

СибНИА – СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ СТЕНДОВ РЕСУРСНЫХ ИСПЫТАНИЙ SUPERJET

Е.Н. Куликов (ФГУП "Сибирский научно-исследовательский институт авиации"),
Б.В. Загорский (ЗАО "Научно-исследовательский институт электросвязи")

Кратко представлен современный стенд ресурсных испытаний нового российского регионального самолета SUPERJET, система управления которого реализована на базе оборудования V&R¹.

Ключевые слова: АСУ нагружением, ресурсные испытания, гидравлические сервоприводы, промышленный компьютер.

Деятельность научно-исследовательского отделения статической, усталостной и тепловой прочности авиационных конструкций Сибирского научно-исследовательского института им. А.С. Чаплыгина (СибНИА) (г. Новосибирск) направлена на организацию и проведение статических и ресурсных испытаний на прочность натуральных объектов авиационных конструкций. За период существования института в отделении испытано 166 самолетов 42-х типов различных модификаций (из них 57 – на статическую прочность, 109 – на ресурс) и более 170 самолетных агрегатов на отдельных стендах (консоли крыла, оперение, механизация крыла, шасси и др.). На тепловую прочность испытано более 100 конструкций, агрегатов и фрагментов авиационной, ракетной и космической техники.

В настоящий момент в лабораториях отделения на испытаниях находятся 11 натуральных самолетов: ОКБ "Сухого", ОКБ "Туполева", ОКБ "Мясищева" и ООО "ТЕХНОАВИА", а также пять крупногабаритных авиационных агрегатов. Экспериментальная база отделения включает три корпуса для испытаний натуральных авиационных конструкций общей площадью силового пола 15400 м², которые позволяют испытывать на прочность одновременно более 20 натуральных авиационных конструкций с взлетным весом 2000...6000 кН. Лаборатория тепло-прочностных испытаний института имеет в своем арсенале уникальные стенды для теплопрочностных испытаний фонарей сверхзвуковых самолетов.

Испытания проводятся с использованием электрогидравлических силонагрузателей для приложения нагрузки, распределяемой на агрегаты авиационной техники в

соответствии с эпюрами, заданными в программах. На каждом объекте для удовлетворения требованиям по точности воспроизведения нагрузки используется 4...200 каналов нагружения, каждый из которых представляет собой сервогидравлический привод, управляемый программно. Законы управления выбираются так, чтобы учитывать взаимовлияние каналов нагружения. Процесс нагружения при ресурсных испытаниях носит непрерывный, периодический характер. Управление ведется по силе. Частота приложения нагрузок к агрегатам самолета составляет 0,2...3 Гц. Для удовлетворения требованиям точности управления при нагружении требуется высокая скорость обновления управляющего воздействия регуляторов порядка 200...400 мкс на все каналы системы.

Испытания требуют современной системы управления как процессом создания давления рабочей жидкости в гидравлической сети, так и самим процессом нагружения. Система управления должна удовлетворять жестким требованиям и обеспечивать в автоматическом режиме:

- последовательное и безударное включение групп каналов;
- синхронное нагружение всех активных каналов в соответствии с программой;
- формирование циклограммы нагружения и выдачу управляющих воздействий для ее выполнения исполнительными механизмами стенда с заданной погрешностью воспроизведения сил;
- остановку программы и процесса нагружения по всем каналам в любой момент прохождения или в экстремумах циклограммы;



Рис. 1. Новый российский региональный самолет SUPERJET

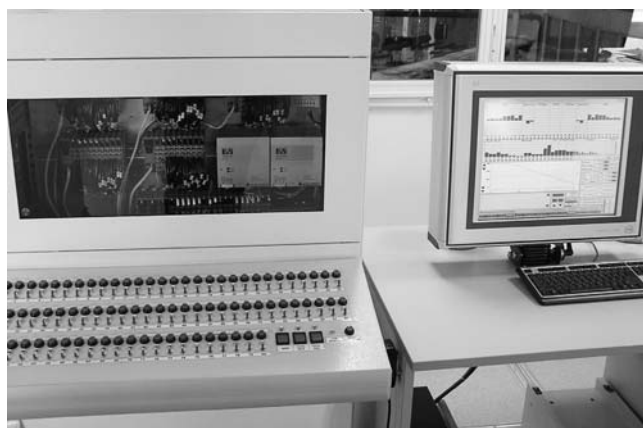


Рис. 2. Пульт управления стенда ресурсных испытаний SUPERJET

¹ Источник: Куликов Е.Н., Загорский Б.В. СибНИА - системы управления для стендов ресурсных испытаний SUPERJET // Automotion. 2010. №11.

- анализ аварийных ситуаций и обработка реакций на аварийные ситуации в соответствии со схемой защиты стенда;

- отображение в РВ на мониторе уровня реализуемых и программных нагрузок, параметров регулирования текущего канала нагружения, давления рабочей жидкости и воздуха в сети, аварийных ситуаций;

- ведение и запись на жесткий диск протокола испытаний,

- регистрацию всех действий оператора;

- переход на ручной режим управления из любого состояния стенда в режиме остановки и т.д.

В настоящее время практически все стенды ресурсных испытаний СибНИА работают с системами управления V&R: SYSTEM 2005, SYSTEM 2010, X20, всего более 400 каналов управления.

Самым современным является стенд ресурсных испытаний нового российского регионального самолета SUPERJET (рис. 1, 2).

При создании этого стенда был выдвинут ряд совершенно новых требований: создание структуры информационного обмена и лингвистического сопряжения АСУ нагружением с независимой системой контроля воспроизводимых нагрузок, системой оперативного анализа, представления и интерпретации результатов ресурсных и статических испытаний изделий авиационной техники, системами контроля целостности, напряженно-деформированного состояния конструкции и системой стабилизации. Спектр нагружения представляет собой сочетание около 140 различных сегментов нагружения, из которых составляют лабораторные полеты, которые, в свою очередь, объединены в блоки. Лабораторный периодически повторяющийся блок состоит из 5000 лабораторных полетов.

Система нагружения стенда ресурсных испытаний нового российского регионального самолета SUPERJET в СибНИА и состоит из:

- маслonaсосной станции с управлением на базе V&R SYSTEM 2005 и промышленного компьютера APC620 (рис. 3) с панелью AP920;

*Куликов Е.Н. — главный специалист ФГУП "Сибирский научно-исследовательский институт авиации",
Загорский Б.В. — начальник отдела АСУ ЗАО "Научно-Исследовательский Институт Электросвязи".*

Контактный телефон ООО "Б+Р Промышленная Автоматизация" (495) 657-95-01.

<http://www.sibnia.ru> <http://www.stin.ru> E-mail: office.ru@br-automation.com

Высокоскоростные АЦП от Analog Devices

Компания Analog Devices начала производство высокоскоростных 14-разрядных АЦП — AD9648 и AD9642 со скоростью преобразования 125 и 250 MSPS.

Энергопотребление АЦП AD9648 — всего 102 мВт на канал. Дифференциальная нелинейность равна $\pm 0,5$ МЗР, а интегральная нелинейность — $\pm 1,0$ МЗР. Динамический диапа-

- системы гидравлических сервоприводов;

- АСУ нагружением, реализованной на базе промышленного компьютера APC620 (Pentium M 1800) с ОС AR106 и V&R SYSTEM X20 на 80 каналов;

- системы контроля воспроизводимых нагрузок на базе V&R SYSTEM X20 на 80 каналов.



Рис. 3. Промышленные компьютеры APC620

Быстродействующие аналоговые модули X20AI4632 и X20AO4632 подключены по сети Ethernet POWERLINK. Они распределены по пяти станциям на базе контроллеров шины EPL (BC0083). Впервые АСУ нагружения объединена с системой контроля воспроизводимых нагрузок сетью Ethernet POWERLINK в единый двухпроцессорный комплекс. Процессор компьютера APC620 в данной сети является мастером. Процессор системы контроля X20CP1486 является интеллектуальным ведомым узлом и имеет прямой доступ к аппаратным входным модулям, подсоединенных к APC620, в режиме "подслушивания". Он сравнивает величины, по-

лученные от модулей ввода APC620 и собственных модулей X20AI4632, подключенных по шине X2X. В случае чрезмерного расхождения величин выдаются аварийные сигналы для защиты конструкции.

Цикл шины EPL в системе, синхронизированный с циклом шины X2X и совпадающий с циклом обновления 80 ПИД-регуляторов, составляет 400 мкс. Контрольная система имеет высокую степень автономности и продолжает опрашивать собственные модули по шине X2X даже при полном выключении мастера. Визуализация выполнена на сенсорной 19" панели AP920 под управлением ПО Visual Components. Все ПО написано в среде Automation Studio 3.071. ПО разработано совместно СибНИА и официальным партнером V&R в г. Новосибирске ЗАО "Научно-Исследовательский Институт Электросвязи".

В настоящее время на стенде проведена метрологическая аттестация и выполняются сертификационные испытания самолета с высоким качеством воспроизведения и независимой записью нагрузок.

зон свободен от искажений (SFDR) и равен 91 дБн, имеются встроенные схема выборки и хранения и источник опорного напряжения.

АЦП AD9642 имеет малые размеры — на 30% меньше аналогичных АЦП других производителей. Энергопотребление — всего 360 мВт на максимальной скорости преобразования.

[Http://www.eltech.spb.ru](http://www.eltech.spb.ru)