

медицинской академии «Мультимедийный каталог интеллектуальной собственности ДГМА» является медиа-ресурсом, который дает возможность получить достоверную информацию при проведении патентного поиска. «Мультимедийный каталог интеллектуальной собственности ДГМА» размещен на сайте вуза, что позволяет интерактивно работать с ним в любое удобное для сотрудника и студента время. Мультимедийный каталог пополняется оперативной информацией о новых патентах. Он выполняет и марке-

тинговую функцию – информирует об имеющихся разработках потенциальных партнеров. Оптимизация управления интеллектуальной собственностью обсуждаются на совещаниях представителей министерств и ведомств, так, на выездном заседании Совета по вопросам интеллектуальной собственности заместитель министра науки и образования РФ Людмила Огородникова сообщила, что с 1 января 2014 года запускается специальная база учета и регистрации данных по результатам интеллектуальной деятельности.

Технические науки

АРМ ЭКСПЕРИМЕНТАТОРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ОТРЫВНЫХ ТЕЧЕНИЙ

^{1,2}Гилев В.М., ²Шпак С.И.

¹Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, Новосибирск;

²Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, e-mail: gil@itam.nsc.ru

В Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ) широко проводятся исследования нестационарных отрывных течений в аэродинамической трубе дозвуковых скоростей Т-503 [1]. Труба оснащена координатной системой для подведения установленного на нее датчика в заданную точку пространства рабочей части, системой управления двигателем вентилятора, тензометрическими весами для измерения нагрузок на моделях, установленных в рабочей части и набором датчиков для измерения давления. Для обеспечения эффективной работы аэродинамической трубы в настоящее время создается система управления и сбора данных [2, 3]. Основой системы является автоматизированное рабочее место экспериментатора (АРМЭ) которое представляет собой комплекс программ и вспомогательного оборудования (оборудование комплекса представлено в [4]). Данная работа посвящена описанию программного обеспечения системы автоматизации.

Программное обеспечение создано в среде графического программирования LabView – 2011. Условно работу пользователя с программой можно разбить на следующие функциональные этапы:

- подготовка к эксперименту,
- проведение эксперимента,
- работу с результатами эксперимента.

Подготовка к эксперименту. На этом этапе исследователь должен подготовить всю аппаратуру, а именно – провести тарировки всех датчиков, которые будут задействованы, настроить их и систему управления, определить сценарий

(порядок действий) проведения эксперимента. Все эти процессы исследователь может провести с использованием возможностей данной программы. Для этого служит рабочее окно «Настройки» в котором отображена следующая информация

– Список устройств, подключенных к ЭВМ – многофункциональных плат L-Card и счетчиков ОВЕН.

– Распределение датчиков исследователя по каналам АЦП, диапазоны измерений и участие этих датчиков в конкретном эксперименте задаются в соответствующих (обозначенных заголовками) областях окна.

– Кнопки вызова вспомогательных программ.

– Окно задания имен датчиков, опрашиваемых при записи осциллограмм, которые предусмотрены при отработке сценария пуска.

Для настройки конфигурации системы на предстоящий эксперимент необходимо привести в соответствие конкретным данным всю видимую здесь информацию. Все данные настройки системы можно сохранить или загрузить ранее подготовленные.

Следующий этап подготовки системы к экспериментам заключается в проведении тарировок (калибровок) датчиков и приборов, поставляющих первичную информацию. Это позволяют сделать программы сопровождения: тарировки тензометрических весов, тарировки датчиков давлений и тарировки термоанемометра. Результаты тарировок сохраняются на диске и доступны к продолжению или корректировке, а полученные коэффициенты могут быть немедленно учтены в текущей работе исследователя. Кроме этого, предусмотрена специальная программа для редактирования коэффициентов преобразования датчиков системы.

Разработка сценария эксперимента. При проведении комплексных экспериментальных исследований, в частности, в аэродинамических трубах, осуществляется целый ряд последовательных действий: настраивается оборудова-

ние экспериментальной установки, проводится управление отдельными ее элементами, осуществляется запуск измерительной аппаратуры, сбор экспериментальных данных и т.д. Стремление получить максимально возможный объем информации в течение одного опыта определяет структуру приборного оснащения экспериментальной установки и состав программного обеспечения приданной ей ЭВМ. В аэродинамических трубах непрерывного действия, например, в трубах вентиляторного типа длительность эксперимента не так критична, как в трубах кратковременного действия. Поэтому в этих трубах возможно проведение комплексных экспериментов в процессе одного рабочего пуска. В связи с этим для описания процесса проведения эксперимента вводится такое понятие, как «сценарий опыта» – последовательность мелких и крупных шагов (элементарных действий системы) для достижения той или иной цели на конкретной стадии проведения эксперимента. Для помощи в разработке и подготовке сценария эксперимента служит рабочее окно «Сценарии».

Элементарные шаги сценария включают следующие операции:

- перемещение датчика, установленного на координатнике, в заданную точку пространства (x, y, z, f), абсолютную, или относительную;
- установление точки начала отсчета локальной системы координат (x_0, y_0, z_0, φ_0);
- включение (отключение) двигателя вентилятора аэродинамической трубы;
- установка заданной скорости потока;
- установка заданного угла атаки, поворотом «Альфа-механизма»;
- ожидание балансировки (установления с заданной точностью) показаний выбранного датчика;
- синхронное снятие показаний всех датчиков, задействованных в эксперименте.

Включение (отключение) внешней регистрирующей аппаратуры (подача на выходные контакты цифровых линий L-Card логического 0 или 1).

Запуск процесса снятия осциллограммы.

Последовательность и количество шагов в сценарии определяет экспериментатор для каждого опыта в процессе подготовки к нему. В АРМЭ предусмотрена возможность приостановки (паузы) процесса отработки заданного сценария или его полная остановка.

Проведение эксперимента. После запуска программы она находится в режиме ожидания команд оператора. В этом режиме в основном окне, выдается вся текущая информация о состоянии установки. Окно функционально разбито на несколько блоков, имеющих соответствующие их функциям заголовки. Блок управления координатником, блок управления скоростью

потока, блоки показаний термоанемометра и тензососов (с выводом на графики), блок вывода показаний датчиков, которые не вошли в перечисленные блоки, привязанные к конкретным внешним измерительным устройствам. Ниже окна графиков выводится информация о текущем номере отсчета и кнопки принудительного (по заданию оператора) взятия отсчета

И, наконец, блок отработки сценария эксперимента. Необходимо выбрать номер сценария и запустить его в работу. Программа, по возможности будет отображать состояние системы во время выполнения шагов сценария. При необходимости вмешаться в работу системы и откорректировать какие-то параметры (например, текущую координату или скорость потока), можно приостановить ход выполнения сценария и сделать необходимые изменения вручную.

Результаты эксперимента. Успешно проведя эксперимент можно приступить к анализу и обработке его результатов. Это можно сделать в окне «Результаты». В нем можно просмотреть показания всех датчиков, участвовавших в эксперименте в виде графиков, в том числе и записанных на диск при снятии осциллограмм.

Если результаты эксперимента удовлетворяют оператора, он может сохранить их в Архиве протоколов. Сохраняются все исходные настройки системы и результаты измерений.

Для дальнейшего использования полученных результатов предусмотрен экспорт выбранных данных в виде текстовых файлов.

Заключение. Разработанное АРМЭ полностью обеспечивает поддержку всех типов экспериментов, проводимых в представляемой аэродинамической трубе. К настоящему времени отработаны его алгоритмы и осуществляется тестирование совместного функционирования программ и оборудования.

Представляемая работа выполнялась при финансовой поддержке грантов РФФИ № 14-07-00421 и 12-07-00548.

Список литературы

1. Кураев А.А., Обуховский А.Д., Однорал В.П., Подружин Е.Г., Саленко С.Д. Лабораторный практикум по аэродинамике. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – 52 с.
2. Гилев В.М., Батулин А.А., Саленко С.Д., Слободской И.В. Автоматизация сбора и обработки данных при проведении экспериментов в учебной аэродинамической трубе // Международный журнал экспериментального образования. – 2010, №7. – С. 112–114.
3. Гилев В.М., Саленко С.Д., Слободской И.В. О стабилизации скорости потока в рабочей части аэродинамической трубы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 8-3. – С. 130–131.
4. Башуров В.В., Гилев В.М., Саленко С.Д., Слободской И.В., Шпак С.И. Автоматизированное управление экспериментальным оборудованием аэродинамической трубы дозвуковых скоростей // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 10. – С. 128-128; URL: www.rae.ru/snt/?section=content&op=show_article&article_id=10003370 (дата обращения: 02.11.2015).