырьевых ресурсов / Г. А. Терентьев, В. М. Тюков, Ф. В. Смаль. – М.: Химия, 1989.

2. **Юдушкин, Н. Г.** Газогенераторные тракторы. Теория, конструкция и расчет / Н. Г. Юдушкин. – М.: МашГиз, 1955.

3. **Природный газ как моторное топливо на транспорте / Ф. Г. Гайнуллин [и др.].** – М.: Недра, 1986.

