

Использование твердого топлива для сельскохозяйственного автотранспорта

А.Н. ХОРОНЖИЙ, аспирант БАТУ

Как известно, ДВС может работать как на жидком, так и на газообразном топливе. В качестве последнего используется пропан-бутановая смесь, метан или генераторный газ, получаемый из твердого сухого топлива (древесина, торф кусковой или брикет, каменные и бурые угли, отходы сельскохозяйственного производства и др.).

В любой отрасли народного хозяйства объемы производства и величина себестоимости продукции в значительной степени зависят от наличия и использования топливно-энергетических ресурсов.

Пригодность любого топлива для двигателя внутреннего сгорания определяется его эксплуатационными качествами. Оценка этих качеств базируется на влиянии, которое оказывается на мощность, экономичность и долговечность работы двигателя.

Использование твердого топлива для ДВС, стоимость которого в настоящее время примерно в 20—25 раз ниже стоимости нефтепродуктов, осуществляется через его газификацию. Как известно, ДВС может работать как на жидком, так и на газообразном топливе. В качестве последнего используется пропан-бутановая смесь, метан или генераторный газ, получаемый из твердого сухого топлива (древесина, торф кусковой или брикет, каменные и бурые угли, отходы сельскохозяйственного производства и др.).

В БАТУ, на базе использовавшихся в 30—50 годах газогенераторных установок, разработан опытный образец газогенераторной установки для автомобиля ГАЗ-52(53). Следует отметить, что проблема решается не только как воссоздание старых, ранее применявшихся газогенераторных установок, а с учетом последних достижений в области газификации твердого топлива и с усовершенствованием конструкции газогенераторной установки, что позволяет улучшить эксплуатационные характеристики и соответственно повысить КПД газогенератора и мощность ДВС.

Были проведены аналитические исследования на ЭВМ параметров рабочего цикла и основных показателей работы автотракторных двигателей на генераторном газе.

Характеристики жидких и газообразных видов топлива, которые использовались при аналитических исследованиях работы двигателей, приведены в табл. 1.

Расчетные показатели работы современных автомобильных двигателей на бензине и при про-

Таблица 1.

А. Жидкие виды топлива								
Топливо	Состав 1 кг по массе			Молекулярный вес, кг/кмоль	Теплота сгорания, кДж/кг			
	С	Н	О					
Бензин	0,855	0,145	0,000	115	43900			
Дизельное топливо	0,857	0,133	0,010	190	42500			
Б. Газообразные виды топлива								
Генераторный газ из кускового торфа	Содержание по объему в %						Теплота сгорания	
	СО	Н ₂	СН ₄	О	СО ₂	Н ₂	ккал/м ³	кДж/м ³
из кускового торфа	28,0	15,0	3,0	0,2	7,0	46,4	1532	6542
из антрацита	27,0	14,0	0,6	0,2	6,0	52,0	1240	5295
из дров	20,0	12,0	2,0	0,2	11,0	54,5	1118	4774

Таблица 2.

Показатели	ЗИЛ-164	ГАЗ-52	ЗМЗ-53А	ЗИЛ-130
Максимальная мощность, кВт:				
- на бензине	66,08	55,67	84,24	110,37
- на газе	31,53	24,06	38,65	52,11
Потери мощности в %	52	57	54	53
Крутящий момент, Н.м				
- на бензине	263	204	251	329
- на газе	125	88	115	155
Удельный расход топлива:				
- бензина, г/(кВт·ч)	385	345	329	340
- газа, м ³ /(кВт·ч)	3,511	3,319	3,196	3,230
Часовой расход топлива:				
- бензина, кг/ч	25,4	19,2	27,7	37,5
- газа, м ³ /ч	110,7	79,8	123,5	168,3
- дров, кг/ч	50,3	36,2	56,1	76,5

стом конвертировании на генераторный газ из дров (режим работы — номинальный) приведены в табл. 2.

Потери мощности “конвертируемых двигателей” (двигатели, которые по степени сжатия могут работать как на бензине, так и на генераторном газе) при работе на генераторном газе из дров составляют 52—57%. Соответственно уменьшается среднее эффективное давление цикла и вращающий момент двигателя.

Улучшение эффективных и экономических показателей работы двигателей на генераторном газе может осуществляться по следующим направлениям:

1. Повышение теплотворности генераторного газа — теплоты сгорания.

2. Улучшение массового наполнения цилиндров путем уменьшения температуры и повышения давления перед впускными клапанами за счет улучшения охлаждения газа, уменьшения сопротивления на впуске и использования специальной системы наддува.

3. Повышение степени сжатия и оптимизация фаз газораспределения (создание на базе конкретной модели модификации газового двигателя).

4. Оптимизация параметров и регулировок системы зажигания — угла опережения зажигания,

напряжения и величины зазоров между электродами запальных свечей.

5. Оптимизация состава горючей смеси по коэффициенту избытка воздуха, прежде всего для двигателей с воспламенением от сжатия.

Получена количественная оценка различных способов форсировки двигателей и улучшения топливной экономичности: за счет увеличения теплоты сгорания генераторного газа, повышения степени сжатия, улучшения наполнения цилиндров.

Показано, что за счет использования перечисленных средств и с учетом реальных возможностей потери мощности двигателей с искровым зажиганием при переводе на генераторный газ могут быть снижены до 17—22%, а удельный расход газа доведен до 2,3—2,7 м³/кВт·ч.

Новизна работы заключается в создании более современной технологии газификации твердого топлива на автомобильной газогенераторной установке и соответственно повышении теплоты сгорания газа и КПД процесса за счет улучшения газификационных характеристик исходного топлива, а также повышения эффективности охлаждения и очистки газа, что приводит к минимальной потере мощности двигателя и повышению надежности автомобилей с газогенераторными установками.



Автомобиль с газогенераторной установкой.