

УДК 539.4

**Харченко В.В. чл.-кор. НАН України, Зінковський А.П. д.т.н., проф..**  
Інститут проблем міцності імені Г.С.Писаренка НАН України, м. Київ, Україна

### **НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО - ЗАПОРУКА СТВОРЕННЯ ВИСОКОНАДІЙНИХ АВІАЦІЙНИХ ГАЗОТУРБІННИХ ДВИГУНІВ**

Одним з пріоритетних наукових напрямків Інституту проблем міцності імені Г.С.Писаренка НАН України (далі – Інститут), починаючи з дати його створення, є розробка методів та засобів підвищення надійності та довговічності конструктивних елементів та вузлів авіаційної техніки, в першу чергу авіаційних газотурбінних двигунів (ГТД).

Для вирішення актуальних науково-технічних проблем динаміки та міцності, які виникають на усіх етапах життєвого циклу двигунів (проекування, доводка та виробництво), підвищення їх надійності та ресурсу Інститут використовує різноманітні форми науково-технічного співробітництва – від двосторонніх угод з провідними двигунобудівними організаціями до участі у виконанні комплексних загальнодержавних програм.

В рамках зазначених форм співробітництва наукові дослідження проводились за такими напрямками:

- розробка методів та експериментальних засобів визначення дисипативних властивостей матеріалів і конструкцій, в т.ч. в полі відцентрових сил, аеродемпфірування лопаток та методів підвищення вібраційної надійності лопаткового апарата;

- розробка методів та проведення експериментальних досліджень прогнозування повзучості, довготривалої міцності та залишкової довговічності матеріалів різних класів;

- розробка методів та засобів випробувань на довговічність елементів конструкцій турбомашин в газових потоках та полі відцентрових сил, несівної здатності елементів з покриттями в екстремальних умовах:

- створення теорії накопичення втомних пошкоджень металів на основі врахування їх циклічної непружності і розробка методів втомного граничного стану матеріалів різних класів при мало- та багатоцикловому навантаженні

Узагальнення результатів наукових досліджень за вказаними напрямками, виконаних за 40 років існування Інституту, знайшло відображення в монографії [1].

Для вирішення задачі істотного підвищення надійності і ресурсу лопаткового апарату робочих коліс в сучасному газотурбобудуванні, враховуючи нагальну вимогу створення конкурентоздатних на світовому ринку авіаційних ГТД, останнім часом в Інституті набули розвитку дослідження з вирішення актуальної науково-технічної проблеми з розробки методів вивчення напружено-деформівного стану лопаткового апарату робочих коліс турбомашин, як системи з конструктивною поворотною симетрією, в таких напрямках:

- визначення закономірностей впливу кристалографічної орієнтації монокристалічних матеріалів на напружений стан робочих лопаток турбін з урахуванням експлуатаційних режимів навантаження;

- розробка методик раціонального вибору параметрів поличного бандажування і визначення їх впливу на статичний і вібраційний стани робочих лопаток турбін;

- розробка методів прогнозування та дослідження стійкості до дозвукового флатеру лопаткових вінців компресорів;

– дослідження впливу експлуатаційних пошкоджень вінців лопаток на характеристики їх напружено - деформівного стану.

Оснащення експериментальної бази Інституту сучасним випробувальним обладнанням, а саме: сервогидравлічними машинами Instron 8802 (Великобританія) та Biss -10 (Індія), резонансною машиною RUMUL TESTRONIC 50kN (Швейцарія), дало можливість створити банк даних механічних характеристик широкого класу нових авіаційних матеріалів з урахуванням умов навантаження та температури з дотриманням вітчизняних та міжнародних стандартів.

Результати проведених експериментальних та розрахункових досліджень є істотним внеском в розвиток актуального наукового напрямку з розробки методів вивчення напружено-деформівного стану таких відповідальних вузлів ГТД як робочі колеса компресорів та турбін і забезпечення їх ресурсу. Запропоновані рекомендації знайшли реальне впровадження на провідних двигунобудівних підприємств України - ДП «Івченко-Прогрес» та АТ «МОТОР СІЧ» при проектуванні перспективних та доводці серійних газотурбінних двигунів, таких як Д-436Т1, Д-436ТП, Д-436-148, Д-27 та інших.

#### **Список літератури:**

1. *Прочность материалов и конструкций / В.Т.Трощенко, Р.И.Куриат, А.А.Лебедев и др. – 2.е изд. – К.: Академперіодика, 2006. – 1076 с.*

---

#### **УДК 369.64**

**Кривов Г.А.** д.т.н., проф.

Публичное акционерное общество «Украинский научно-исследовательский институт авиационной технологии», г. Киев, Украина

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ С УЧЕТОМ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ПОСТАВЩИКОВ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОЛУФАБРИКАТОВ**

Показана определяющая роль стоимости покупных изделий (двигатели, системы, оборудование), материалов, полуфабрикатов в себестоимости типичного гражданского самолета. При этом на материалы и полуфабрикаты обычно приходится менее 10% от нее. Однако, количество их типажей, разновидностей и, соответственно, разнообразие поставщиков неизмеримо больше, чем для поставщиков покупных изделий.

Подчеркнуто, что основная номенклатура, типаж и даже метод производства материалов и полуфабрикатов во многом определяют важнейшие свойства конструкции, технологию ее формообразования и, таким образом, являются фиксируемыми параметрами, составляющими основу сертификационного базиса, определяющую сертификат типа самолета.

Отечественная традиция проектирования, как правило, не предусматривала возможность использования альтернативных основных конструкционных материалов и полуфабрикатов.

Требования повышения конкурентоспособности гражданских самолетов, снижение зависимости от монопольных изготовителей важнейших материалов и полуфабрикатов определяют необходимость коррекции системы проектирования и введение в нее альтернативных поставщиков. Это, естественно, увеличивает сроки и стоимость опытно-конструкторских работ, но уменьшает риски и зависимость от поставщиков – монополистов материалов и полуфабрикатов.

Важным элементом этого направления деятельности является оценка и технико-экономическое обоснование использования модели импортозамещения.

Следует особо выделить, что ключевую роль в принятии решений об организации отечественного производства важнейших для авиационной техники материалов и полуфабрикатов играет учет возможности доступа к крупным инвестициям и корректная оценка возможных