

УДК 621.433.2

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ,
РАБОТАЮЩЕГО НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ

К. В. МИЛОВ

Научный руководитель А. В. КОЗЛОВ, д-р техн. наук
Федеральное государственное унитарное предприятие
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ АВТОМОБИЛЬНЫЙ И
АВТОМОТОРНЫЙ ИНСТИТУТ «НАМИ»
Москва, Россия

Разработка сложных систем управления современных двигателей – длительный и дорогостоящий процесс. Актуальность данной работы обоснована сокращением затрат на разработку и калибровку систем управления, используя оборудование National Instruments (NI).

Цель работы – разработка системы управления двигателя ЯМЗ-536, переоборудованного для работы на природном газе, обеспечивающей оптимальную работу в различных режимах эксплуатации, с соблюдением норм токсичности, на базе аппаратной части и программного обеспечения NI. Аппаратная часть системы управления представлена в виде стойки ECS-1008, состоящей из модулей. Модульная структура системы позволяет экономить значительное количество времени на создание и настройку системы управления двигателем.

Система управления разрабатывается для газового рядного шестицилиндрового двигателя ЯМЗ-536 с основными характеристиками: диаметр цилиндра – 105 мм; ход поршня – 128 мм; рабочий объем – 6,65 л; максимальная эффективная мощность – 180 кВт при 2300 мин⁻¹; максимальный крутящий момент 820 Нм при 1600–2000 мин⁻¹.

На первых этапах разработки создавалась программная часть в среде графического программирования LabVIEW, заполнялись калибровочные таблицы; далее отлаживалась работа двигателя в режиме симуляции; подключалась аппаратная часть к двигателю и в режиме реального времени производилась окончательная доводка системы управления. Режим реального времени позволяет изменять параметры, например, продолжительность впрыска, цикловую подачу, угол опережения зажигания и т.д. и мгновенно отслеживать реакцию двигателя на эти изменения.

Проведена оптимизация параметров управления двигателя с целью обеспечения требований, предъявленных для совместной работы двигателя с комплексной системой нейтрализации отработавших газов.

Проведенные исследования показали, что система управления позволяет отслеживать и контролировать процессы в двигателе в режиме реального времени и сократить затраты на разработку новых систем управления, например, для двухтопливных двигателей или двигателей, работающих на альтернативных топливах.

