

УДК 621.01

В.А. Кудряшов (4 курс, каф. ТММ), Ю.А. Семенов, к.т.н., доц.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ ЧАСТОТ ВРАЩЕНИЯ УПРУГОГО РОТОРА

При вращении роторов высокоскоростных машин возникают центробежные силы инерции несбалансированных масс, вызывающие прогибы ее валов. На некоторых так называемых критических частотах вращения прогибы интенсивно возрастают, что вызывает ряд явлений вибрационного характера. Поэтому расчет критических частот вращения является важной частью динамического расчета ротора.

В настоящей работе исследуется двухопорный ротор промышленного вентилятора. С помощью упругой модели двухмассного ротора определяются критические частоты вращения, а также упругие прогибы и нагрузки, действующие на корпус. Показывается, что при увеличении расстояния между опорами и массами растет вторая форма колебаний, а при уменьшении этих расстояний существенной становится первая форма колебаний. Проведенные расчеты показали, что при различных главных жесткостях вала возможна потеря устойчивости вращающегося вала. При этом проявляется дополнительная критическая скорость, близкая к половине усредненной собственной частоты. При наличии анизотропных упругих опор за первой критической скоростью наблюдается обратная синхронная прецессия, т.е. требуется учет сил внутреннего трения. Исследуется также движение ротора вентилятора, сопровождаемое перекосом лопастей. Возникающие при этом гироскопические моменты повышают критические скорости примерно на двадцать процентов. Для пятнадцати схем определены коэффициенты влияния, составлены частотные уравнения и найдены собственные формы колебаний и критические частоты. Составлена программа определения этих параметров, написанная на языке Си.

Выводы. Результаты, полученные в работе, могут быть использованы при разработке и усовершенствовании двухопорных роторов, проходящих критические скорости.