

Список использованных источников

1. Семкин Н. Д., Пияков А. В., Воронов К. Е., Погодин А. П., Богоявленский Н. Л. // Патент на изобретение №2335868/06. Бюл. №28 от 10.10.2008.

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ КОМПЛЕКСОВ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

А. В. Наседкин, Е. А. Молчанов, С. В. Тюлевин
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва
(национальный исследовательский университет),
г. Самара

Развитие и совершенствование радиоэлектронных комплексов изделий ракетно - космической техники (РКТ) предполагает повышение требований к их наземной лабораторно-стендовой отработке. В процессе проведения испытаний изделий РКТ наземная стендовая отработка (НСО) систем является одной из ответственных и трудоемких задач, занимающих до 40% затрат НСО. При этом ставятся задачи выполнения требований надежного хранения и многофакторной аналитической обработки большого объема экспериментальных данных, полученных в результате испытаний.

Данная работа посвящена анализу концепции построения виртуальной лаборатории для испытаний изделий РКТ с применением систем параллельных вычислений, предложенной Белкиным А.А. Архитектура среды предложенного им виртуального эксперимента реализована на базе серверов HP и использования технологии распределенных вычислений (Cloud-сервисы), баз данных реального времени (TimesTen), хранилища данных (Oracle), а также программ анализа разработки и визуализации (MSSQLServices, SiemensNX, MATLAB, R-Project, MicrosoftVisualStudio и BusinessObjects).

Была предложена методика испытаний бортовых комплексов космических аппаратов. Она предусматривает два этапа: натурные испытания и виртуальные испытания. Методика предназначена для

проведения испытаний системы терморегулирования (СТР) космического аппарата.

Основное внимание было уделено блоку управления микропроцессорного контроллера. Он предназначен для управления агрегатами СТР при штатной работе, а также для приема-передачи контрольной информации по мультиплексному каналу обмена при изготовлении и испытаниях системы.

Был проведен анализ следующих требований к системе: по живучести и стойкости к внешним воздействиям; по надежности; по эксплуатации, хранению, удобству технического обслуживания и ремонта; по технологичности; конструктивные требования; по размещению и монтажу.

При разработке методики испытаний были выделены следующие наиболее важные процедуры, сопровождающие процесс организации испытаний:

- обеспечение информационных потоков (первичное преобразование, кондиционирование, апостериорная обработка, подведение итогов);
- процедуры общесистемного характера (оптимальное размещение аппаратуры, вопросы синхронизации работы и взаимодействия различной аппаратуры и испытательных установок);
- конструктивное обеспечение функционирования аппаратуры в условиях испытаний;
- вопросы технологии изготовления уникальной аппаратуры.

Целесообразно, чтобы вновь создаваемая система обладала адаптивным ресурсом и ресурсом развития. Аспекты ресурса адаптации: живучесть, встраиваемость, возможность широкого использования. Аспекты ресурса развития: модульность конструкции, возможность модернизации, универсальность, возможность использования в различных условиях эксплуатации от лаборатории до полигона, возможность использования для испытательных установок различного типа, возможность агрегирования.

Часть аналитической работы по изучению полученных экспериментальных данных может быть выполнена после проведения испытания.

Кроме того, в настоящее время ставится задача сокращения объема НСО за счет доработки изделия по результатам летных испытаний. В этом случае, проведение численного эксперимента (виртуальных испытаний) позволит повысить готовность изделия к летным испытаниям

без дополнительных затрат на его транспортировку и испытания в соответствующих подразделениях.

Причем, проведение виртуальных испытаний позволит отработать в большей степени взаимодействие составных частей изделия в сборе, т.к. на этапе проектирования изделия все необходимые расчеты должны быть проведены.

Использование технологии параллельных вычислений, в частности, распределенных вычислительных систем, позволит обеспечить необходимую технологическую платформу для создания виртуальной лаборатории испытаний изделий РКТ.

В данной работе приведена методика проведения виртуальных испытаний системы терморегулирования и анализа их результатов.

Концепция виртуализации реальных процессов в настоящее время получает широкое распространение во многом благодаря технологии параллельных вычислений.

Результаты проведенных исследований могут быть полезны широкому кругу технических специалистов, планирующих использование систем параллельных вычислений для проведения виртуальных испытаний сложных технических систем.

Данные исследования показали, что проведение виртуальных исследований позволяет на 10...40 % сократить объем и время натурных испытаний бортовых радиоэлектронных комплексов.

АНАЛИЗ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПАЯЛЬНЫХ ПАСТ ДЛЯ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ

И. Ю. Шумских

Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва
(национальный исследовательский университет),
г. Самара

Контроль качества паяных соединений РЭА является важнейшей операцией. Никакой другой процесс, кроме пайки, не вмещает в себя такой широкий круг физико-химических явлений, протекающих в твердой, жидкой и газовой фазе: восстановление и диссоциация, испарение и возгонка, смачивание и капиллярное течение, диффузия и растворение, пластифицирование и адсорбционное понижение прочности.