

ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ДОЛГОВЕЧНОСТИ ТИТАНОВЫХ ДИСКОВ КОМПРЕССОРА С УЧЕТОМ АНИЗОТРОПИИ УСТАЛОСТНЫХ СВОЙСТВ

Н.Г. Бураго^{1,3,4}, И.С.Никитин^{2,3,4}, П.А.Юшковский³, В.Л.Якушев²

¹ИПМех РАН им. А.Ю. Ишлинского, Москва

²ИАП РАН, Москва

³РГТУ-МАТИ им. К.Э.Циолковского, Москва

⁴МГТУ им. Н.Э.Баумана, Москва

Изучено напряженно-деформированное состояние и усталостная долговечность дисков компрессора газотурбинного двигателя под действием центробежных, контактных (со стороны лопаток) и аэродинамических нагрузок. Аэродинамические давления рассчитаны аналитически на основе гипотезы «изолированного профиля» с использованием известных решений об обтекании пластины с отрывом потока. Циклические воздействия соответствуют полетным циклам нагружения (взлет-полет-посадка). С использованием упрощенных зависимостей решения по толщине и в окружном направлении сформулирована двухточечная краевая задача для системы обыкновенных дифференциальных уравнений по радиусу.

Рассчитано напряженно-деформированное состояние и получены распределения долговечности по сечениям диска. Определены места и сроки зарождения усталостного разрушения в диске. Даны рекомендации по улучшению технологии изготовления дисков.

Работа выполнена в рамках проектов РФФИ 12-08-00366-а, 12-08-01260-а.

Литература

1. Шанявский А.А. Моделирование усталостных разрушений металлов. - Уфа. Изд-во научно-технической литературы «Монография». 2007. 498с.
2. Бураго Н.Г., Журавлев А.Б., Никитин И.С. Анализ напряженного состояния контактной системы «диск-лопатка» газотурбинного двигателя. // Вычисл. мех. сплош. сред. 2011. Т. 4. № 2. С. 5-16.
3. Бураго Н.Г., Журавлев А.Б., Никитин И.С. Модели многоосного усталостного разрушения и оценка долговечности элементов конструкций. // Изв. РАН. МТТ. 2011. №6. С. 22-33.
4. Мхитарян А.М. Аэродинамика. М.: Машиностроение. 1976. 447с.
5. Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика. Ч.1. М.: Физматгиз. 1963. 584с.

Тезисы докладов XX Всероссийской конференции "Теоретические основы и конструирование численных алгоритмов решения задач математической физики", посвященная памяти К.И.Бабенко (Дюрсо,15-21 сентября 2014).-- М: Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша, 2014.-- С.35-36. (ISBN 978-5-98354-012-5)

6. Степанов Г.Ю. Гидродинамика решеток турбомашин. М.: Физматгиз. 1962. 512с.