

Экспериментальное исследование

Италия

Авиационно-космическая промышленность

Преобразователи

Alenia Aeronautica

Приборное обеспечение летных испытаний

"Алениа Аэронаутика" из группы компаний "Финмекканика", специализируется на проектах и программах гражданского и военного назначения в области авиации. Персонал компании составляет более 9000 человек, в 2002г. объем производства достиг 1261 евро, из которых 80% принесли экспортные заказы.

"Алениа Аэронаутика" совместно с BAE, EADS-G and EADS-S, является партнером европейского консорциума "Еврофайтер" ("Тайфун"). Предприятие "Алениа" в Касель под Туринем в северной Италии – это центр инженерных групп, занимающихся летными испытаниями. Летные испытания проводятся на двух базах – к югу от Турина и на Сардинии.

Фирмами "Брюль и Кьер", "Алениа" и ENDEVCO совместно разработан новый трехосевой акселерометр Модель 7258 специально для использования в летных испытаниях "Еврофайтер". Этот преобразователь теперь используется другими членами консорциума в летных испытаниях.



Фото предоставлено с разрешения "Еврофайтер"

90лет технологических нововведений

С 1912г. Alenia Aeronautica SpA и ее предшественники построили более 12000 самолетов. Некоторые из наиболее совершенных в мире авиационных изделий сошли с конвейера заводов "Алениа", построенные либо по собственному проекту, либо в результате международной кооперации.

В качестве системного интегратора "Алениа" разрабатывает комплектные авиационные системы. Компания также занимается самыми современными авиационными системами на основе партнерства и создает целые агрегаты планера и узлы.

Касель – центр мастерства

Предприятие в Касель под Турином состоит из северной территории площадью около 33000м², а также южной территории площадью 12000м² вблизи аэропорта. Деятельность предприятия состоит в окончательной сборке самолетов и подготовке к полету прототипов и серийных самолетов. Также проводится работа с большими агрегатами, такими как крыло и фюзеляж. Службы Касель также отвечают за летные испытания, поставку самолетов, капитальный ремонт, модернизацию и снабжение.

Касель является местом расположения инженерных групп, которые управляют наземными станциями дальней телеметрии. Летные испытания проводятся на двух удаленных базах – к югу от Турина и на острове Сардиния. Полигон на Сардинии специализируется на сверхзвуковых испытаниях и испытаниях вооружения.

Летные испытания

Ответственность за летные испытания в Касель разделена между различными группами. Среди них:

- o Группа приборного обеспечения летных испытаний
- o Группа инженерного обеспечения летных испытаний
- o Группа обработки летных данных
- o Группа проведения летных испытаний

Рис.1
Тонино
Спенсателлу
(Tonino Spensatellu)
– менеджер
подразделения
приборного
обеспечения летных
испытаний в
Касель.

*Фото публикуется с
разрешения "Алениа
Аэронаутика".*



Менеджером подразделения приборного обеспечения летных испытаний является Тонино Спенсателлу. Он имеет образование в области электротехники и поступил на работу в "Алениа" в 1978г. Г-н Спенсателлу всегда работал в области приборного обеспечения летных испытаний. Сегодня в его подчинении персонал в количестве более 40 человек.

Г-н Спенсателлу говорит: "Когда я впервые пришел в подразделение приборного обеспечения летных испытаний "Алениа" более 25 лет назад, данные летных испытаний записывались на фотографическую бумагу – с тех пор мы прошли большой путь".

Он продолжает: "Наш центр летных испытаний имеет персонал около 150 человек. Существуют хорошо отработанные процедуры, по которым проводятся летные испытания".

"Сначала инженеры по летным испытаниям выпускают перечень требований, в котором определяется программа испытаний. Нашей задачей в приборном обеспечении летных испытаний является удовлетворение требований, и на этом этапе мы оцениваем испытание, готовим чертежи и решаем, какие приборы необходимо использовать. Наше техническое подразделение выполняет всю необходимую механическую работу и проводит электрическую и электронную подготовку".

Некоторые преобразователи установлены постоянно, и сбор данных осуществляется при каждом полете. Не редко приходится записывать до 9000 параметров. Данные летных испытаний могут либо записываться на устройство DAT, либо передаваться в реальном времени с использованием телеметрии. Подразделение обработки данных летных испытаний проводит сокращение объема информации, и подразделение инженерного обеспечения летных испытаний составляет отчеты. Усталостные и ресурсные испытания проводятся на других предприятиях "Алениа".

Рис.2
"Еврофайтер
готовится к полету".

Фото предоставлено с разрешения "Еврофайтер".



Г-н Спенсателлу добавляет: "Мы должны проверить оборудование летных испытаний перед каждым вылетом с использованием предполетной диагностики. Для этой процедуры мы используем статические значения и проверяем по 10 параметров для каждой BUS. Для проверки и калибровки также используется имитация измеряемых параметров".

Летные испытания это непрерывный процесс, он необходим не только для определения летной годности и сертификации новых конструкций.

Например, могут быть установлены новые системы связи или другое оборудование, и каждая модификация требует выполнения программы летных испытаний. Многие самолеты проходят модернизацию в середине срока службы (MLU), для них обязательно выполнение полного объема испытаний. Многоцелевые самолеты "Торнадо", а также результаты других международных проектов в настоящее время активно модернизируются.

Рис.3
"Еврофайтер"
поднимается в
воздух на базе в
Турине –
впечатляющее
зрелище и шум.

Фото публикуется с разрешения "Еврофайтер".



"Еврофайтер"

Г-н Спенсателлу объясняет: "Каждый центр летных испытаний "Еврофайтер" получил по крайней мере один прототип, и каждый центр вносит вклад в сбор данных по полной программе летных испытаний. Например, в одном центре могут проводиться преимущественно испытания по определению характеристик управляемости, в другом – аэродинамических характеристик".

Каждый летно-испытательный центр имеет свою собственную базу данных и передает отчеты как в электронной, так и в бумажной форме другим участникам консорциума. Центр "Еврофайтер" в Мюнхене координирует все летные испытания.

Подразделение приборного обеспечения летных испытаний отвечает за документацию по всем датчикам, используемым "Алениа" при летных испытаниях "Еврофайтер". Оно также отвечает за документацию по датчикам, используемым другими участниками консорциума "Еврофайтер": BAE, EADS-G и EADS-S. Разделение этой работы согласовано между четырьмя подразделениями приборного обеспечения летных испытаний четырех компаний.

ATR

Компания "Алениа Аэронаутика" производит новые модификации самолета ATR 42 и ATR 72. Они специально разработаны для выполнения патрулирования морских территорий, спасения на море, разведки и противолодочных действий. Специальным требованием программы летных испытаний было точное измерение температуры в контейнере фотокамеры одной из модификаций ATR, для этого не годились обычные датчики.

Г-н Спенсателлу и его команда нашли решение – специальная беспроводная система термопреобразователей ENDEVCO. Поставка "Алениа" пяти датчиков, пяти передатчиков, одного приемника и одного выключателя была завершена в конце 2003г. Модель 5010/5816 избавляет от трудностей, связанных с монтажом на самолете и, поэтому, экономит время. Приемник обеспечивает выходной сигнал в 1 мВ, которые непосредственно выводятся на записывающее устройство DAT.

Новый трехосевой акселерометр – результат кооперации

Несколько лет назад Тонино Спенсателлу из группы приборного обеспечения летных испытаний "Алениа", ENDEVCO и разработчики преобразователей фирмы "Брюль и Кьер" приступили к обсуждению технического задания на разработку нового трехосевого акселерометра для летных испытаний, изначально для использования в летной программе "Еврофайтер", но также и для тактического транспортного самолета C-27J.

Важными параметрами являются:

- o Трехосная конструкция для летных испытаний
- o Встроенный TEDS (лист электронных данных преобразователя)
- o Встроенный предусилитель
- o Прямое подключение к записывающему устройству DAT без необходимости в усилителе заряда
- o Работает от +22 до +34 В постоянного тока
- o Встроенная возможность низкочастотного фильтра
- o Малый вес
- o Герметичный корпус
- o Возможность изоляции от земли

Рис.4
Модель 7258,
трехосевой
акселерометр,
разработанный
специально для
летных испытаний,
явился результатом
кооперации между
"Алениа", ENDEVCO и
"Брюль и Кьер".

Другое требование заключалось в возможности наличия широкого диапазона креплений с установочными пластинами, которые можно приклеить или привинтить, как необходимо для разнообразных случаев испытаний.

Прототипы были изготовлены во второй половине 2003г., первая партия была поставлена на "Алениа" в ноябре 2003г. Модель 7258 будет поставляться другим участникам консорциума "Еврофайтер" в Германии, Испании и Великобритании для использования в их собственных программах испытаний.



Описание

ENDEVCO® Модель 7258 - это маленький трехосевой пьезоэлектрический акселерометр в герметичном корпусе с интегральной электроникой, разработанный специально для измерения вибраций на летательных аппаратах при проведении летных испытаний.

Этот преобразователь может быть использован при летных испытаниях в качестве акселерометра и бортового усилителя заряда в одном малом корпусе. Есть возможность использования встроенного низкочастотного фильтра для необходимого подавления сигнала вне диапазона. Модель 7258 содержит кристаллический элемент ENDEVCO PIEZITE® Тип P-8, работающий в кольцевом сдвиговом режиме, который проявляет превосходную стабильность выходной чувствительности по времени. Преобразователь может запитываться напряжением от +22 до +34 В постоянного тока, который обычно есть на большинстве летательных аппаратов. Как используется в IEEE P1454.4, в датчик встроен чип цифровой идентификации (ID). Изолированные установочные скобы используются в качестве дополнительного оборудования для установки на самолет либо с помощью болтового, либо клеевого соединения.

Возможны четыре разновидности:

- o Модель 7258-025-000 25 мВ/г, 8000Гц
- o Модель 7258-050-000 50 мВ/г, 8000 Гц
- o Модель 7258-025-101 25 мВ/г, 100 Гц
- o Модель 7258-025-302 25 мВ/г, 3000 Гц

Преимущества

Имея за спиной годы опыта в проведении летных испытаний, г-н Спенсателлу определил свои требования для нового трехосевого преобразователя – прежде всего встроенный TEDS высокий уровень выходного сигнала.

Он объясняет: "Традиционно мы использовали преобразователи с усилителями заряда и высоким уровнем выходного сигнала. Так, для 50 одноосных акселерометров нам было необходимо иметь 50 усилителей и 50 кабелей. Преимущество новой модели 7258 заключается в необходимости только одного кабеля для каждого преобразователя и отсутствии усилителей. Со встроенным TEDS он не может быть установлен или подключен неправильно. Мы также экономим пространство и вес. С использованием терминального блока модель 7258 запитывается непосредственно от записывающего устройства DAT."

Имея частотный диапазон от практически постоянного тока (DC) (0,5Гц), модель 7258 идеальна для испытаний на флаттер. И с верхней границей частотного диапазона 3 кГц (и больше для некоторых типов) подходит для общих измерений вибрации при летных испытаниях.

Г-н Спенсателлу заключает: "Мы используем преобразователи ENDEVCO исключительно для летных испытаний, а модель 2258 используется очень широко. Наш опыт показывает, что калибровка их преобразователей не меняется со временем, и они очень надежны. Теперь появилась модель 7258, что открывает для нас новые возможности для летных испытаний".

Ключевые факты

- o "Алениа Аэронаутика", входящая в состав "Финмекканика", работает над проектами и программами в области гражданской и военной авиатехники
- o Сегодня в компании занято более 9000 человек. 80% продукции "Алениа" экспортируется
- o Вместе с BAE (Великобритания), EADS-G (Германия) и EADS-S (Испания), "Алениа Аэронаутика" является партнером в европейском консорциуме "Еврофайтер" ("Тайфун").
- o Предприятие "Алениа" в Касель под Турином в северной Италии – это центр групп инженеров, ответственных за летные испытания
- o Центр летных испытаний "Алениа" имеет персонал в количестве около 150 человек
- o Несколько лет назад группа приборного обеспечения летных испытаний "Алениа" и разработчики преобразователей ENDEVCO и "Брюль и Кьер" приступили к обсуждению общих требований к новому трехосевому акселерометру для летных испытаний, который первоначально предназначался для использования в программе летных испытаний "Еврофайтер".
- o Основными требованиями были трехосевая конфигурация, встроенный TEDS и выходной сигнал большой мощности.
- o Первые партии были получены "Алениа" в конце 2003г.
- o Модель 7258 будет поставляться другим участникам консорциума "Еврофайтер" в Германию, Испанию и Великобританию для использования в их собственных программах летных испытаний.
- o "Преимущество новой модели 7258 заключается в необходимости только одного кабеля для каждого преобразователя и отсутствии усилителей. Со встроенным TEDS он не может быть установлен или подключен неправильно. Мы также экономим пространство и вес".
- o "Мы используем преобразователи ENDEVCO исключительно для летных испытаний. Наш опыт показывает, что калибровка их преобразователей не меняется со временем, и они очень надежны".
- o "Модель 7258 открывает для нас новые возможности для летных испытаний".

Штабквартира: DK-2850 Nærum · Дания · Телефон: +45 4580 0500 · Факс: +45 4580 1405 · www.bksv.com · info@bksv.com

Австралия (+61) 2 9889-8888 · Австрия (+43) 1 865 74 00 · Бразилия (+55) 11 5188-8166
Канада (+1) 514 695-8225 · Китай (+86) 10 680 29906 · Чехия (+420) 2 6702 1100
Финляндия (+358) 9-755 950 · Франция (+33) 1 69 90 71 00 · Германия (+49) 421 17 87 0
Гонконг (+852) 2548 7486 · Венгрия (+36) 1 215 83 05 · Ирландия (+353) 1 807 4083
Италия (+39) 0257 68061 · Япония (+81) 3 5715 1612 · Корея (+82) 2 3473 0605
Нидерланды (+31) 318 55 9290 · Норвегия (+47) 66 77 11 55 · Польша (+48) 22 816 75 56
Португалия (+351) 21 47 11 4 53 · Сингапур (+65) 377 4512 · Словакия (+421) 25 443 0701
Испания (+34) 91 659 0820 · Швеция (+46) 8 449 8600 · Швейцария (+41) 1 880 7035
Тайвань (+886) 2 2502 7255 · Великобритания (+44) 14 38 739 000 · США (+1) 800 332 2040
Местные представители и сервисные центры по всему миру

Brüel & Kjær 

04/03

BA 0643-11