

УДК 621.822

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ ПОГРЕШНОСТИ
ФОРМЫ ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ**

Антон Юрьевич Шадров

*Магистр 1 курса
кафедры «Технология и оборудование машиностроения»
Московский Политехнический Университет**Научный руководитель: С.Л. Петухов,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология и оборудование
машиностроения»*

Рассмотрим схему измерения текущего размера-радиуса обработанной поверхности заготовки тремя бесконтактными токовихревыми датчиками.

В данном случае предлагается имитационная модель поверхности вращения в виде ортогональных полиномов, включающих ортогональные полиномы Чебышева:

$$\Delta R(z, \varphi) \approx A_{0,0} + \sum_{i=1}^n A_{i,0} \cdot P_i^{(i)}(z) + \sum_{j=1}^k A_{0,j} \cdot \cos(j \cdot \varphi + \varphi_{0,j}) + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k A_{i,j} \cdot P_i^{(i)}(z) \cdot \cos(j \cdot \varphi + \varphi_{i,j})$$

где: z, φ – осевая и угловая координаты, вычисленные в узловых точках,

$A_{i,j}, \varphi_{i,j}$ – коэффициенты и фазовые углы математической модели;

$P_i^{(i)}(z)$ – ортогональные многочлены.

Для замеров используются три токовихревых датчика. На рис. 2 показано устройство такого датчика. На ферритовом сердечнике 1 находится многослойная обмотка 2 с нанесенным защитным покрытием 3. В герметичном стальном корпусе 4, закрытом со стороны кабеля 10 крышкой 5, смонтированы сам датчик, генератор колебаний, буферный усилитель и электронная схема 8, залитая компаундом 9. Корпус закрепляется на резцедержателе станка с помощью центрирующей пластины 6, закрепленной винтами 7.

Датчик работает следующим образом: при изменении зазора между сердечником датчика и измеряемой поверхностью изменяется индуктивность катушки и частота колебаний, вырабатываемых генератором. Частично модулированный сигнал усиливается буферным усилителем и поступает на выход устройства.

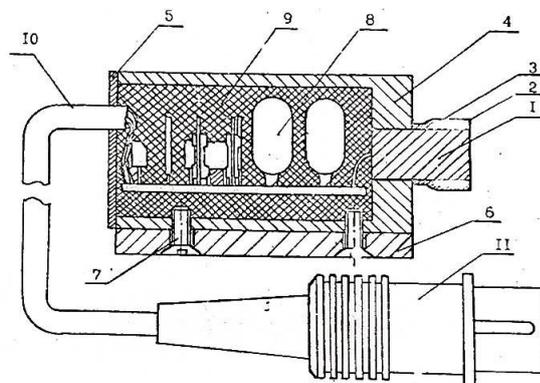


Рис. 2 Вид и устройство токовихревого датчика

Для расчета и анализа математической модели поверхности вращения

используется специальная программа MODU. Время расчета математической модели исследуемой поверхности может занимать от 1 минуты, в зависимости от количества узловых точек. Структурная схема программы представлена на рис. 3

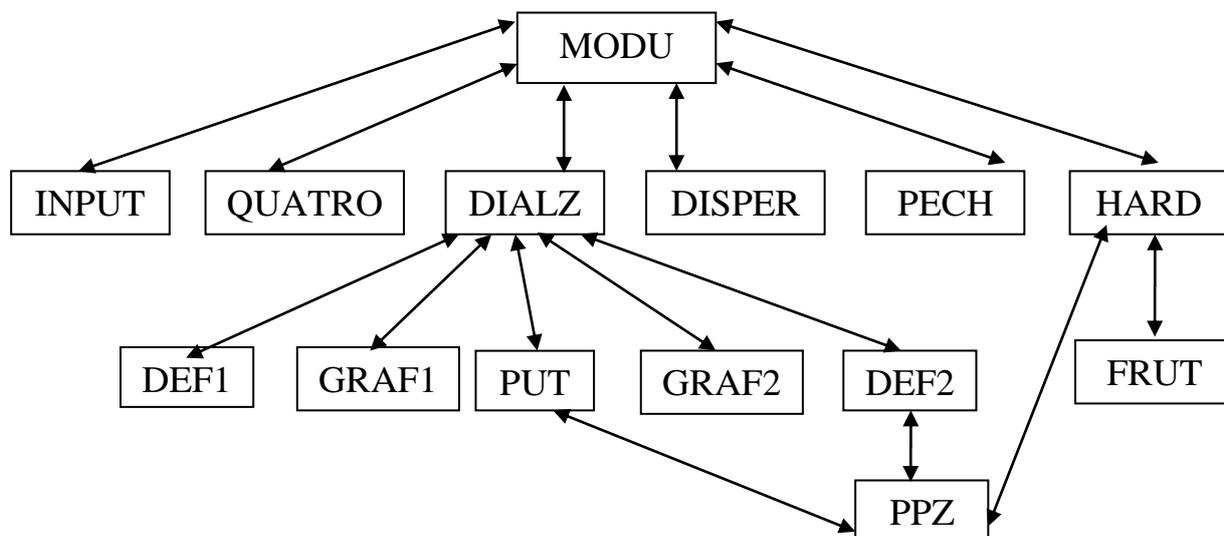


Рис. 3 – Структурная схема программы

INPUT – ввод исходной информации

DISPER – дисперсионный анализ

HARD – расчет коэффициентов математической модели

QUATRO – проверка гипотезы об адекватности математической модели

PECH – вывод уравнения математической модели на печать

DIALZ – работа с моделью в диалоговом окне

FRUT – проверка коэффициентов на значимость

PUT – расчет по модели текущих размеров при фиксированных координатах

DEF1 – расчет уравнений продольных профилей

DEF2 – расчет уравнений поперечных профилей

GRAF1 – вывод продольных профилей на терминал

GRAF2 – вывод поперечных профилей на терминал

PPZ – расчет ортогональных многочленов Чебышева

Данные, полученный в процессе измерений, организуются в виде файла с исходными данными. Используя данный файл, программа рассчитывает математическую модель исследуемой поверхности детали и проводит ее машинный анализ. В результате выявляются отклонения формы в продольных и поперечных сечениях, определяются значения данных отклонений и делаются выводы о причинах их возникновения.

Литература

1. Копылов Л.В., Петухов С.Л., Бухтеева И.В., Феофанов А.Н. Повышение точности обеспечения функционального показателя роторных агрегатов // Технология машиностроения. 2015. №3(153).
2. Митрофанов В.Г. Канал связи как модуль производственной системы // Вестник МГТУ «Станкин». 2010. №4.