



16-я
Международная
конференция
«Авиация
и космонавтика»

16th
International
Conference
“Aviation
and Cosmonautics”

Тезисы

Abstracts



Москва, МАИ

Moscow, MAI

**16-я Международная конференция
«Авиация и космонавтика – 2017»**

**16th International Conference
“Aviation and Cosmonautics – 2017”**

**Тезисы
Abstracts**

Москва, МАИ
20 – 24 ноября 2017 г.
Moscow, MAI
20 – 24 November, 2017

ISBN 978-5-90363-133-9

УДК 629.7

ББК 94.3 39.52 39.62

16-я Международная конференция «Авиация и космонавтика – 2017».
20–24 ноября 2017 года. Москва. Тезисы. – Типография «Люксор», 2017.
– 728 с.

16th International Conference “Aviation and Cosmonautics – 2017”.
20–24 November, 2016. Moscow. Abstracts. – Printing house “Luxor”, 2017.
– 728 p.

В сборник включены доклады, представленные в Организационный комитет конференции в электронном виде.

Abstracts which were sent to Organizing Committee in electronic form are included in digest.

Конференция проводится при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 17-08-20549 Г).

The Conference is supported by the Russian Foundation for Basic Research (grant 17-08-20549 G).

Соорганизатором конференции выступил Университет Дьюка.

Co-organizer of the Conference is Duke University.

© Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет), 2017

© Moscow Aviation Institute
(National Research University), 2017

Оглавление

1. АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	11
2. АВИАЦИОННЫЕ, РАКЕТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ.....	70
3. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, ИНФОРМАТИКА И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА.....	139
4. ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВИАЦИОННЫХ, РАКЕТНЫХ И КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	202
5. РАКЕТНЫЕ И КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ.....	251
6. РОБОТОТЕХНИКА, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И АВИАЦИОННОЕ ВООРУЖЕНИЕ	312
7. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ.....	355
8. НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ АВИАЦИОННОЙ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ.....	428
9. ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ ПРЕДПРИЯТИЙ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА.....	502
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....	709

серийных предприятиях авиационной отрасли, без необходимости применения дополнительного оборудования.

Modular technological complex for the manufacture of constructions made of polymer composite materials with nonautoclave technologies

Glinkin M.V., Vasechkin A.V., Bactenkov A.V.
NIAT, Moscow

The usage of nonautoclave technologies is becoming more and more popular in modern aircraft construction. The existing variety of such technologies reveals the design and technological capabilities the best while creating aviation constructions of polymer composite materials (PCM). This makes it possible to create details with predefined characteristics that are most fully suitable for conditions of their work.

The manufacturing of constructions of PCM is impossible without the use of the forming mould and special equipment. The analysis of the researches that had been carried out by NIAT in the field of creating products of PCM showed that the equipment that is used for various nonautoclave molding methods has a lot in common. A list of the required number of equipment combined with a functional purpose was determined based on the obtained results.

The purpose of this work is the development of a multifunctional production and technological complex, which is built on a block-modular principle. It allows to create the details, subassemblies and assemblies of PCM with various nonautoclave molding methods.

The main functions of the technological complex:

1. carrying out experimental design and technological work;
2. working out all of the existing nonautoclave technologies;
3. exploring the influence of various molding methods on the physical and mechanical characteristics of PCM;
4. data analysis and comparison of various options in the design of products of PCM.

The presented variant of the technological complex allows to integrate the additional modules, that are necessary for the development of new perspective methods for molding structures of PCM. In addition to that, the technological complex, that had been developed, allows to cut the production costs, to reduce the technological cycle of manufacturing the details of PCM, as well as significantly increase the range of developed aviation composite constructions.

It should be noted that the rational arrangement of technological equipment allows to actively use this technological complex in experimental or serial enterprises of the aviation industry, without the need for additional equipment.

Высокотемпературные кремниевые датчики давления – неотъемлемая часть систем управления современного летательного аппарата

Головицын И.В., Суханов В.С.

НПК «Технологический центр», г. Зеленоград

Целью данной работы является создание отечественной элементной базы для изготовления высокотемпературных кремниевых преобразователей давления, используемые в качестве исходного материала КНИ-структуру (кремний-на-диэлектрике).

Кремниевые преобразователи давления, изготавливаемые на основе КНИ-структуры, обладают рядом неоспоримых достоинств, среди которых высокие измерительные характеристики, малые габариты и вес, низкая себестоимость. Преобразователи давления на КНИ-структуре представляют большой интерес с точки зрения создания датчиков для проведения измерений при высокой температуре и жестких условия окружающей среды. Потребность в таких датчиках постоянно растет в связи с развитием машиностроения, нефтегазовой отрасли, космического транспорта.

За счет высоких изолирующих свойств КНИ-структуры могут быть достигнуты следующие количественные и качественные показатели работы датчика давления:

- температурный диапазон до 600°C (по некоторым сведениям до 760°C);
- диапазон ускорений до 200 g;

- возможность работы в агрессивной и окислительной средах.

Совокупность этих характеристик делает кремниевые преобразователи давления, изготавливаемые на основе КНИ-структуры, очень привлекательными кандидатами для использования в системах сбора информации и управления современных летательных аппаратов.

В частности, использование кремниевых преобразователей давления дает возможность существенно повысить эффективность турбовентиляторных двигателей за счет повышения контроля следующих процессов:

- акустический визг и грохот в дожигателе;
- повышение устойчивости работы компрессоров через предсказание и подавления помпажа и вращающегося срыва;
- улучшение процесса сгорания топлива.

Производство кремниевых преобразователей давления на основе КНИ-структуры может быть реализовано на базе НПК "Технологический центр", обладающего полным спектром технологических процессов для изготовления микромеханических кремниевых элементов, обрабатывающей электроники и сборочной конструкции.

Работы выполнены при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (Соглашение № 14.577.21.0245, уникальный идентификатор ПРИОР RFMEFI57717X0245).

High-temperature silicon pressure sensors are an essential part of the modern aircraft control systems

Godovitsyn I.G., Sukhanov V.S.
SPC "Technological Center", Zelenograd

The purpose of this work is to create a home electronic element base to manufacture high-temperature silicon pressure transducers using silicon-on-dielectric (SOI) structure as a source material.

Silicon pressure transducers manufactured on the SOI structure basis have a number of undeniable advantages which are high measuring characteristics, small dimensions and weight, low production costs. Pressure transducers based on SOI structure are of a great interest in terms of creating the sensors for high temperatures and severe environmental conditions measurements. The need for such sensors is constantly growing due to the development of machine building, oil and gas industry, space transport.

The following quantitative and qualitative pressure sensor performance indicators can be achieved due to the high insulating properties of the SOI structure:

- temperature range up to 600°C (according to some information the temperature is up to 760°C);
- acceleration range up to 200 g;
- the ability to work in aggressive and oxidizing environments.

The combination of these characteristics makes the silicon pressure transducers manufactured on the SOI structure basis very attractive candidates for use in the information collection and control systems of the modern aircraft.

In particular, the use of silicon pressure transducers makes it possible to significantly improve the efficiency of turbofan engines by increasing the control of the following processes:

- acoustic squealing and screening in the afterburner;
- increase of the compressors stability through prediction and suppression of surging and rotating stall;
- improvement of the combustion process.

The production of the silicon pressure transducers based on SOI structure can be realized on the basis of Scientific Production Complex "Technological Center, which has a full range of technological processes for manufacturing micromechanical silicon cells, processing electronics and assembled structures.

This work was financially supported by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation within state contract No. 14.577.21.0245 (unique identifier of applied research RFMEFI57717X0245).

О методике исследования технического состояния крупногабаритного антенного устройства после длительного неиспользования

Горюнов Р.В., Самсонович С.Л.
МАИ, г. Москва

Создание методики диагностирования крупногабаритных объектов, длительное время не находившихся в эксплуатации является важной научно-практической задачей. Существуют методики диагностирования крупногабаритных устройств: на месте установки; на заводе-изготовителе; метод диагностирования демонтированных блоков и агрегатов на испытательных стендах. При диагностировании серийных крупногабаритных изделий обычно выпускают специализированные средства технического диагностирования (СТД), диагностирование проводят на месте установки. Рассматриваются вопросы диагностирования крупногабаритного несерийного поворотного приводного устройства (ППУ) антенной системы длительное время не эксплуатировавшейся.

Анализ литературы позволил составить алгоритм исследования:

1. Анализ состава устройства. Определение диагностируемых элементов.
2. Классификация элементов по группам.
3. Планирование работ. Построение сетевых графиков (СГ), определение СТД.
4. Расчёт параметров СГ.
5. Анализ полученных параметров СГ.
6. Моделирование кинематической точности.
7. Принятие решения о выборе метода исследования.

Диагностирование крупногабаритных несерийных устройств возможно производить как на месте установки, так и методом диагностирования демонтированных блоков и агрегатов. Исследование технического состояния предложено проводить путём рассмотрения групп однотипных элементов как независимых устройств.

Применение методов сетевого планирования позволило на стадии подготовки диагностических работ определить количество и состав средств технического диагностирования, минимизировать затраты на её проведение.

Исследование влияния коррозионных процессов следует проводить путём моделирования.

The method technical diagnostic of large-size structure long time abandoned

Goryunov R.V., Samsonovich S.L.
MAI, Moscow

The creation of a technique for diagnosing large-sized objects that have not been in operation for a long time is an important scientific and practical task. There are methods for diagnosing large-sized devices: on site; at the factory; the method of diagnosing dismantled units and assemblies on test benches. When diagnosing serial large-sized products, specialized diagnostic tools (SDT) are usually produced, and the diagnosis is carried out at the installation site. The problems of diagnosing a large-size non-serial rotary-drive device (RDD) of an antenna system for a long time not exploited are considered.

Analysis of the literature made it possible to compile an algorithm for research:

1. Analysis of the composition of the device. Definition of diagnosed elements.
2. Classification of elements by group.
3. Planning work. Construction of network graphs (NG), definition of SDT.
4. Calculation of NG parameters.
5. Analysis of the obtained NG parameters.
6. Simulation of kinematic accuracy.