и t-PA были выше контроля, но лишь на 289,7% ($p < 0,001$) и 66,7% ($p < 0,001$), а также выше чем в группе сравнения на 232,0% ($p < 0,001$) и 36,4% ($p = 0,033$). Однако уровни данных показателей оказались достоверно ниже, чем в группе пациентов пользующихся ГЛ: u-PA – на 33,6% ($p < 0,001$), t-PA – на 62,5% ($p = 0,018$).

Повторное обследование пациентов с контактной коррекцией зрения в период ношения линз 12–24 месяца не выявило существенных изменений по сравнению с предыдущем периодом. При использовании ГЛ активность исследуемых компонентов оставалась выше чем в контроле, выше чем в группе с очковой коррекцией и так же превышала показатели группы с СГЛ. Состояние ФС слезы отражает характер течения травматического процесса в роговице, и поэтому исследование активности компонентов ФС в слезе может иметь прогностическое значение.

Выводы. Ношение гидрогелевых и силикон-гидрогелевых контактных линз в длительном режиме (до 2 лет) вызывает увеличение в слезной жидкости концентрации урокиназного и тканевого активаторов плазминогена. При использовании СГЛ активность компонентов фибринолитической системы в слезной жидкости ниже, чем при ношении гидрогелевых линз.

Технические науки

СИСТЕМА СИНХРОНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ В БЫСТРОПРОТЕКАЮЩЕМ АЭРОДИНАМИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Башуров В.В., Гилев В.М., Звегинцев В.И., Шпак С.И.

Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, Новосибирск, e-mail: gil@itam.nsc.ru

В настоящей работе представлена система синхронизации, предназначенная для автоматизированного проведения быстропротекающих аэродинамических экспериментов, в том числе и связанных с горением. Система позволяет исследовать в импульсном режиме по заданной программе как сверх-, так и гиперзвуковые процессы, продолжительность которых по времени составляет величину от нескольких миллисекунд до секунд. Рассматриваются отдельные элементы системы, описывается разработанное программное обеспечение.

При проведении экспериментальных исследований высокоскоростных режимов обтекания летательных аппаратов в лабораторных условиях приходится сталкивается с целым рядом проблем, связанных как с моделированием изучаемых явлений, так и с реализацией условий проведения эксперимента [1]. Одним из наиболее эффективных методов, позволяющих существенно снизить сложность аэродинамического эксперимента, является переход к кратковременным (импульсным) режимам испытаний, когда время измерительного цикла сокращается до нескольких секунд и даже долей секунды. Применение импульсных режимов испытаний позволяет получать параметры набегающего потока автомодельные натурным, а благодаря малым временам проведения эксперимента в корне решает проблемы теплозащиты моделей и измерительного оборудования, снижает стоимость проведения испытаний [2].

При выполнении испытаний в импульсном режиме необходимо наличие двух систем:

а) системы управления экспериментом;

б) быстродействующей системы измерения и регистрации.

Настоящая работа посвящена описанию системы синхронизации процессов в аэродинамическом эксперименте, которая позволяет осуществлять автоматическое управление экспериментом во времени. Рассматриваются вопросы организации испытаний моделей, как с горением, так и без горения. Такая направленность объясняется рядом обстоятельств:

1. При испытаниях режимы с горением должны быть возможно короче из соображений теплозащиты моделей. Поэтому применение импульсных режимов испытаний для такого типа экспериментов является насущной необходимостью.

2. Испытания могут проводиться в различных аэродинамических трубах (как кратковременного типа, так и обычного, периодического действия). Ориентация на импульсные режимы работы обеспечивает унификацию, как систем управления, так и измерительных комплексов для различных труб.

3. Испытания моделей с горением является актуальным и довольно сложными аэродинамическими испытаниями с большим количеством измеряемых и регулируемых параметров, поэтому разработка автоматического управления для таких экспериментов экономически оправдана.

4. Разработанная система синхронизации или её отдельные элементы могут применяться (и успешно применяются) в целом ряде других экспериментальных работ.

Блок синхронизации БС-2. Для управления экспериментом по заданной во времени программе в ИТПМ СО РАН в 70-х годах прошлого столетия был разработан и изготовлен пятиканальный блок синхронизации БС-2. Задачей блока синхронизации являлась подача по каждому из каналов в определённые моменты времени мощных электрических сигналов для питания различного рода исполнительных устройств [3]. Работа блока синхронизации обеспечивается чисто аппаратными средствами.

При этом временные задержки обеспечивались за счёт специальных импульсных схемных решений (*RC*-цепочки, ключевые схемы, одновибраторы и т.п.).

Блок обеспечивает включение и выключение до 6 устройств в заданные с помощью переключателей моменты времени. В состав системы синхронизации входят: блок питания, блок счетный и до 6 блоков ключей. Блок счетный вырабатывал тактирующие импульсы (тики) с периодом от 1 мс до 1 с, в зависимости от положения переключателя. Кроме того, он обеспечивал начало цикла от кнопки, либо от внешнего запуска.

Блок ключей (до 6 блоков в каркасе). Имеется три переключателя на 10 положений (от 0 до 9) времени включения и 3 таких же переключателя времени выключения (тики x1, x10, x100). С их помощью устанавливается время в тиках от 0 до 999. Кроме того, в блок ключей входят: реле с переключающим контактом, с коммутационной способностью = ~220 В, 5 А; мощный ключ, генерирующий импульс напряжением 300 В. Энергия импульса обеспечивается разрядом конденсатора емкостью 60 мкФ. По завершении разряда конденсатора потенциал на этом выходе держится на уровне 50 В с допустимым током до 2 А до времени выключения.

Блок синхронизации БС-2-140. За время, прошедшее с момента изготовления блока БС-2, переключатели выработали свой ресурс и уже не обеспечивали надежный контакт. В связи с этим встал вопрос о полной замене всех переключателей (всего 38 штук, включая и те, что на блоке счетном).

В качестве альтернативного варианта была рассмотрена возможность использования существующих ключей в совокупности с модулем ввода/вывода Е-140 (российская фирма «L-CARD»), управляемом ПЭВМ через интерфейс USB. В этом случае, задавая в программе времена работы ключей, при запуске процесса, через двоичные выходы Е-140 осуществляется их включение и выключение. Кроме того через ПЭВМ реализовываются два варианта запуска: ручной и от ПЭВМ.

Структурная схема устройства приведена на рис. 1.

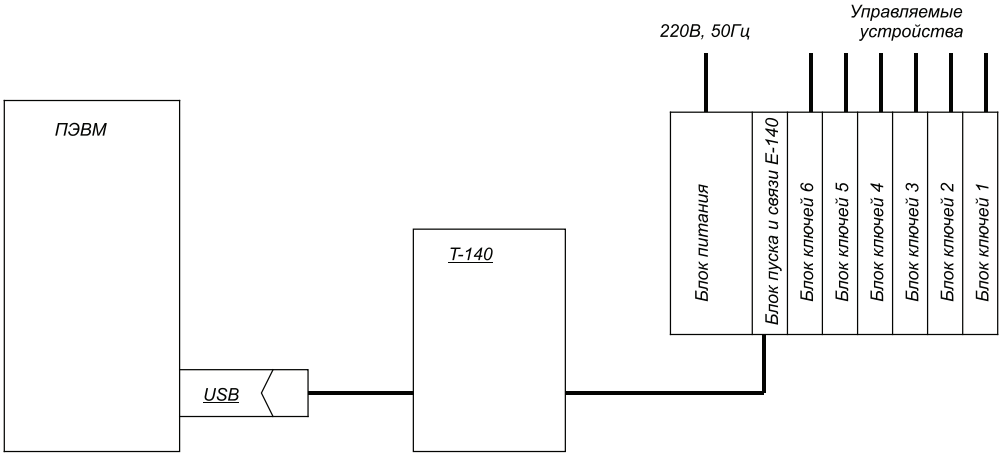

Рис. 1. Структурная схема устройства

В состав устройства входят:

– ПЭВМ;

– Модуль Е-140;

– Каркас БС-2 с доработками до БС-2-140 в составе блока питания, блока пуска и связи с Е-140 и 6 блоков ключей.

Модуль Е-140 по цепям связи с каркасом имеет оптронную гальваническую развязку. Сигналы управления от ПЭВМ поступают в Блок пуска и связи и далее через оптроны поступают на Блоки ключей.

На рис. 2 приведены варианты формирования сигнала «Пуск», который используется при запуске аппаратуры.

Программное обеспечение. Программа работы с модулем Е-140 основана на библиотечных функциях, поставляемых разработчиками. При этом используются только каналы ввода и вывода. Блок, связанный с АЦП, не используется.

Программа написана на языке С++ с использованием пакета DevStudio версии 6.0 и позволяет задавать последовательность включения и отключения каналов цифровых выходов с заданными задержками времени на каждый канал. Отработка сценария производится или непосредственно по нажатию кнопки < Manual Pusk > , или по приходу импульса на задаваемый входной канал модуля. Сценарий пуска можно сохранить в виде файла на внешнем носителем с последующей загрузкой его в память ЭВМ. Также можно прочесть состояние цифровых входов (кнопка < Test in >).

Рабочее диалоговое окно программы приведено на рис. 3. С помощью его проходит все общение пользователя с программой.

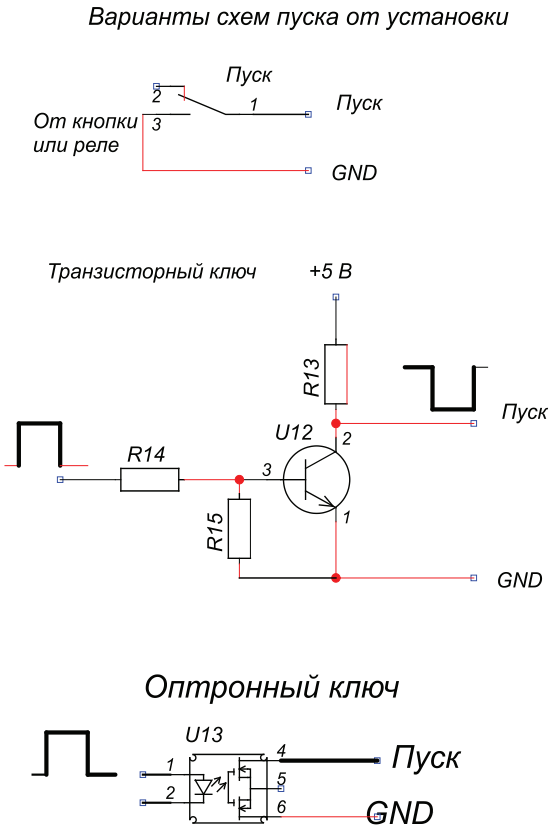

Рис. 2. Варианты схем запуска блока синхронизации от установки

По нажатию кнопок < Wait signals for Pusk > или < Manual Pusk > запускается таймер с временем прерывания 10 тиков. Так как длительность тика зависит от частоты основного процессора ЭВМ, то предусмотрен поправочный коэффициент для достижения необходимой точности задания задержек по времени.

Заключение. Таким образом, в данной работе представлен блок синхронизации, который был разработан для создания системы управления аэродинамическим экспериментом. Система позволяет проводить разнообразные эксперименты за время от десятков миллисекунд до сотен секунд. Для работы с системой реализован «дружественный» программный интерфейс.

Разработанный синхронизатор может применяться в составе автоматизированных систем сбора данных, используемых при проведении различных экспериментальных исследований. Широкое применение средства синхронизации могут найти в ВУЗах для обучения студентов, а также при проведении лабораторных и исследовательских работ.

Работа по созданию системы синхронизации проводилась при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ № 12-07-00548-а). Разработанная система синхронизации используется при выполнении работ по гранту РФФИ № 12-08-00565-а.

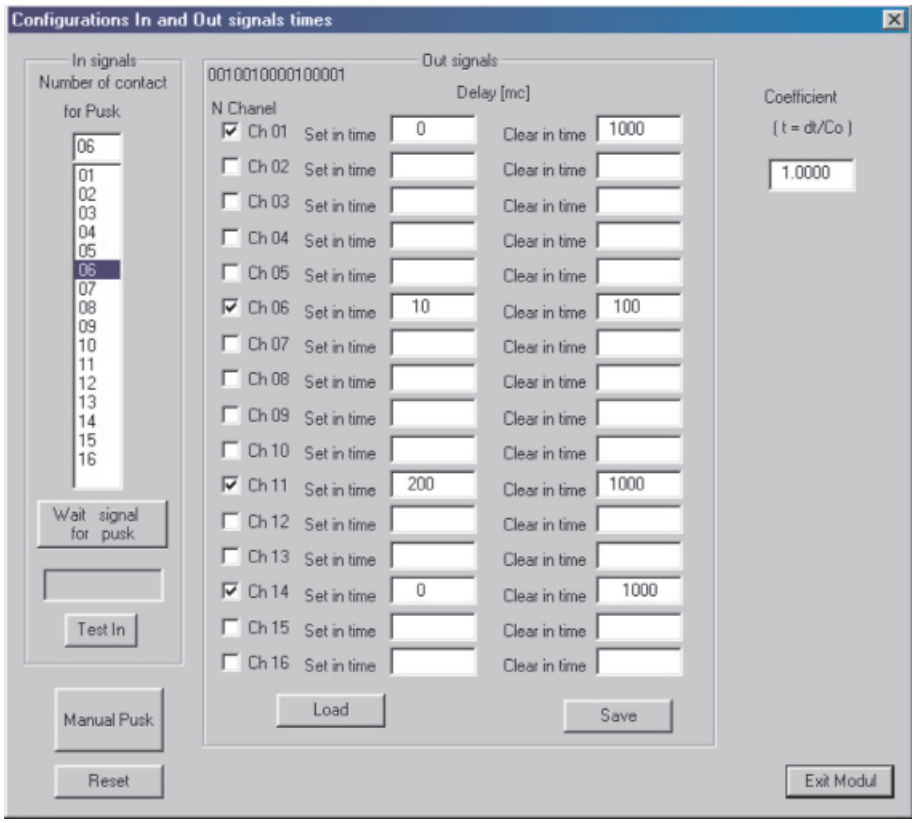

Рис. 3. Диалоговое окно программы

Список литературы

1. Мачехина Г.Н., Хвостов Н.И. Аэродинамические трубы для исследований при больших числах Re // Обзоры ЦАГИ. – 1971. – № 353.
2. Затолока В.В. Импульсные аэродинамические трубы. – Новосибирск: Наука, 1978. – 141 с.
3. Звегинцев В.И., Николаев Б.В., Ярославцев М.И. Система синхронизации процессов в быстропротекающем аэродинамическом эксперименте, в частности, в импульсной трубе // Физическая газодинамика. – Новосибирск: ИТПМ СО АН СССР, 1976. – С. 214–217.

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Губарев А.В., Макарова Н.В.

Рязанский государственный радиотехнический университет, Рязань, e-mail: gav__gav@mail.ru

Среди факторов, определяющих результативность и эффективность систем менеджмента качества (СМК), важнейшим является фактор информационного обеспечения. От того, насколько успешно реализованы методы такого обеспечения, зависят улучшения основных показателей производства, что, несомненно, будет способствовать повышению конкурентоспособности выпускаемой продукции.

Применение информационных технологий позволяет эффективно решать задачи совершенствования СМК, обеспечения качества выпускаемой продукции на основе электронного описания процессов разработки, производства, монтажа и т.д.

В Российской Федерации внедрение информационных систем в организациях связано с многочисленными трудностями, обусловленными, в частности, низким уровнем инновационной активности отечественных организаций, а также нежеланием руководства пересмотреть традиционные методы управления организациями путем автоматизации бизнес-процессов, на основе реализации информационных технологий.

Можно выделить первоочередные задачи в развитии информационных технологий поддержки СМК для государства, организаций – разработчиков стандартов и программных продуктов, а также промышленных предприятий: разработка нормативной базы в сфере информационных технологий, соответствующей требованиям международных стандартов; разработка комплекса отечественных средств информационного обеспечения СМК; создание системы обучения специалистов в сфере технологий информационного обеспечения СМК; омоложение кадрового состава; внедрение нормативной базы и программно-технических решений для подготовки электронной эксплуатационной документации на продукцию; формирование приверженности руководителей и специалистов функциональных подразделений к внедрению информационных технологий и СМК.

Решение указанных задач, в том числе и задач совершенствования СМК на основе улучшения ее информационного обеспечения с целью повышения результативности, позволит создать в отечественной промышленности условия для эффективного решения актуальной проблемы кардинального повышения качества и конкурентоспособности наукоемкой продукции.

НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К ЗАДАЧЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Яковлев Д.А.

ХТИ, Филиал СФУ, Абакан, e-mail: jakovlev_d_al@mail.ru

Для современной энергетики характерна тенденция повышения надежности и качества функционирования оборудования. Среди факторов, определяющих точность и безотказность работы электротехнических систем (ЭТС) с наличием синхронных машин (например, гидроагрегатов), существенное влияние имеют динамические процессы, протекающие в рассматриваемых системах при нормальных и аварийных переходных режимах работы. Современные системы регулирования ЭТС должны обеспечивать требуемое качество производимой электроэнергии, точность и надежность функционирования оборудования. Эти требования должны выполняться и в условиях случайной флуктуации параметров ЭТС. Существенными свойствами таких систем также являются нелинейность, многомерность и динамическая связность в составе группы синхронных машин [1, 2].

Таким образом, повышение требований к качеству работы систем регулирования обуславливают необходимость поиска адекватных методов анализа динамики и синтеза систем управления ЭТС.

На данный момент, общей теоретической базой вероятностного исследования нестационарных систем является подход на основе марковских случайных процессов. Этот наиболее общий подход к анализу систем со случайными параметрами базируется на использовании уравнений Фоккера-Планка-Колмогорова (ФПК), имеющего в скалярной форме вид [3]:

$$\frac{\partial f}{\partial t} = -\sum_{i=1}^{n} \frac{\partial}{\partial x_i}\left[A_i(x,t)\cdot f\right] + \frac{1}{2}\sum_{i,j=1}^{n} \frac{\partial^2}{\partial x_i \partial x_j}\left[B_{ij}(x,t)\cdot f\right],$$

где $A_i(x, t)$ – вектор сноса; $B_{ij}(x, t)$ – матрица коэффициентов диффузии; f – функция плотности распределения случайного марковского процесса x, n – порядок исходной системы.