

Исследование алгоритма компьютерной обработки параметров динамической неуравновешенности ротора

Московский Авиационный Институт
(Научно-Исследовательский Университет)

Научный руководитель:
проф., к.т.н. Молодницкий В. И.
Подготовил:
Студент гр. 2ПСУ-1ДМ-338
Прокудин А. В.

Введение

- Цель работы обусловлена тем, что данный алгоритм, применяющийся на станке АТМ-001Х в качестве балансировки роторов, можно использовать так же как средство диагностики дефектов.

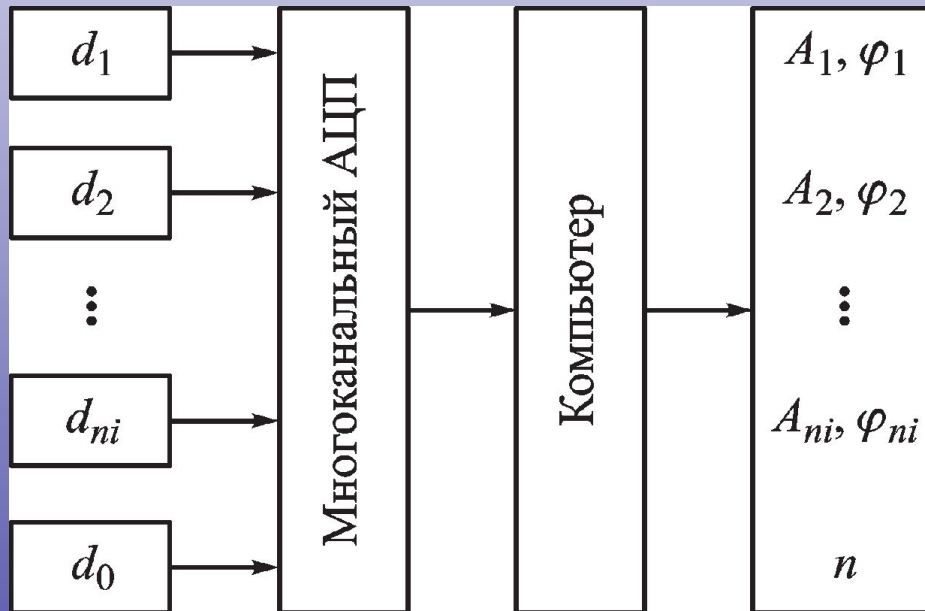
Балансировочный станок АТМ-001Х



Балансировочный станок АТМ-001Х

Станок балансировочный АТМ-001Х предназначен для измерения в динамическом режиме значений и угловых положений дисбалансов роторов массой от 0,01 до 0,5 кг. Станок осуществляет измерения дисбалансов в двух плоскостях у межопорных, консольных и двухконсольных жестких роторов. Информация о дисбалансе ротора по двум плоскостям коррекции выводится на экран монитора в графическом и цифровом виде одновременно. Вращение балансируемого ротора осуществляется его собственным приводом.

Структурная схема измерения характеристик колебания опор



Где:

d_{ni} – датчики вибрации

d_0 – отметчик фазы
гармоник

A_{ni} – амплитуды колебаний

φ_{ni} – фазы колебаний

Схема алгоритма балансировки ротора



Алгоритм балансировки ротора

- блок 2 — вводится число $n = n_i$ опор балансируемого на машине агрегата, равное число n_j плоскостей коррекции, необходимых для проведения балансировки агрегата;
- блок 3 требует установки на машине всех датчиков: отметчика фазы d_0 и датчиков d_i колебаний всех $n_i = n$ опор агрегата;
- блоки 4 требуют реализацию операций б) и в) предложенной технологии;
- блок 5 — цикл расчетов по плоскостям коррекции $j = 1, \dots, n$.

Внутри этого цикла для каждого j вводится в расчет определенное значение допустимого ($D_{j\text{доп}}$) и произвольное значение пробного (D_{pj}) дисбалансов (блок 6) и в блоках 7... 17 реализуется операция г) предложенной технологии с проведением необходимых измерений и расчетов, по результатам которых в каждом из циклов формируется j -й ($j = 1, \dots, n$) столбец матрицы $[k_{ij}]$; с выходом из цикла (блок 5) расчет переходит к блоку 18, где формируется полная матрица векторных коэффициентов влияния;

Алгоритм балансировки ротора

- блок 19 — обращение матрицы $[k_{ij}]$ по стандартной программе;
- блоки 20...24 — расчет дисбалансов и корректировка неуравновешенности балансируемого на машине агрегата, измерения и расчеты для определения значений и углов остаточных дисбалансов $\{D_j\}_{ост}$;
- блок 25 — цикл расчетов для сравнения остаточных дисбалансов в каждой из плоскостей коррекции с их допустимыми значениями и осуществления (по необходимости) дополнительной корректировки. Если корректировка осуществляется, в блоке 28 полагается $x=1$;
- блок 29 — условный переход. Если условие этого блока выполняется, в блоке 30 выдается информация о сбалансированности ротора с требуемым уровнем качества. При невыполнении условия блока 29 в блоках 22...29 выполняется повторная оценка качества балансировки агрегата и (по необходимости) дополнительная корректировка его дисбалансов до выполнения условия этого блока.

Выводы

- Исследованный алгоритм компьютерной обработки параметров динамической неуравновешенности ротора позволяет достаточно точно производить спектральный анализ сигнала датчика вибрации и использовать его в качестве средства диагностики дефектов.

Спасибо за внимание!