

давления в P-V диаграмме имеет вид непрерывной плавной замкнутой кривой. Начало движения поршней происходит из-за наличия перепада давлений над и под поршнями по принципу неуравновешенного рычага. Коленчатый вал воспринимает крутящие моменты от 2-х цилиндров, работающих со смещением по углу коленчатого вала по V-образной схеме. Крутящие моменты в цилиндра всегда будут различными по величине и направлению, так как меняется общий объем рабочего тела, а следовательно и давление, и изменяется сила  $T$ , создающая крутящий момент. Очевидно, что двигатель Стирлинга с одним поршнем не будет работать.

УДК 621.46

### **Результаты экспериментального исследования автомобильного биогазового ДВС**

Абрамчук Ф.И., Кабанов А.Н., Друзьянова В.П.,  
Петров Н.В., Приходкин А.А.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Использование альтернативных возобновляемых топлив в ДВС является особенно актуальной задачей для отдалённых северных районов России, добраться в которые можно только в зимний период. Например, перевод на биогаз двигателей транспортного сельскохозяйственного назначения в отдалённых улусах Республики Саха (Якутия) на биогаз позволил бы увеличить автономность этих районов, снизить нагрузку на транспорт, уменьшить ущерб экономике района в случае срывов поставок топлива либо преждевременного исчерпания его локальных запасов.

Выполнен анализ мирового опыта перевода бензиновых двигателей на биогаз.

Приведено описание экспериментального стенда с малолитражным биогазовым ДВС. Для проведения экспериментального исследования был выбран серийно выпускаемый в настоящее время ГРП «АвтоЗАЗ-Мотор» ЗАО «ЗАЗ» и устанавливаемый на автомобили «ZAZ Sens» двигатель МеМЗ-307, переделанный для работы на биогазе. При переводе двигателя на биогаз степень сжатия была увеличена с  $\varepsilon = 9,8$  до  $\varepsilon = 13,5$ .

Показано влияние объёмной доли  $\text{CO}_2$  в биогазе ( $r_{\text{CO}_2}$ ) на эффективную мощность двигателя  $N_e$  при разных углах открытия дроссельной заслонки  $\varphi_{\text{др}}$ .

Предложен механизм компенсации потерь мощности биогазовым ДВС при увеличении  $r_{\text{CO}_2}$ , заключающийся в увеличении цикловой подачи топлива таким образом, чтобы количество метана, попадающее в цилиндр двигателя с цикловой подачей, оставалось неизменным.

Приведены результаты испытания биогазового ДВС с использованием данного механизма компенсации. Показано, что при использовании предложенного механизма компенсации падение мощности при увеличении объёмной доли  $\text{CO}_2$  в топливе с  $r_{\text{CO}_2} = 0$  до  $r_{\text{CO}_2} = 0,5$  в данном случае составляет 6...10 %, в зависимости от режима.

Получены эмпирические зависимости для системы управления автомобильным биогазовым ДВС, позволяющие данной системе автоматически подбирать в зависимости от содержания  $\text{CO}_2$  в биогазе оптимальные с точки зрения экономичности значения коэффициента избытка воздуха и угла опережения зажигания.

УДК 621.46

### **Выбор путей повышения эффективности применения ДВС как силовой установки автомобиля ХАДИ-34**

Врублевский А.Н., Подлищук С.О.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Ежегодно международные соревнования на экономичность Shell-EcoMarathon собирают более 200 команд и 3000 студентов-участников. В 2010 году в эти соревнования впервые участвовала команда с Украины. Студенты ХНАДУ в Лаборатории скоростных автомобилей (ЛСА) построили автомобиль ХАДИ-34, достойный конкурировать с европейскими командами демонстрируя миру потенциал отечественной школы автомобилестроения.

Проведен анализ конкурентов, тактика прохождения дистанции и конструктивные параметры двигателей автомобилей команд победителей.

Определены условия работы двигателя, заключающиеся в пуске в режиме бездроссельного регулирования с выходом на режим мощности около 0,8 кВт, останове двигателя и последующих кратковременных (5-15 с) запусках для придания автомобилю необходимой скорости и дальнейшего движения в режиме наката.

Предложен путь снижения расхода топлива в условиях соревнований путем изменения внешней скоростной характеристики двигателя HONDAGX-25 с достижением необходимой мощности и крутящего момента при частоте вращения коленчатого вала  $4000 \text{ мин}^{-1}$ . Изменение внешней скоростной характеристики достигается путем увеличения хода поршня с 29 до 35 мм и степени сжатия с 8 до 11.

Проведенное расчетное исследование показывает, что предложенные изменения позволяют снизить расход топлива для обеспечения необходимой мощности с 300 до 222 г/(кВт·час).