

УДК 621.91.01

КРИТЕРИЙ МОМЕНТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОБИРАЕМЫХ ПРОФИЛЕЙ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

В. М. ПАШКЕВИЧ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

При селективной сборке сложных профилей в качестве входной информации для принятия решения о собираемости конкретных пар применяются большие объемы данных, содержащие массивы координат поверхностей сопрягаемых изделий. При этом решение о сборке соединений, характеризующихся, например, наличием функциональных зазоров, принимается исходя из критерия минимизации вероятных натягов, возникающих из-за пространственной интерференции поверхностей деталей, образующих такие соединения. Решение указанных задач происходит, в подавляющем большинстве случаев, в условиях влияния большого количества погрешностей. Так, оценка отклонений формы координат точек, образующих контур изделий, связана как с систематическими погрешностями измерений (методическими, инструментальными), так и со случайными составляющими, определяемыми состоянием поверхности, влиянием случайных факторов предшествующей механической обработки (технологической наследственностью).

Одной из типичных задач, которые при этом приходится решать, является определение формы и геометрических характеристик прилегающих к поверхности изделия профилей (как правило, идеальной, точной формы – окружностей, цилиндров, шлицевых контуров и др.). Однако, если при вычислении параметров окружностей задача может быть решена аналитически (например, с использованием критерия наименьших квадратов), то при вычислении параметров сложных двухмерных контуров, а тем более трехмерных объектов, такая задача аналитического решения не имеет.

В связи с этим возникает задача об автоматизации процедуры поиска прилегающего (или вписанного) профиля численным методом.

Наиболее распространенным методом для нахождения таких профилей является критерий наименьших квадратов

$$S_{ocm} = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2 = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 \rightarrow \min, \quad (1)$$

где S_{ocm} – сумма невязок аппроксимирующего и аппроксимируемого профилей; ε_i^2 – квадрат отклонения аппроксимирующего (номинального) значения \hat{y}_i от аппроксимируемого (измеренного) y_i .

Если принять гипотезу о том, что аппроксимирующий профиль совпадает с математическим ожиданием аппроксимируемого профиля, т. е. $\hat{y}_i \approx \bar{y}_i$, то расчет остаточной суммы (1) в этом случае аналогичен процедуре вычисления цент-

рального момента второго порядка с точностью до усреднения по числу измерений. Предложено использовать обобщенные критерии построения таких профилей, основанные на вычислении аналогов центральных моментов иных порядков μ_m :

$$\mu_m = \sum_{i=1}^n |\hat{y}_i - y_i|^m \rightarrow \min. \quad (2)$$

На рис.1 представлены результаты численного моделирования контуров прилегающих окружностей.

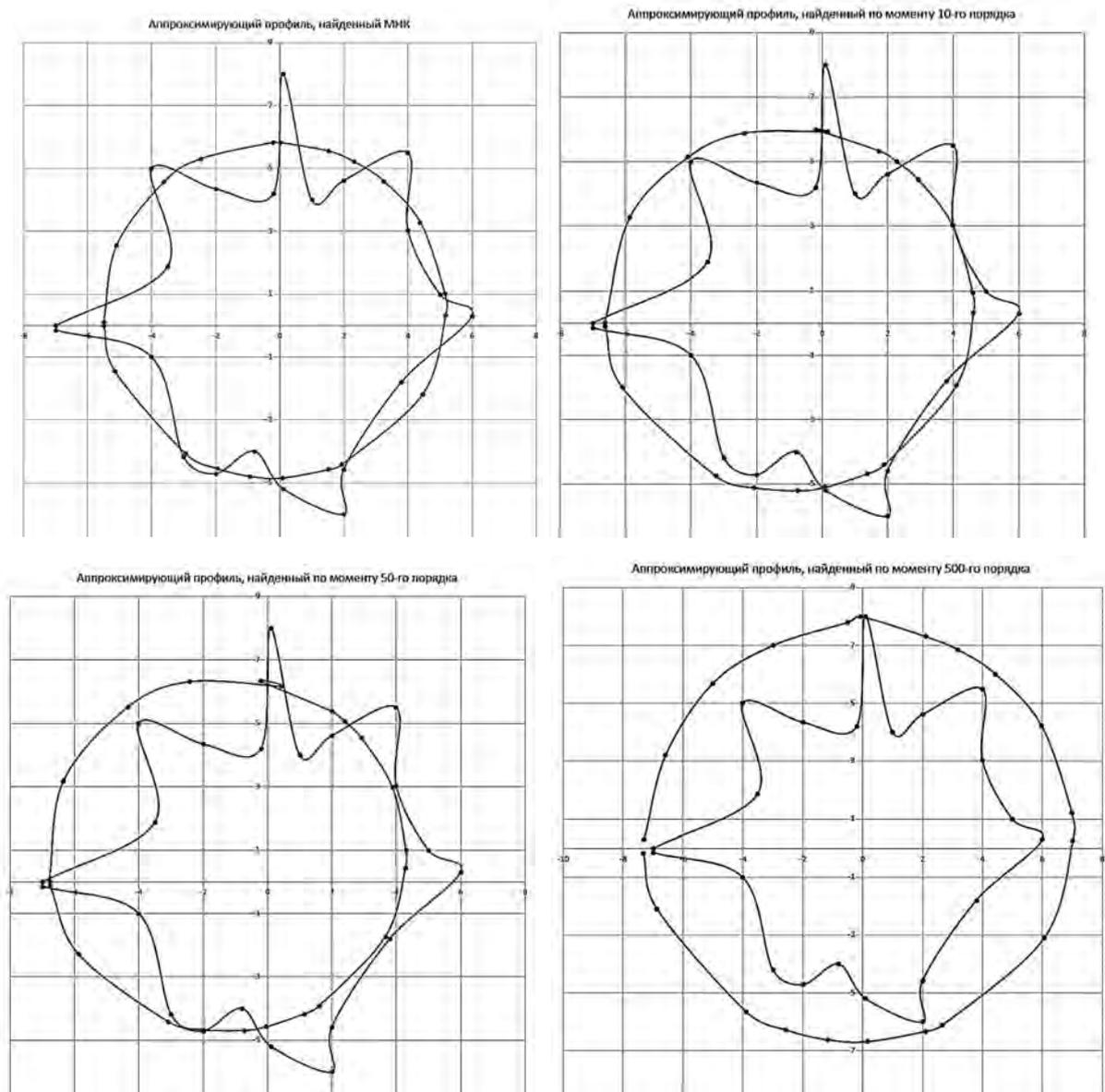


Рис. 1. Приближение к контуру прилегающей окружности с использованием метрик 2, 10, 50 и 500