УДК 621.822

АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РЕАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛИ

Андрей Дмитриевич Балдин

Студент 4 курса,
кафедра «Технологии машиностроения»
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: С.Л. Петухов,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии машиностроения»

Важным резервом повышения качества продукции машиностроения является обеспечение корректирующих воздействий на параметры технологической системы. Наибольшие трудности возникают в процессе обеспечения точности формы и расположения обработанных поверхностей. При высоких технических требованиях, предъявляемых к точности формы обработанных поверхностей важно выделить собственно форму поверхности детали.

Эффективный метод выявления технологических причин отклонений точности формы обрабатываемых поверхностей заключается в разложении продольных и поперечных профилей исследуемой поверхности детали на элементарные составляющие, так как между ними и технологическими причинами возникновения отклонений существуют определенные зависимости.

Совокупность текущих размеров реальной цилиндрической поверхности детали в продольных и поперечных сечениях может быть выражена переменным радиусом-вектором $r\ (z,\ \varphi)$, отсчитываемом от оси номинального цилиндра в узловых точках. Отклонение текущего радиус-вектора $r\ (z,\ \varphi)$ от радиуса номинального цилиндра r_0 удобно характеризовать величиной:

$$\Delta r\ (z,\ \varphi) = r_0 + r\ (z,\ \varphi)$$

Предлагается имитационная модель поверхности вращения в виде ортогональных полиномов, включающих ортогональные многочлены Чебышева, имеющая вид:

$$\Delta R(z,\varphi) \approx$$

$$A_{0,0} + \sum_{i=1}^{n} A_{i,0} \cdot P_l^{(i)}(z) + \sum_{j=1}^{k} A_{0,j} \cdot \cos\left(j,\varphi + \varphi_{0,j}\right) + \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{k} A_{i,j} \cdot P_l^{(i)}(z) \cdot \cos(j\varphi + \varphi_{i,j})$$

где: $z,\ \varphi$ – осевая и угловая координаты, вычисленные в узловых точках, схема расположения которых показана на «рис. 1»;

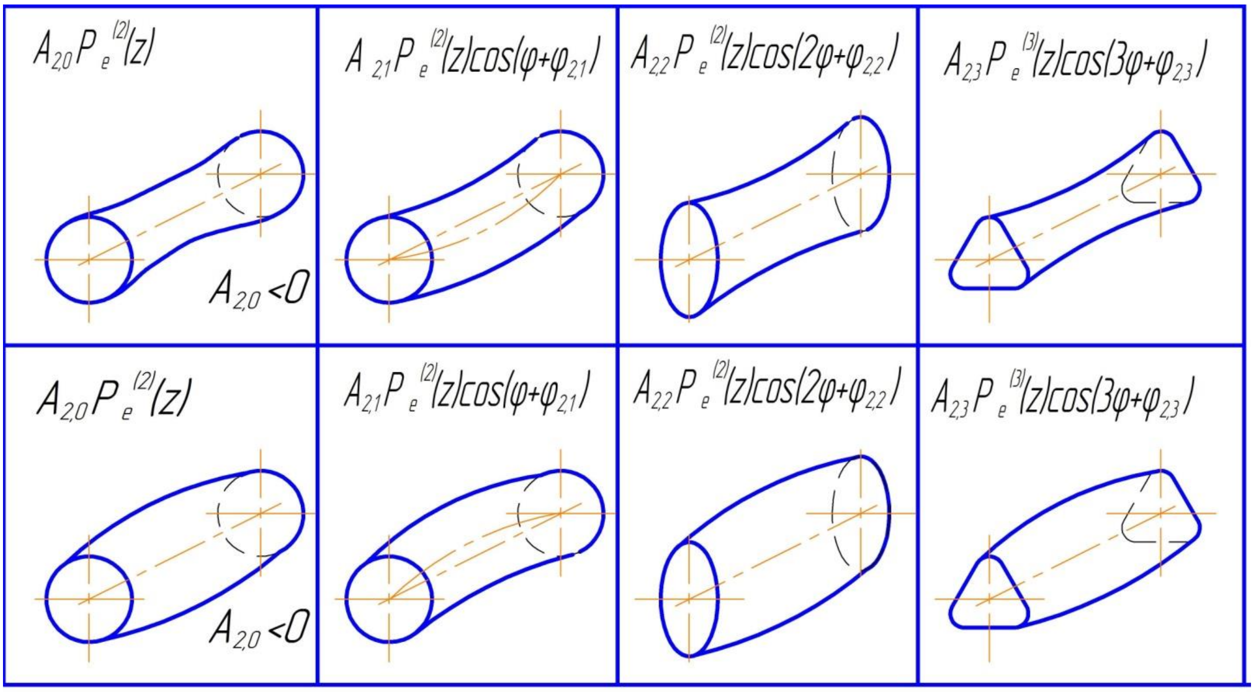
A_{ij}, φ_{ij} – коэффициенты и фазовые углы математической модели;

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

Количество и расположение узловых точек, лежащих на реальной поверхности детали, в которых необходимо провести измерения текущего размера-радиуса определяют в зависимости от требуемой точности контроля.

В работе представлен подробный анализ математической модели и предложена геометрическая интерпретация полиномов, описывающих продольный и поперечный профиль, пример которой приведен в таблице.

Табл. Геометрическая интерпретация поверхности детали.



Таким образом, в работе выполнен анализ математической модели и представлена геометрическая интерпретация реальной цилиндрической поверхности.