



С.А. Ляшева

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ БЫСТРОПРОТЕКАЮЩИХ ПРОЦЕССОВ

(Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н.Туполева)

При решении многих научных и технических проблем значительную роль играют вопросы исследования быстропротекающих процессов. Экспериментальные способы исследования процессов такого рода, как правило, дороги, а зачастую вообще не осуществимы. В этих условиях особое значение приобретает выполняемый с использованием компьютера вычислительный эксперимент, который позволяет анализировать состояния и процессы и делать выводы о поведении исследуемых объектов на основании расчетно-теоретических представлений. Актуальным является создание такого программного комплекса, который бы обеспечивал возможность проведения таких экспериментов.

Особенностью такого программного комплекса является то, что для проведения теоретических экспериментов необходимый объем исходных данных довольно велик. При этом малейшая ошибка в данных может полностью обесценить результаты вычислений. Поэтому неотъемлемой частью любой многоцелевой программы, предназначенной для моделирования новых и модифицированных штатных высокоэнергетических составов, является база данных по свойствам индивидуальных веществ. В базе данных целесообразно хранить также сведения о других физико-химических характеристиках веществ, на основании которых могут быть получены параметры более сложных моделей.

Так, разработанная автоматизированная система расчета баллистических характеристик быстропротекающих процессов, которая позволяет на основании расчетно-теоретических исследований установить, что для увеличения энергетических характеристик составов целесообразно использовать в них определенное количество тех или иных примесей, что в итоге позволит получить оптимальный модифицированный состав. Встроенный анализатор результатов расчета позволяет создавать графические формы, наглядно отображающие зависимость определенных характеристик от количества вещества. Так же в программный комплекс входит база данных, которая включает в себя те данные о веществах, которые необходимы для проведения расчетов баллистических характеристик быстропротекающих процессов. Разработанная система дает возможность различным образом изменять составы, прослеживать изменения их баллистических характеристик и на основе полученных данных делать выводы о высокоэнергетических характеристиках. Это позволит на практике исследователям применять полученные данные при модификации существующих и созданных новых составов, что ускорит процесс эксперимента.

Разрабатываемая система производит моделирование и расчет новых и



модифицированных штатных высокоэнергетических составов на основе литературных данных и результатов проведенных теоретических исследований.

Исходными данными для разрабатываемой системы являются:

- состав веществ (химическая формула);
- энергетические и термохимические характеристики веществ;
- состав продуктов сгорания;
- процентное содержание вещества в топливе.

Ниже представлены экранные формы автоматизированной системы:

- главная форма системы – рис.1.

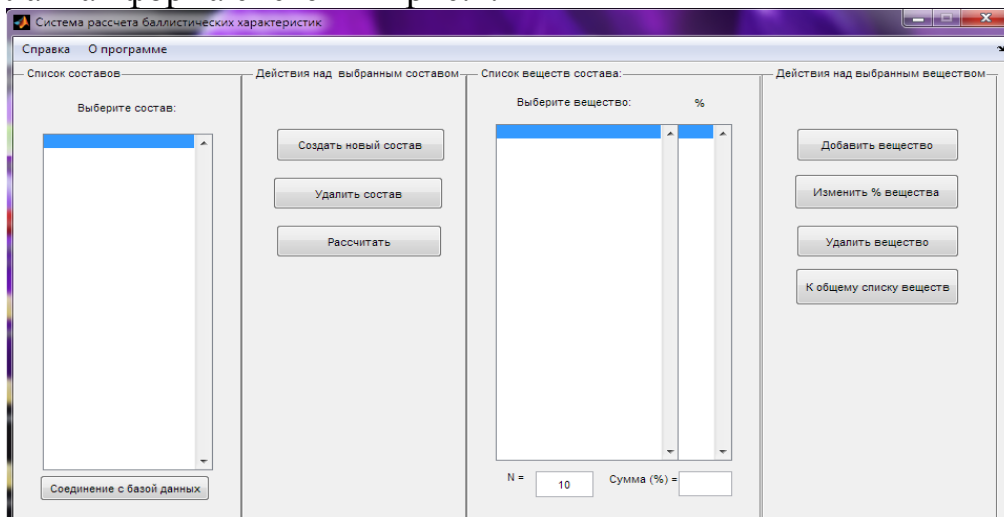


Рис. 1. Главное окно автоматизированной системы

- сведения о веществах – рис. 2

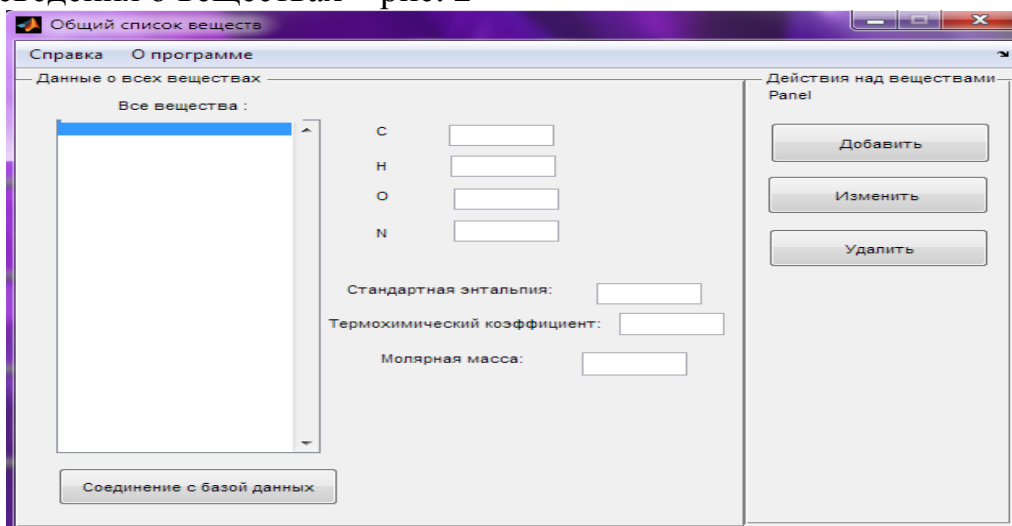


Рис. 2. Окно веществ из базы данных «Общий список веществ»

Действия, которые можно выполнить над выбранным составом:

- изменить;
- удалить;
- создать новый состав.

Действия, которые можно выполнить над выбранным веществом:

- изменить его процентное соотношение;
- удалить;



– добавить новое вещество.

Работа должна начинаться нажатием кнопки «Соединение с базой данных», при этом информация запрашивается из базы данных «CompBase».

Анализ проделанного эксперимента можно сделать по графикам зависимости определенной характеристики от количества вещества. Графики отображаются автоматически после нажатия кнопки «Расчитать» (рис.3).

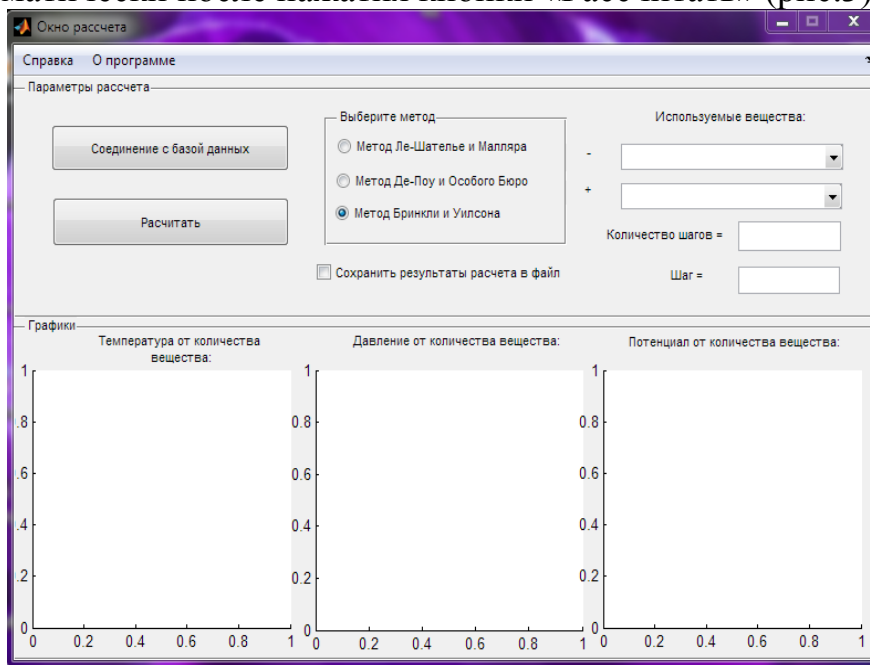


Рис.3. Окно расчета

Программная реализация автоматизированной системы моделирования параметров быстропротекающих процессов выполнена с помощью пакета прикладных программ для решения задач технических вычислений MATLAB (версии 7.12.0). Возможности этой системы огромны, а по скорости выполнения задач она опережает многие другие подобные системы.

Для создания графического интерфейса пользователя использовалась специализированная среда GUIDE, которая входит в состав MATLAB. Для хранения данных о составах и веществах создана база данных «CompBase», которая реализована с помощью MS Access 2007. Access - это реляционная СУБД с интегрированным средством разработки Microsoft SQL-сервер (Structured Query Language) - международный стандарт языка доступа к базам данных.

Связь с базой данных осуществляется через Database Toolbox, входящий в состав пакета MATLAB, который позволяет использовать мощные инструменты анализа данных и визуализации MATLAB для работы с данными, хранящимися в базах данных. Для подключения базы необходимо просто создать используемую базу в той же директории, что и сама программа.

Литература

1. Ляшева, С.А. Автоматизированная система моделирования параметров быстропротекающих процессов / С.А. Ляшева // Поиск эффективных решений в процессе создания и реализации научных разработок в российской авиацион-



ной и ракетно-космической промышленности: Международная научно-практическая конференция, 5 – 8 августа 2014 г.: сборник докладов. Том II. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2014. С. 500-504.

2. Кирпичников, А.П. Автоматизированная система моделирования параметров быстропротекающих процессов / А.П. Кирпичников, С.А. Ляшева, О.Т. Шипина // Вестник Казанского технологического университета: Т. 17 №13; М-во образ. и науки России, Казан.нац.исслед.технолог.ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. – С.349-352.

3. Ануфриев, И.Е. Самоучитель MatLab 5.3/6.x. / И.Е. Ануфриев – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 736 с.: ил.

В.С. Мелентьев, Ю.М. Иванов, В.В. Муратова

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА ОПЕРАТИВНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛОВ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ*

(Самарский государственный технический университет)

Для измерения параметров квазидетерминированных процессов в автоматизированных системах контроля и управления с малым временем отклика, в число которых входят системы для научных исследований, наведения и целеуказания, оперативного слежения за объектами различного назначения и базирования, может быть успешно применен аппроксимационный подход, основанный на использовании априорной информации о процессе. Это позволяет производить определение неизвестных параметров сигналов различного вида на основе функциональной связи с информативными параметрами детерминированных моделей с учетом отклонения реального процесса от модели.

При определении параметров периодических сигналов особую роль играют гармонические модели, которые, из-за своей простоты, находят чрезвычайно широкое распространение [1].

В настоящее время развивается направление, связанное с разработкой методов и систем измерения параметров по отдельным мгновенным значениям гармонических сигналов, не связанным с периодом входного сигнала. Это предполагает два основных способа разделения мгновенных значений: во времени и в пространстве [2].

Второй способ требует формирования дополнительных сигналов напряжения и тока, сдвинутых по фазе относительно входных, и обеспечивает, в общем случае, сокращение времени измерения. При этом упрощение алгоритма измерения и аппаратной реализации обеспечивают методы, использующие в качестве дополнительных - ортогональные составляющие сигналов [3].

Одним из существенных недостатков информационно-измерительных систем (ИИС), реализующих данные методы, является частотная погрешность фазосдвигающих блоков (ФБ), предназначенных для формирования дополнитель-