

Созонов Ю.И.

МОДЕЛЬ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Качество изготовления продукции определяется совокупностью свойств её изготовления соответствующих установленным требованиям. В машиностроении показатели качества изделий тесно связаны с точностью обработки деталей машин. В процессе изготовления деталей машин качество их и, в частности, точность размеров зависит от большого числа технологических факторов, влияющих в различной степени на точность обработки. Зависимости эти носят вероятностный характер.

Анализ больших выборок на точность обработки деталей машин с применением функциональных характеристик чувствительных к распределению случайных величин и применение критерий согласий при малом уровне значимости показал, что распределение погрешности размеров имеет функцию плотности:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & i \delta \leq x \notin (b, c), \\ \frac{1+k}{c-b} \left[1 - \left(\frac{x-a}{b-a} \right)^{\frac{1}{k}} \right] & i \delta \leq x \in [b, a], \\ \frac{1+k}{c-b} \left[1 - \left(\frac{x-a}{c-a} \right)^{\frac{1}{k}} \right] & i \delta \leq x \in (a, c], \end{cases} \quad (1)$$

где a - модальное значение, b - нижний порог и \tilde{n} - верхний порог размера, k - параметр формы размеров. Для различных параметров формы $0 < k \leq 1$ получаем различные более физически адекватные плотности распределения, которые имеют форму от треугольной до равномерно распределённой при $k \rightarrow 0$.

Математическое ожидание плотности распределения (1) имеет вид:

$$M(X) = (b + c + 2ka + kb + kc) / (4k + 2) \quad (2)$$

Из (2) видно, что математическое ожидание зависит от всех параметров.

Коэффициент относительной асимметрии $\alpha = k(2a - b - c) / [(2k + 1)(c - b)]$.

Если x_0 - координата середины поля допуска, δ - половина установленного поля допуска, то коэффициент точности $\eta = (c - b) / 2\delta$ и коэффициент настроенности процесса $E = [M(X) - x_0] / \delta$ имеют значения в случае идеальной точности и настроенного процесса $\eta = 1$, $E = \alpha$.

Так как модель (1) ограничена слева и справа, то доля брака или дефектных изделий, вышедших за границы поля допуска, определится в зависимости от взаимного расположения поля допуска 2δ и поля рассеяния $c - b$.

Для модели (1) были найдены оценки параметров a, b, \tilde{n} и k , что позволило находить поле рассеяния и определять величину брака, а так же решать обратную задачу: по заданным долям брака неисправимого и исправимого определять коэффициенты η точности и E настроенности технологического процесса.