

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИКИ ЛОПАТОК АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Студент гр.ПГ-22 Осовцев А.В.

Ст. преп. Сопилка Ю.В.

Канд. техн. наук, доцент Павловский А.М.

Национальный технический университет Украины «Киевский
политехнический институт»

Работа посвящена виброакустической диагностике трещиноподобных повреждений лопаток газотурбинных двигателей на стационарном режиме. Исследуется эффективность применения биспектрального анализа для обработки виброакустических сигналов в задачах диагностики трещин в лопатках авиационных газотурбинных двигателей. Для обработки диагностической информации используется биспектральный анализ. Биспектр определяется путем преобразования Фурье тройной автокорреляционной функции:

$$S_{3x}(f_1, f_2) = \sum_{k, l=-\infty}^{\infty} C_{3x}(k, l) \exp(-j2\pi f_1 k) \exp(-j2\pi f_2 l)$$

Проведено моделирование и биспектральный анализ виброакустических сигналов, которые являются реакциями на выходе моделей лопаток рабочих колес без повреждения и с трещиноподобным повреждением на стационарном режиме.

Применение современных методов обработки сигналов позволило выявить диагностические признаки, которые чувствительны к малым трещиноподобным повреждениям.

Установлено, что значение амплитуды полученных биспектров, использованных как диагностический признак, растет при появлении и начальном развитии повреждения.

Анализ эффективности диагностирования с помощью биспектров при наличии аддитивной гауссовской помехи, возможного разброса значений собственных частот лопаток, или возможного возникновения субгармоничных колебаний показал, что рассматриваемые факторы не влияют на чувствительность биспектра к зарождению и начальному развитию повреждения.

Полученные результаты показывают возможность и эффективность использования биспектров для диагностики малой усталостной трещины в задачах виброакустической диагностики лопаток рабочих колес на стационарных режимах эксплуатации и целесообразность их использования при разработке системы виброакустического мониторинга роторных элементов рабочих колес авиационных газотурбинных двигателей.