

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ДВИГАТЕЛЯ ВА3-2108  
ПРИ ЕГО РАБОТЕ НА СПИРТОВОМ ТОПЛИВЕ

Целью проведения представляемой работы являлось исследование топлива на базе этилового спирта (типа Е 85), предлагаемого к реализации на рынке Северо-Запада России. При выполнении работы использовалось лабораторное оборудование и методики кафедры двигателей внутреннего сгорания СПбГПУ.

Оценка влияния перспективного топлива на технико-экономические показатели автомобильного двигателя проводилась путем проведения стендовых испытаний полноразмерного двигателя ВА3-2108. Двигатель установлен на тормозном стенде «MEZ VSETIN» и оборудован измерительной аппаратурой.

Параметры работы двигателя на бензине и спиртовом топливе по внешней характеристике приведены в табл. 1, 2. Поскольку экспериментальное топливо при штатной регулировке карбюратора показало свою неработоспособность, сечения воздушных и топливных жиклеров было подобрано таким образом, чтобы на исследуемых режимах работы двигателя состав смеси был таким же, как на бензине.

Таблица 1. Внешняя скоростная характеристика двигателя.

n, об/мин	Me, н·м	Ne, кВт	Gт, кг/ч	ge, кг/кВт·ч	$\alpha$	CO, %	CO <sub>2</sub> , %	CH, ppm	NO <sub>x</sub> , ppm	O <sub>2</sub> , %
<i>Бензин Аи-95</i>										
1500	88,0	13,8	4,34	0,314	0,88	4,90	11,20	150	524	0,58
2000	103,6	21,7	6,24	0,288	0,88	5,07	11,02	142	848	0,67
2500	112,2	29,3	8,61	0,293	0,84	6,07	10,60	158	691	0,44
3000	118,9	37,3	10,59	0,283	0,84	6,00	10,73	156	877	0,32
3500	118,2	43,3	11,75	0,271	0,88	4,43	11,68	139	1574	0,28
4000	114,7	48,0	12,53	0,261	0,92	2,97	12,56	119	2224	0,32
<i>Экспериментальное топливо (штатная регулировка карбюратора 165/95, 125/97,5)</i>										
1500	30,2	4,7	4,18	0,882	1,75	0,05	5,66	1120	299	9,48
2000	42,3	8,8	6,04	0,682	1,79	0,11	7,23	884	434	12,70
2500	46,5	12,2	7,84	0,645	1,81	0,14	7,50	764	260	9,93
3000	48,3	15,2	9,46	0,623	1,72	0,14	8,07	664	344	8,75
3500	36,4	13,3	11,19	0,839	1,79	0,10	5,64	1180	220	12,24
4000	Режим не держит									
<i>Экспериментальное топливо (регулировка 125/122,5, 125/122,5)</i>										
1500	73,5	11,5	6,60	0,572	0,96	4,63	10,03	334	102	2,40
2000	101,6	21,3	9,61	0,451	0,91	4,33	11,17	312	925	1,05
2500	114,7	30,0	12,07	0,402	0,91	3,48	12,72	325	1083	0,55
3000	119,8	37,6	14,00	0,372	0,92	2,95	12,22	321	1342	0,52
3500	115,7	42,4	14,84	0,350	0,97	1,38	12,70	310	1757	0,79
4000	104,7	43,8	15,82	0,361	1,12	0,16	12,58	388	2087	2,65

Таблица 2. Нагрузочная характеристика двигателя при n = 3000 об/мин.

№ реж.	Me, н·м	Ne, кВт	Gт, кг/ч	ge, кг/кВт·ч	$\alpha$	CO, %	CO <sub>2</sub> , %	CH, ppm	NO <sub>x</sub> , ppm	O <sub>2</sub> , %
<i>Бензин Аи-95</i>										

1	20,1	3,6	2,57	0,406	1,18	0,15	12,09	83	997	3,37
2	40,2	12,6	3,64	0,288	1,17	0,10	12,15	99	2322	3,22
3	60,9	19,2	4,63	0,242	1,16	0,08	12,30	104	3279	2,93
4	82,2	25,8	5,78	0,224	1,16	0,09	12,35	98	3668	2,88
5	118,9	37,4	10,38	0,278	0,84	6,00	10,73	156	877	0,32
<i>Экспериментальное топливо (штатная регулировка карбюратора 165/95, 125/97,5)</i>										
-	Режимов не держит									
<i>Экспериментальное топливо (регулировка 125/122,5, 125/122,5)</i>										
1	20,0	6,3	3,70	0,589	1,10	0,23	12,64	316	733	2,32
2	40,0	12,7	5,78	0,460	1,08	0,13	12,90	316	1976	1,98
3	60,0	18,8	6,70	0,355	1,06	0,23	13,20	345	2418	1,50
4	80,0	25,1	9,37	0,373	1,00	0,89	13,15	374	2629	0,78
5	119,0	37,4	13,73	0,367	0,92	2,95	12,22	321	1342	0,52

По результатам работы можно сделать следующие основные выводы:

- штатные регулировки карбюраторного двигателя делают невозможным использование спиртового топлива. Очевидно, что это является следствием глубокого обеднения топливо-воздушной смеси, подаваемой в двигатель. При этом смесь обедняется по двум причинам: во-первых, у спиртового топлива вязкость в 2,5 раза выше, чем у бензина и, во-вторых, стехиометрическое число этилового спирта составляет 8,5 по сравнению с 14,8 у бензинов;

- увеличение цикловых подач экспериментального топлива, обеспечиваемое регулировкой карбюратора, увеличивает обогащение топливовоздушной смеси и улучшает процесс сгорания. Это характеризуется ростом мощности, снижением удельного расхода топлива и содержания СН в отработавших газах. Однако возможности штатного карбюратора двигателя ВАЗ-2108 при установке даже самых больших топливных жиклеров не позволяют в полной мере обеспечить оптимальный состав смеси;

- максимально возможное сечение топливных жиклеров позволило практически восстановить штатную кривую крутящего момента, при этом выход СН в отработавших газах превышал базовые значения на 100...200 %. Очевидно, это определяется меньшей скоростью сгорания спиртов по сравнению с бензинами;

- высокое значение октанового числа спиртового топлива (по некоторым оценкам, более 105), позволяет обеспечить его бездетанационную работу при более ранних УОЗ и повышенных степенях сжатия, что невозможно для товарных бензинов. Это означает наличие существенного резерва повышения показателей двигателя за счет повышения степени сжатия двигателя и дальнейшей оптимизации его регулировок;

- наилучшие мощностные показатели двигателя при его работе на спиртовом топливе требуют существенного увеличения его часового расхода.