

# **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.

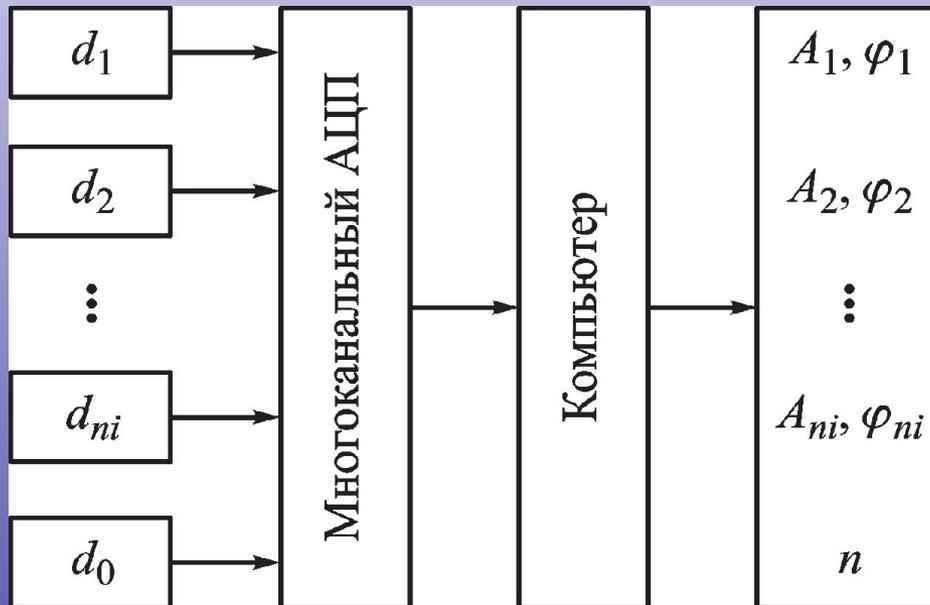
# Балансировочный станок АТМ-001Х



# 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

$\varphi_{ni}$  – 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!