При этом ротор №1, работающий в диапазоне 2000 – 4000 об./мин., допустимо отбалансировать только на частоте 2000 об./мин.

Выявлено, что для ротора № 2, работающего в диапазоне 6000 – 8000 об./мин., балансировки на одной из рабочих частот недостаточно. Успешная балансировка этого ротора может быть достигнута в три этапа: балансировка на первой критической частоте, добалансировка на частоте 6000 об./мин. и окончательная добалансировка на частоте 8000 об./мин.

Таким образом показано, что предварительные численные эксперименты на ЭВМ (так называемая виртуальная балансировка) позволяют наметить кратчайшие и эффективные способы реальной балансировки тех или иных типов конструкций роторов.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ РОТОРОВ ТУРБОКОМПРЕССОРОВ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Лейких Д.В., Бровкова Е.В.

Балансировка роторов турбокомпрессоров играет важную роль в обеспечении вибрационной надежности. Качественная балансировка значительно сокращает время, которое идет на работы по виброналадке при введении агрегата в эксплуатацию.

Создание достоверной математической модели роторов типичных конструкций турбоагрегатов дает возможность: во-первых, значительно сократить и повысить качество балансирования роторов, так как дает возможность правильно определить количество необходимых плоскостей коррекции, величину пробного дисбаланса, а для некоторых типов роторов выполнять балансирование сразу после нулевого пуска; во-вторых, обеспечить точность расчетов динамических показателей (критические частоты, динамические нагрузки при переходе через резонансные режимы и др.) в процессе проектирования новых типов турбокомпрессоров.

ОАО "Сумское НПО им. М.В.Фрунзе" имеет в своем распоряжении особенно точные и надежные балансировочные станки и разгонные стенды производства всемирно известной фирмы "Shenck". На этом заводе выпускается почти треть парка турбоагрегатов, которые обслуживают транспортирование газа Украины, России, Казахстана и Туркменистана. Поэтому актуальность вышеопределенной проблемы очевидная.

В результате численных экспериментов на ЭВМ определены жесткости подшипников с самоустанавливающимися колодками различных типов роторов турбокомпрессоров (в их зависимости от частоты вращения) на основе экспериментально полученных динамических коэффициентов влияния (ДКВ), используя так называемые нечувствительные частоты вращения.

С учетом найденных жесткостей проведена оценка коэффициентов сопротивления рассмотренных типов роторов путем сопоставления, расчетных и экспериментальных, амплитудных и фазовых характеристик ДКВ в области первой критической частоты.

Таким образом, получены математические модели ряда типов роторов турбокомпрессоров, позволяющие существенно сократить процесс балансировки, а также проводить достоверные типичные расчеты роторных систем подобного типа при их проектировании.

ВЭЙВЛЕТ–АНАЛИЗ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ СИГНАЛОВ

Сидорец А.И.

При анализе стационарных сигналов, как правило, бывает достаточно применения спектрального анализа на основе быстрого преобразования Фурье (БПФ). Одной из основных проблем при этом является увеличение отношения сигнал-шум. Традиционный спектральный анализ не эффективен для нестационарных сигналов с временным масштабом