

ИНФОРМАЦИОННАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ УПРАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМА ПРИ КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЯХ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Е.Н. Питомиц (ГКНПЦ им. М.В. Хруничева)

Рассмотрены особенности построения информационной измерительной управляющей системы (ИИУС) для комплексных испытаний наземной стендовой отработки сложных технических систем. Предложены структура и алгоритм функционирования ИИУС в масштабе РВ эксперимента с возможностью задействования стендовых средств в случае возникновения нештатной ситуации.

Ключевые слова: испытания пневмогидросистем, информационная измерительная управляющая система, единое информационное пространство, контроль стендового изделия.

В процессе наземной стендовой отработки изделий ракетно-космической техники при проведении комплексных испытаний задействуются три основные макросистемы: система управления, информационно-измерительная система медленноменяющихся параметров и информационно-измерительная система быстроменяющихся параметров [1]. Определение технического состояния объекта испытаний в ходе эксперимента проводится по показаниям информационно-измерительной системы медленноменяющихся параметров [2]. На систему управления (помимо задач управления) также возлагается проверка исправности объекта испытаний. При этом каждая из систем, обеспечивающих процесс комплексных испытаний, обладает независимым информационным пространством, что приводит к необходимости послесекансной обработки результатов [3]. В процессе этой обработки производится построение единого информационного пространства на основе зарегистрированных результатов работы системы управления и информационно-измерительной системы. Использование данной технологии получения истинных сведений о техническом состоянии объекта испытаний занимает длительное время, что при условиях ограниченности во времени и средствах, выделяемых на этап комплексных испытаний, нерационально.

Решение задачи о создании единого информационного пространства сопровождения процессов управления и контроля при проведении комплексных гидропроливочных испытаний пневмогидравлических систем (ПС) подачи компонентов рабочего тела в двигательную установку типовых изделий требует рассмотрения следующих вопросов [2, 4]:

- выделение определяющих параметров из общего потока регистрируемой информации для решения задач управления и диагностирования в масштабе РВ эксперимента;
- разбиение шагов циклограммы на характерные интервалы, каждому из которых ставится в соответствие вектор текущего состояния из определяющих параметров;
- определение мощности информационных потоков;
- обеспечение достоверности выдачи управляющего сигнала при реализации циклограмм управления, а также подтверждение достоверности зарегистрированных сигналов определяющих параметров.

Для решения поставленной задачи необходимо применять комбинированную систему автоматизированного контроля с функциями управления. Данная система должна осуществлять оперативный контроль состояния стендового изделия в масштабе РВ эксперимента и проводить запись значений регистрируемых сигналов для послесекансного анализа результатов испытаний. Причем универсальная ИИУС помимо реализации циклограммы в масштабе РВ эксперимента должна осуществлять диагностирование состояния пневмогидравлической системы подачи, оперируя аналогово-дискретной информацией с учетом влияния стендовых систем. ИИУС, выполняющая вышеперечисленные функции, называется системой технического диагностирования с функциями управления. Она должна функционировать при подготовке к комплексным испытаниям, при проведении испытаний и при послесекансных операциях. Следует отметить, что при определении состава технических средств данной системы необходимо учитывать особенности как ПС, так и стендовых систем, процесса комплексных испытаний, управления и контроля.

На рис. 1. представлена структурная схема ИИУС, работающей в качестве системы технического диагностирования с функциями управления. Перед началом испытаний посредством подсистемы 8 с устройства долговременного хранения информации либо с клавиатуры видеотерминалов вводятся математическая модель диагностирования ПС, циклограмма испытаний, параметры работы стендовых подсистем для поддержки штатной циклограммы в конкретном эксперименте. При этом при помощи 7 происходит обнуление счетчика времени и производится синхронизация систем и подсистем, участвующих в эксперименте.

В i -й момент времени подсистема 6 в соответствии с заложенной циклограммой и определяющими параметрами управления, полученными от подсистемы 3, вырабатывает вектор состояния исполнительных элементов как объекта испытания, так и стендовых систем. В случае нештатного развития эксперимента подсистема 4 вносит соответствующие изменения в действующую циклограмму, после чего выдает команду на исполнение в подсистему 3, реализующую непосредственное управление исполнительными элементами стенда и стендового изделия.

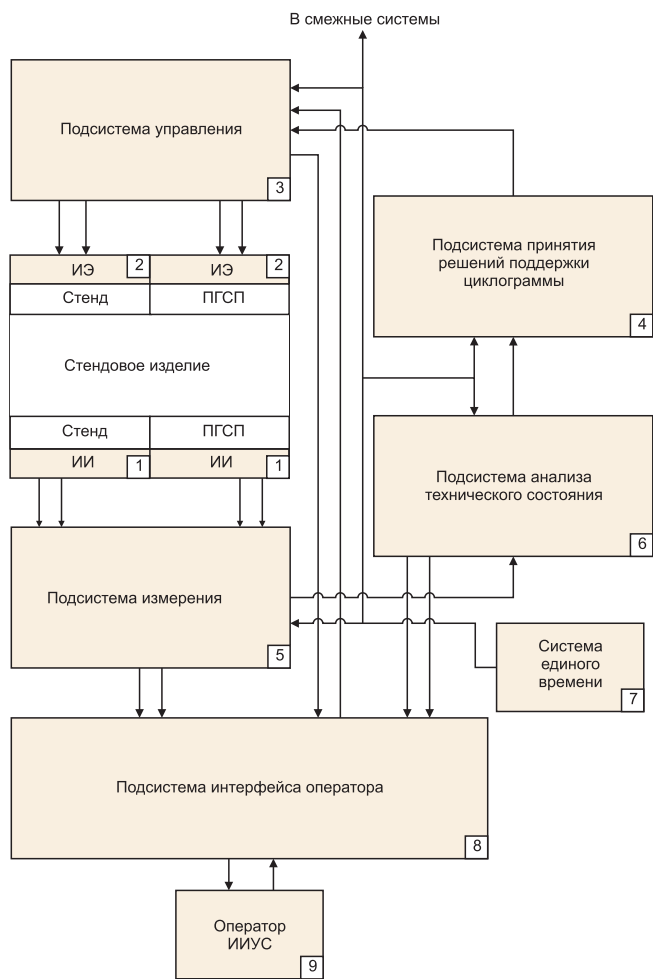


Рис. 1. Структурная схема информационной измерительной управляющей системы на этапе наземной стандовой обработки, где ИИ – источники информации стандового изделия; ИЭ – исполнительные элементы стандового изделия, ПГСП – пневмогидравлическая система

В процессе испытания ПС в составе стандового изделия и станда информация с 1 принимается подсистемой 5, которая в каждый момент времени формирует вектор текущего состояния ПС из значений определяющих параметров. Сформированный вектор текущего состояния подается в подсистему 6, где сравнивается с эталонным вектором состояния (который описан в математической модели диагностирования). Если подсистемой 6 состояние признано неработоспособным либо работающим неправильно, то при помощи математической модели диагностирования ПС производится идентификация дефекта в подсистеме 4. О результатах идентификации, в том числе и о неопределенном дефекте, сообщается оператору посредством подсистемы 8. Параллельно информация о нераспознанных дефектах заносится на устройство долговременного хранения информации для послесансной обработки. На него также заносится необработанный информационный поток значений, поступающих от подсистемы измерения, всех параметров, фиксируемых источниками информа-

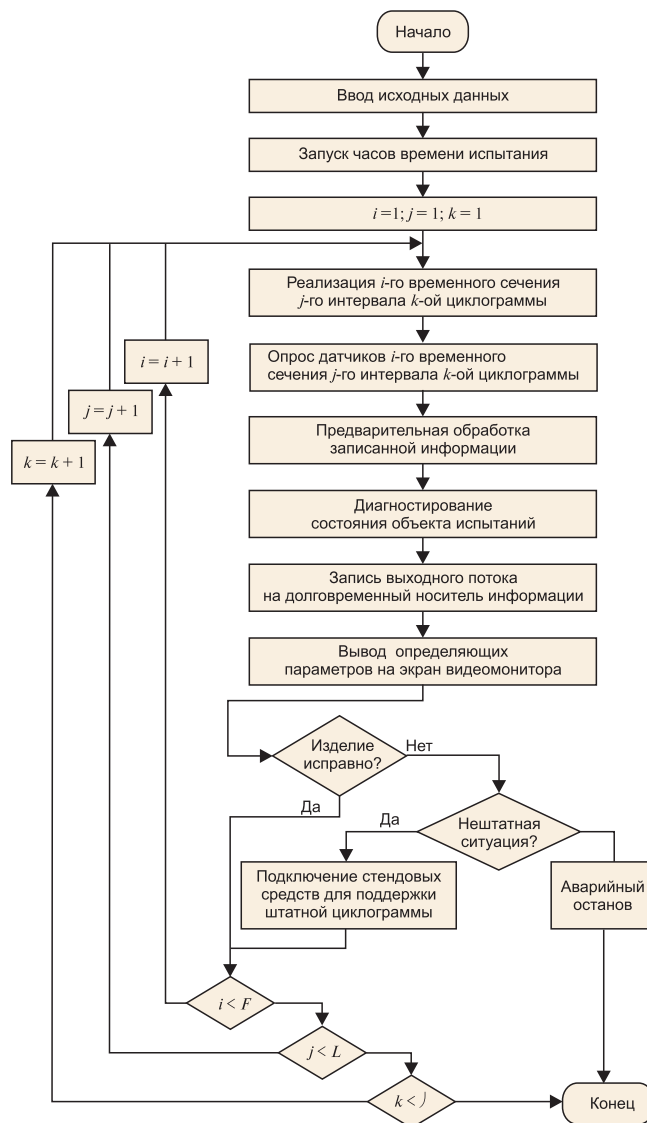


Рис. 2. Блок-схема алгоритма работы информационной измерительной управляющей системы в реальном масштабе времени

ции в данном эксперименте, а также команды управления, сгенерированные ИИУС. При проведении последующих испытаний модель корректируется путем ввода в подсистему 6 информации о зафиксированных ранее дефектах, не описанных математической моделью объекта испытаний.

После проведения эксперимента диагностическая информация о состоянии стандового изделия выводится на устройства печати, которые выдают оператору протокол о состоянии ПС в составе стандового изделия и станда. В этом протоколе помимо оценки состояния стандового изделия дается также рекомендация по дальнейшему проведению испытаний.

На рис. 2 представлена блок-схема алгоритма работы системы технического диагностирования в масштабе РВ.

После проведения подготовительных работ и ввода исходных данных производят запуск эксперимента (подсистема 7 рис. 1). Одновременно дается команда

подсистемам 3 и 4 на отработку циклограммы работы ПС. Подсистема 5 производит опрос значений параметров, фиксируемых источниками информации с учетом времени опроса в i -й момент времени. Часть параметров, значения которых приняты для отображения подсистемой 8, подвергаются предварительной обработке. Она заключается в проверке регистрируемых значений на достоверность и на существенность, а также в переводе кодовых значений в оцифрованную и размерную физическую величину.

После предварительной обработки полученные значения определяющих параметров, которые приняты для формирования вектора текущего состояния (в подсистеме 6), подвергаются вторичной обработке, в результате чего происходит диагностирование состояния стендового изделия (подсистемы 6). Результаты диагностирования наряду с входным потоком отсчетов выводятся на устройство долговременного хранения информации. Когда подходит время отображения информации подсистемой интерфейса оператора, производится выбор существенно изменившихся параметров, их тарирование и оцифровка. Затем производится формирование кадра и вывод его на видеотерминал.

Если при диагностировании состояние объекта испытаний идентифицировано как нештатная ситуация, ИИУС производит подключение стендовых средств при помощи подсистемы 4. Если же состояние объекта испытаний идентифицировано как аварийное, ИИУС формирует и обрабатывает команду "Аварийный останов".

Если испытания продолжаются, то происходит повторение всей процедуры работы алгоритма ИИУС в процессе комплексных испытаний.

Заключение

1. Рассмотренная система формирования единого информационного пространства процесса комплексных испытаний позволяет минимизировать временные, финансовые и людские затраты на проведение комплексных испытаний сложных технических систем типа ПС в двигательную установку.

2. Предложена аппаратная реализация ИИУС с элементами диагностирования, которая дает возможность поддерживать штатные циклограммы.

3. Предлагаемый алгоритм функционирования ИИУС позволяет в случае проявления нештатной ситуации использовать в автоматическом режиме стендовые средства для поддержки штатной циклограммы.

Список литературы

1. *Бахвалов, Бизяев Р.В.* Испытания на прочность композитных конструкций летательных аппаратов. М.: МАТИ. 2006.
2. *Бизяев Р.В.* Системная технология диагностирования стендовых изделий РКТ. М.: Изд. МАИ. 1997.
3. *Альбрехт А.В., Баталин Н.Н., Бизяев Р.В., Герасимов Н.М., Корноухов А.А., Кудинов С.В., Питомец Е.Н.* Информационная система послесансовой обработки результатов испытаний изделий РКТ // Авиакосмическая техника и технология. 2002.
4. *Недайвода А.К.* Технологические основы обеспечения качества ракетно-космической техники. М.: Машиностроение. 1998.

Питомец Евгений Николаевич — начальник сектора

Государственного космического научно-производственного центра им. М.В. Хруничева.

Контактный телефон (499) 749-54-47. E-mail: epitom@yandex.ru

Полупроводниковые устройства компании TI и технология eCoupled™ компании Fulton обеспечивают бесконтактную передачу энергии и решения для зарядки аккумуляторов

Компания Texas Instruments Incorporated (TI) объявила о сотрудничестве с компанией Fulton Innovation, LLC (Fulton) с целью ускорения разработки эффективных решений для беспроводной передачи электричества, способных заряжать портативные устройства без обычных кабелей электропитания. Полупроводниковые технологии компании TI помогут снизить стоимость, сократить площадь монтажа на плате и ускорить выход на рынок систем передачи электроэнергии и зарядки аккумуляторов на базе технологии eCoupled™ компании Fulton в приложениях малой, средней и высокой мощности от мобильных телефонов и ноутбуков до механических инструментов с электроприводом и других применений, требующих перезарядки аккумуляторов.

В рамках этого сотрудничества интегральные схемы (ИС) компании TI могут проектироваться с поддержкой индуктивной беспроводной технологии eCoupled — запатентованного метода, оптимизирующего передачу энергии в разнообразных, изменяющихся режимах нагрузки и пространственных конфигураций. Такие решения на базе ИС могут применяться для создания универсального источника питания, способного заряжать несколько устройств одновременно, включая устройства, требующие разных напряжений. Зарядку портативного компьютера, мобильного телефона, цифровой камеры и MP3-плеера можно будет про-

изводить одновременно и в одном месте, не вставляя зарядное устройство в сетевую розетку.

Многие потребители не подозревают, что бытовые электронные устройства продолжают потреблять электроэнергию даже будучи выключенными. В результате исследований, проведенных по инициативе министерства энергетики США, было установлено, что в среднем 75% всей электроэнергии, потребляемой бытовой электроникой, расходуется неиспользуемыми устройствами. Технология eCoupled компании Fulton решает эту проблему с помощью улучшенного протокола профилирования, способного определять устройства, оснащенные технологией eCoupled и требующие электропитания. Одновременно протокол профилирования оценивает потребности в электроэнергии и состояние отдельных аккумуляторных батарей, чтобы точно обеспечить необходимую мощность для каждого отдельно взятого устройства.

Технология eCoupled обеспечивает передачу электроэнергии и возможности коммуникации через индуктивно связанную силовую цепь, динамически определяющую условия резонанса, позволяя первичной цепи электропитания адаптировать свой режим работы в соответствии с потребностями обнаруженных устройств, поддерживающих технологию eCoupled.

[Http:// www.ti.com](http://www.ti.com)