

УДК 621.822

**СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТОЧНОСТИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ**

Тимур Олегович Пустынников

*Студент 4 курса**кафедра «Технология машиностроения»**Московский государственный машиностроительный университет (ММИ)**Научный руководитель: С.Л. Петухов**кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения»*

Управление показателями технологических процессов в машиностроении реализуется на базе вероятностных закономерностей. Для получения надежных прогнозов и корректной информации на основе имеющейся статистики следует использовать математические законы распределения случайных величин, обладающие максимальной степенью корректности к фактическим распределениям показателей технологического процесса [1].

Допущения о нормальности распределения параметров точности не всегда корректны, так как технологические процессы включают систематические погрешности.

Представляется полезным получить набор таких аппроксимирующих математических зависимостей, которые позволяли бы корректно описывать фактические распределения и давать прогноз обеспечения заданных параметров изделия.

Выполнен анализ точности операций механической обработки деталей роторного агрегата и построены эмпирические кривые распределения размеров деталей, оказывающих определяющее влияние на величину его функционального показателя.

В результате теоретических поисков была выделена гамма теоретических законов распределения, которые с достаточной достоверностью аппроксимируют полученные эмпирические кривые, а именно: закон нормального распределения и закон распределения размахов, которые широко используются в практике статистических исследований, а также распределение основанное на разложении по ортогональным полиномам и система функций плотности Пирсона, которая определяется решением следующего дифференциального уравнения:

$$\frac{dy}{dx} = y \frac{x - a}{b_0 + b_1 x + b_2 x^2}, \quad \text{где } a, b_0, b_1, b_2 \text{ – постоянные.}$$

Постоянные для уравнения могут быть выражены через четыре первые момента распределения, если эти моменты конечны. Учитывая, что в большинстве практических ситуаций первые четыре момента распределения неизвестны, будем оценивать их по результатам статистического анализа репрезентативной выборки, используя величины выборочных среднего, дисперсии, асимметрии и эксцесса.

На основе машинной обработки результатов замеров оценивалась точность аппроксимации эмпирической кривой рассмотренными теоретическими законами по наименьшей сумме квадратов отклонений ординат точек эмпирической кривой от теоретической кривой. При анализе эмпирических кривых распределения каждая из них рассматривалась следующим образом: вся эмпирическая кривая; часть эмпирической кривой до верхней границы допуска; часть эмпирической кривой за нижней границы допуска.

Предпочтительной теоретической кривой считали ту, сумма квадратов отклонений у которой от эмпирической кривой была наименьшей по сравнению с другими.

Установлено, что распределение, являющееся решением дифференциального уравнения, которое определяет систему функций плотности Пирсона, позволяет значительно повысить точность аппроксимации эмпирической кривой.

В работе рассматриваются математические методы прогнозирования показателей технологического процесса обработки. Изложены теоретические предпосылки метода, методика проведения исследования. Выделен ряд теоретических законов распределения, которые с достаточной достоверностью аппроксимируют эмпирические распределения параметров точности механической обработки деталей. Обосновано повышение надежности прогноза рассматриваемого показателя точности.

Литература

1. *Копылов Л.В., Дмитриев Ю.М., Петухов С.Л., Кострюков А.А.* Оптимизация качества продукции с позиций экономической эффективности производства. Известия МГТУ МАМИ №1(15) 2013, т.2.