DOI: 10.17117/na.2016.06.02.181

<http://ucom.ru/doc/na.2016.06.02.181.pdf>

Поступила (Received): 25.06.2016

Хакимов Р.Т., Кагиров СА., Нозимов А.А. Оптимизация электронной системы управления газовым двигателем

Khakimov R.T., Kagirow S.A., Nozimov A.A.
Optimize electronic gas engine control system

Работа представляет собой предложение по разработке модернизированной системы управления для реализации предлагаемой системы смешанно регулирования газозвдушной смеси на впуске, при котором используются современные технические средства электронного управления системой питания газового двигателя

Ключевые слова: газовый двигатель, электронная система управления, датчики, природный газ, смешенное регулирование

The work is a proposal to develop an upgraded control system for the implementation of the proposed system of mixed regulation of the gas mixture at the inlet, where the use of modern technical means of the electronic control system of the gas engine power

Key words: gas engine, electronic control system, sensors, natural gas, mixed regulation

Хакимов Рамиль Тагирович

Кандидат технических наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
СПб, г. Пушкин, Петербургское шоссе, 2 А

Khakimov Ramil Tagirovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Saint Petersburg state agrarian university
St. Petersburg, Pushkin, Petersburg highway, 2 A

Кагиров Самат Азаматович

Бакалавр
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
СПб, г. Пушкин, Петербургское шоссе, 2 А

Kagirow Samat Azamatovich

Bachelor
Saint Petersburg state agrarian university
St. Petersburg, Pushkin, Petersburg highway, 2 A

Нозимов Абдуали Абдувалиевич

Бакалавр
Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
СПб, г. Пушкин, Петербургское шоссе, 2 А

Nozimov Abduali Abduvalievich

Bachelor
Saint Petersburg state agrarian university
St. Petersburg, Pushkin, Petersburg highway, 2 A

Для реализации предлагаемой системы смешанно регулирования газозвдушной смеси применены современные технические средства электронного управления системы питания ДВС [1, с.128].

Это система осуществляет непрерывную подачу топлива пропорционально количеству воздуха, всасываемого при такте впуска. Так как система производит прямое измерение расхода воздуха, она может учитывать изменения в работе двигателя, что позволяет использовать ее вместе с оборудованием

для снижения токсичности отработавших газов. Расход воздуха измеряется соответствующим датчиком [2, с.128]. Потенциометр датчика является многоступенчатым, что обеспечивает линейную зависимость между расходом воздуха и напряжением на выходе потенциометра, которое передается в блок электронного управления. Для уточнения массы всасываемого воздуха на основе измеренного объема блок электронного управления использует данные о температуре воздуха. В системе установлен электрический датчик измерения массы воздуха с учетом его температуры и давления. Основной переменной для вычислений в блоке электронного управления является количество воздуха, подаваемого в соответствующий цилиндр двигателя за рабочий цикл. Для этого определяется расход воздуха в воздухозаборнике двигателя, а также определяется частота вращения коленчатого вала. В процессе вычислений в блоке электронного управления учитываются различные обстоятельства, которые могут иметь место при работе двигателя на холостом ходу и на максимальных нагрузках [3, с.5]. Другой режим работы двигателя, в котором блок управления также может изменять подачу топлива в зависимости от обстоятельств, – это пуск двигателя.

Система подачи топлива (рис. 1.) ограничивается минимальным и максимальным временем подачи топлива газовым дозатором. Минимальное время подачи топлива ограничивается тем, что ниже этого предела формируется смесь слишком бедного состава, которая не способна к воспламенению. Это могло бы привести к появлению несгоревших углеводородов в выхлопных газах.

Рис. 1. Система электронного управления подачи топлива

Превышение времени подачи сверх верхнего предела может произойти при резком ускорении, когда заслонка измерения расхода воздуха по инерции

проходит устойчивое равновесное состояние, [4, с.5]. Верхний уровень времени подачи устанавливается с учетом температуры двигателя. Рабочая смесь воздуха с топливом формируется во впускных каналах и в цилиндрах. Точно отмеренное количество топлива распыляется газовым дозатором над впускным клапаном независимо от того, открыт он или нет. Когда впускной клапан открывается, топливо в виде облака втягивается в цилиндр вместе с воздухом. При ходе сжатия происходит интенсивное перемешивание воздуха с топливом, в результате чего образуется однородная рабочая смесь. Угол опережения зажигания уменьшается для устойчивой работы двигателя во всем диапазоне нагрузок [5, с.607].

Ограничение максимальных оборотов двигателя регулируется уменьшением количества подаваемого топлива. Регулировка оборотов двигателя осуществляется с точностью ± 80 об./мин (см. рис. 2), [6, с.189].

Рис. 2. Управление ограничением максимальных оборотов двигателя

Рассмотрев современные технические средства необходимые для управления газовойсмесью на впуске двигателя необходимо использовать электронную систему способную считывать полученные сигналы от исполнительных механизмов, анализировать и выбирать соответствующий алгоритм работы двигателя в зависимости от условий эксплуатации, [7, с.28].

В качестве вывода можно отметить следующее: 1) необходимо использовать смешанное регулирование газовойсмесью; 2) использовать электромагнитные дозаторы газа или пьезоэлектрические (электронные) форсунки для подачи газа; 3) использовать каталитический нейтрализатор для снижения вредных веществ в отработавших газах газового двигателя в целях удовлетворения международных норм ООН ЕВРО-6 [8, с.20].

Список используемых источников:

1. Фучкин С.В., Алексеевский Д.А., Соколов М.Г., Хакимов Р.Т. Экономические, экологические и прочностные характеристики ДВС при работе на природном газе // Экологическая безопасность автотранспортного комплекса: передовой опыт России и стран Европейского Союза. 2005. С. 127-131.

2. Хакимов Р.Т. Экспериментальные исследования процесса тепловыделения рабочего цикла газового двигателя с применением пьезоэлектрической форсунки // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. СПбГАУ. 2015. С. 605-610.
3. Хакимов Р.Т., Николаенко А.В. Улучшение экологических, топливно-экономических и ресурсных показателей путем совершенствования технического обслуживания тракторных дизелей // Сельский механизатор. 2004. № 11. С. 4-5.
4. Хакимов Р.Т. Улучшение экологических параметров газового двигателя с наддувом путем использования электромагнитных дозаторов газа // Инновационные технологии в сервисе. 2015. С. 224-225.
5. Хакимов Р.Т. Улучшение основных показателей газовой модификации дизеля путем совершенствования рабочего процесса. диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. СПб., 2006.
6. Хакимов Р.Т. Определение параметров физического состояния рабочей смеси в двигателе, работающем на природном газе // Известия Международной академии аграрного образования. 2008. Т. 1. № 7. С. 188-189.
7. Хакимов Р.Т. Влияние характеристик выгорания на показатели рабочего цикла газового двигателя при использовании электронной системы управления // Грузовик. 2008. № 4. С. 27-29.
8. Хакимов Р.Т. Результаты экспериментального исследования рабочего процесса газового двигателя // Техничко-технологические проблемы сервиса. 2010. № 13. С. 20-23.

© 2016, Хакимов Р.Т., Кагиров С.А., Нозимов А.А.
Оптимизация электронной системы управления
газовым двигателем

© 2016, Khakimov R.T., Kagirov S.A., Nozimov A.A.
Optimize electronic gas engine control system