

УДК 621.9

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ

А. В. ГОРИНОВ

Научный руководитель М. Н. НАГОРКИН, д-р техн. наук, доц.  
Брянский государственный технический университет  
Брянск, Россия

Для определения надёжности технологической системы (ТС) по параметрам качества обрабатываемых поверхностей деталей необходимо [1].

1. По результатам проведения активных экспериментов построить модели Кобба-Дугласа формирования в ТС параметров качества в зависимости от факторов обработки:  $Y_i = \beta_0 \cdot X_1^{\beta_1} \cdot X_2^{\beta_2} \cdot \dots \cdot X_k^{\beta_k}$ , где  $Y_i$  –  $i$ -й параметр качества;  $X_i$  –  $i$ -й фактор технологического процесса;  $\beta_0, \beta_i$  – значения коэффициентов регрессии.

2. Методом статистических испытаний Монте-Карло реализовать машинные эксперименты над полученными моделями, в процессе которых с использованием генератора случайных чисел многократно пересчитываются  $N$  значений модели  $Y_i = f(X_1, X_2, \dots, X_k; b_0, b_1, \dots, b_k; S\{\beta_0\}, S\{\beta_1\}, \dots, S\{\beta_k\})$ .

3. Рассчитать для исследуемой ТС вероятность  $P$  формирования регламентируемого параметра качества  $Y_i$  поверхности детали в интервале  $(Y_{i \min}, Y_{i \max})$ :

$$P\{Y_{i \min} < Y_i < Y_{i \max}\} = \Phi\left(\frac{Y_{i \max} - M\{\tilde{Y}_i\}}{S\{\tilde{Y}_i\}}\right) - \Phi\left(\frac{Y_{i \min} - M\{\tilde{Y}_i\}}{S\{\tilde{Y}_i\}}\right).$$

Определялась параметрическая надёжность для различных ТС с применением комбинированных технологий на основе лезвийной обработки цилиндрических и плоских поверхностей деталей (СЧ20, сталь 45) инструментами, оснащенными синтетическими сверхтвёрдыми материалами, модификации поверхностей мягкими приработочными плёнками и обработки методами поверхностного пластического деформирования: ТС «торцевое фрезерование (ТФК10) или точение (ТК10) композитом 10», ТС «ТФК10 или ТК10 + алмазное выглаживание (АВ)»; «ТК10 + нанесение мягкой приработочной плёнки (МП) + АВ»; ТС «ТК10 + МП + АВ» с последующей приработкой соединений.

Установлено, что при одном и том же допустимом отклонении  $\delta$ , %, от регламентируемой средней величины в различных ТС различные параметры качества формируются с различной вероятностью. Так, в ТС «ТФК10» для высотных параметров шероховатости вероятность  $P$  их формирования изменяется, например, в интервале  $\pm 0,3\bar{R}_i$  в следующих интервалах: от 0,63 для  $R_p$  до 0,97 для  $R_z$ . В ТС «ТФК10 + АВ» – от 0,73 для  $R_p$  до 0,89 для  $R_a$ .

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Нагоркин, М. Н.** Параметрическая надёжность технологических систем чистовой и отделочно-упрочняющей обработки поверхностей деталей машин инструментами из сверхтвёрдых синтетических материалов: монография / М. Н. Нагоркин ; под ред. А. В. Киричека. Москва : Спектр, 2017. – 304 с.