

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОЛЕБАНИЙ ЛОПАТОК ЧЕТЫРЕХ СТУПЕНЕЙ КОМПРЕССОРА ГТД

Карпик А.А.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

Одними из наиболее ответственных деталей газотурбинного двигателя, от надежной работы которых зависит надежность работы турбомашин в целом, являются рабочие лопатки компрессора. При работе газотурбинного двигателя на рабочие лопатки действуют статические, динамические и температурные нагрузки, которые вызывают сложную картину напряжений.

Лопатки вращаются вместе с ротором, и их колебания происходят в поле центробежных сил. Под действием центробежных сил происходит деформация и раскрутка рабочих лопаток компрессора. При анализе колебаний лопаток следует учесть, что они происходят относительно статического деформированного состояния лопаток. Повреждение или разрушение лопаток компрессора может привести к потере работоспособности двигателя, а иногда и к катастрофе [1].

Объектом исследования в данной работе являются рабочие лопатки четырех ступеней компрессора низкого давления газотурбинного двигателя. Для анализа колебаний граничными условиями было принято жесткое закрепление по основанию ножки лопатки. После моделирования, с целью получения конечно-элементной сетки, модели лопаток были импортированы в программный комплекс ANSYS.

Выполнены статические расчеты четырех рабочих лопаток под действием центробежных сил и расчеты собственных частот, форм колебаний и распределение относительных напряжений с учетом и без учета центробежных сил.

Из полученных результатов можно сделать вывод, что центробежные силы оказывают значительное влияние на статику и динамику лопаток. Особенно центробежные силы влияют на величину собственных частот низших форм и имеют менее слабое влияние на формы колебаний и распределения относительных напряжений. Центробежная сила стремится вернуть лопатку в исходное положение, что равносильно увеличению ее жесткости. Наибольшее влияние центробежная сила оказывает на компрессорные лопатки первых ступеней. Выявлены зоны локализации вибрационных напряжений при различных формах колебаний.

Анализ полученных результатов способствует повышению статической и динамической прочности лопаточного аппарата газотурбинного двигателя.

Литература:

1. Воробьев Ю.С. Колебания лопаточного аппарата турбомашин. К.:Наука. думка, 1983. – 188с.