

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УДАРНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ НА УСТАЛОСТНУЮ ПРОЧНОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

© 2018 Т.Д. Каримбаев, Д.С. Пальчиков

Центральный институт авиационного моторостроения им. П.И. Баранова, г. Москва

EXPERIMENTAL EVALUATION OF IMPACT DAMAGE EFFECT ON FATIGUE STRENGTH OF POLYMER COMPOSITES

Karimbayev T.D., Palchikov D. S. (Central Institute of Aviation Motors by P.I. Baranov., Moscow, Russian Federation)

The work is devoted to experimental studies of the effect damage impact on the fatigue strength of carbon fiber reinforced composite material in compression. The paper presents the results of CFRP fatigue testing with damage caused with different energies impact.

Анализ опыта зарубежных авиадвигательных компаний по созданию РЛ из ПКМ показывает, что наряду с известными характеристиками прочности и жёсткости ПКМ важной сравнительной характеристикой для обеспечения эксплуатационной надёжности неметаллической лопатки вентилятора можно считать величину остаточной прочности на сжатие после удара (САИ). Метод определения САИ регламентирован стандартом ASTM D7137 [1] и заключается в сжатии углепластиковой пластины с укладкой [0;+45;90;-45] с предварительно нанесённым ударным повреждением. Удар наносят при помощи башенного копра с энергией удара 6,67 Дж на мм толщины пластины. Однако данный метод позволяет оценить стойкость ПКМ к удару (с определенной энергией) только при квазистатическом нагружении. При циклических же нагрузках влияние удара на характеристики прочности ПКМ практически не исследовано, поэтому в настоящее время при проектировании ПКМ для РЛ возникает необходимость определения влияния данного фактора на усталостную прочность.

В данной работе проведены экспериментальные исследования усталостной

прочности образцов ПКМ на основе углеродной ткани УТО-1000 и связующего Т-26 с ударными повреждениями и без них. На первом этапе работы для данного материала получена зависимость статической прочности при сжатии от энергии удара (в диапазоне от 0 до 10 Дж/мм толщины). Второй этап работ заключался в циклических испытаниях на сжатие образцов ПКМ:

- без повреждений;
- с ударным повреждением $E=6,5$ Дж/мм толщины;
- с ударным повреждением $E=10$ Дж/мм толщины.

По результатам испытаний для каждого вида образцов получены кривые усталости на базе $N=10^5$ циклов. Выявлен характер влияния ударного повреждения как на статическую, так и усталостную прочность при сжатии.

Библиографический список

1. ASTM D7137/D7137M-12. Standard Test Method for Compressive Residual Strength Properties of Damaged Polymer Matrix Composite Plates.