

7. *Gorodetsky A.E. Fuzzy Decision Making in Design on the Basis of the Habituality Situation Application // Fuzzy Systems Design. Social and Engineering Applications/ Leonid Reznik, Vladimir Dimitrov, Janusz Kacprzyk – Editors. Physica-Verlag. A Springer-Verlag Company. New York, 1998. – P. 63-73.*
8. *Дубаренко В.В., Курбанов В.Г., Кучмин А. Ю. Об одном методе вычисления вероятностей логических функций // Информационно-управляющие системы. – 2010. – № 5. – С. 2-7.*

Статью рекомендовал к опубликованию д.ф.-м.н. Б.А. Кулик.

Городецкий Андрей Емельянович – Институт проблем машиноведения РАН; e-mail: mail:g27764@yandex.ru; Санкт-Петербург, Большой пр., 61; тел.: 88123214778; зав. лабораторией методов и средств автоматизации; д.т.н.; профессор.

Дубаренко Владимир Васильевич – e-mail: Vladimir.dubarenko@gmail.com; зав. лабораторией механики управляемых систем; д.т.н.; профессор.

Курбанов Вугар Гариб оглы – e-mail: vugar_borchali@yahoo.com; с.н.с.; к.ф.-м.н.

Тарасова Ирина Леонидовна – e-mail: g17265@yandex.ru; с.н.с.; к.т.н.

Gorodetsky Andrej Emel'yanovich – Institute of Mechanical Engineering Problems of RAS; e-mail: mail:g27764@yandex.ru; 61, Big pr., St.-Petersburg; phone: +78123214778; head of laboratory of optimization methods; dr. of eng. sc.; professor.

Dubarenko Vladimir Vasil'evich – e-mail: Vladimir.dubarenko@gmail.com; head of laboratory of mechanics for control systems; dr. of eng. sc.; professor.

Kurbanov Vugar Garib Ogly' – e-mail: vugar_borchali@yahoo.com; senior research fellow; cand. of phis.-math. sc.

Tarasova Irina Leonidovna – e-mail: g17265@yandex.ru; senior research fellow; cand. of eng. sc.

УДК 51-74

А.Я. Твердохлебов, С.В. Пивнева, П.В. Ивашин

СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОТОКА ДАННЫХ ДЛЯ АНАЛИЗА РЕЖИМОВ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Проведено исследование характеристик ионизационного тока в двигателе внутреннего сгорания, работающего на различных видах топлива. Разработано программное обеспечение для сбора параметров работы двигателя внутреннего сгорания. Полученные данные использованы для анализа параметров горения различных видов топлива. Выявлена зависимость величины ионизационных токов, работы цикла двигателя внутреннего сгорания и уровня турбулентных пульсаций в камере сгорания. Выявлена возможность определения энергетических параметров горелочных устройств с помощью одного датчика ионизационного тока.

Обработка потока данных; ионизационный ток; двигатель внутреннего сгорания.

A.Y. Tverdokhlebov, S.V. Pivneva, P.V. Ivashin

DATAFLOW PROCESSING SYSTEM FOR OPERATING MODES ANALYSIS OF SPARK-IGNITION ENGINE

Investigation on ionization current characteristic in a spark-ignition engine fueled with filled various fuels was conducted. The software for operating parameters acquisition of the spark-ignition engine was developed. The obtained data were used to analyze the combustion parameters of different fuels. The correlation between the magnitude of the ionization current, the spark-ignition engine work and the level of turbulent fluctuations in the combustion chamber was revealed. The possibility of determining the energy parameters of burning using a single ionization current sensor was found.

Dataflow processing; ionization current; spark-ignition engine.

Необходимость повышения эффективности процессов создания и проектирования энергетических установок стала причиной широкого применения аппарата математического моделирования для описания аэрогазодинамических, термодинамических и акустических процессов.

Перед нами стоит задача анализа и моделирования процессов горения различных видов топлива в двигателе внутреннего сгорания. Один из путей решения этой задачи связан с созданием прикладных программных систем, реализующих разнообразные математические и эмпирические методы анализа данных (статистический и спектральный анализ, распознавание образов и др.) [2]. Однако, несмотря на значительные достижения в этой области, решение этой задачи по-прежнему представляет собой сложную проблему. Дело в том, что большие объемы данных, отсутствие формализованных моделей исследуемых объектов и необходимость получения априорных знаний о поступающих данных, ограничения существующих оптимальных математических алгоритмов, а также высокая разнородность и противоречивость данных, их недоопределенность и наличие ошибок – все это существенно затрудняет процесс анализа данных и приобретения новых знаний [1].

В настоящее время группой исследователей Тольяттинского государственного университета проведена серия экспериментов по исследованию режимов работы двигателя внутреннего сгорания. В экспериментах варьировались виды топлива и степень сжатия горючей смеси.

Для анализа работы двигателя снимались показания со следующих датчиков: датчик массового расхода воздуха, три датчика ионного тока, датчик давления в камере сгорания, датчик искры зажигания, датчик угла поворота маховика двигателя.

Считывание показаний датчиков производится с использованием платы аналого-цифрового преобразователя фирмы Advantech, предоставляющей интерфейс для Data Acquisition Toolbox, используемого для получения потоковых данных в пакете прикладных программ Matlab. Считанные данные представляют собой непрерывный поток данных с датчиков, записанный в течение заданного промежутка времени.

С целью увеличения частоты дискретизации получаемых данных, процесс сбора показаний датчиков разделён на два этапа. На первом этапе считываются показания датчиков: массового расхода воздуха, искры свечи зажигания, угла поворота маховика двигателя.

На втором этапе считываются показания с датчиков: искры свечи зажигания, трёх датчиков ионного тока, датчика давления в камере сгорания.

Обработка данных происходит следующим образом: На основе данных с датчиков искры и датчиков угла поворота маховика, полученных на первом этапе, определяется угол опережения зажигания и угловая скорость маховика. Поток данных, полученных на втором этапе разбивается на циклы работы двигателя. Для каждого цикла работы двигателя определяются следующие параметры: амплитуды ионных токов, энергия ионных токов, амплитуда давления, давление в момент подачи искры, производная давления, максимум производной давления, объём камеры сгорания в момент подачи искры, работа газов, время максимумов ионных токов, время максимума давления, время максимума производной давления, длительность химической фазы, длительность термической фазы. Производится осреднение показаний датчиков и на основе этих данных строится график показаний датчиков для одного цикла работы двигателя.

На основе предлагаемого в работе математического аппарата разработана программа, которая: Осуществляет осреднение по ансамблю большого числа последовательно записанных циклов горения. Определяет статистические характеристики сигналов (распределение, рассеяние, относительные ошибки осреднения). Из данных о давлении в камере сгорания определяет работу цикла. Определяет средние и цикловые времена прихода пламени к определенным местам камеры сгорания.

В результате анализа обработанных данных выявлена зависимость величины ионных токов, работы цикла двигателя внутреннего сгорания и уровня турбулентных пульсаций в камере сгорания. Выявлена возможность определения энергетических параметров горелочных устройств с помощью одного ионизационного зонда.

Дальнейшее развитие программы направлено на быстрое трехзонное моделирование горения (оценка времени, объема и конфигурации зон нахождения газов при высоких температурах, а также расчетная оценка этих температур на основе закона сохранения энергии).

Использование полученной информации при управлении двигателем позволит снизить токсичность выхлопных газов и уменьшить расхода топлива.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Егоров А. Г.* Организация рабочего процесса в камерах сгорания двигательных и энергетических установок нового поколения / А.Г. Егоров, С.В. Пивнева // Вестник Самарского гос. аэрокосмического ун-та. № 2 (10). Ч. 1. – Самара: Изд-во СГАУ, 2006. – С. 104-110.
2. *Melnikov B.* Once more on the edge-minimization of nondeterministic finite automata and the connected problems // Fundamenta Informatica. – 2010. – P. 267-283.

Статью рекомендовал к опубликованию д.ф.-м.н. Б.Ф. Мельников.

Твердохлебов Андрей Яковлевич – Тольяттинский государственный университет; e-mail: sarc@bk.ru; 445667, Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 14; тел.: 89171385482; кафедра высшей математики и математического моделирования; аспирант.

Пивнева Светлана Валентиновна – e-mail: tlt.swetlana@rambler.ru; тел.: 89272093113; кафедра высшей математики и математического моделирования; к.п.н.; доцент.

Ивашин Павел Валентинович – e-mail: ivashinpv@rambler.ru; тел.: 89277707221; кафедра тепловых двигателей; к.т.н., доцент.

Tverdokhlebov Andrey Yakovlevitch – Togliatti State University; e-mail: sarc@bk.ru; 14, Belorusskaya street, Togliatti, Samara area, 445667, Russia; phone: +79171385482; the department of higher mathematics and mathematical modeling; postgraduate student.

Pivneva Svetlana Valentinovna, – e-mail: tlt.swetlana@rambler.ru; phone: +79272093113; the department of higher mathematics and mathematical modeling; cand. of ped. sc.; associate professor.

Ivashin Pavel Valenovitch – e-mail: ivashinpv@rambler.ru, phone: +79277707221; the department of heat engines; cand of eng. sc.; associate professor.

УДК 004.891

А.Н. Целых, К.С. Чичерина

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ НА ОСНОВЕ ОЦЕНОК ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ АКЦИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Построение фондового портфеля – эта задача управления финансовой системой, куда финансовые подсистемы отдельных активов входят лишь составляющей, но не исключительной частью. Актуальность темы исследования подтверждается текущей ситуацией на фондовом рынке России. Сегодня банки, брокерские компании, частные инвесторы, интернет-трейдеры активизировали работу в области формирования и управления инвестиционным портфелем, с целью оптимизации фондового портфеля вкладчика.