

## УСТАНОВЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА АЛМАЗНОГО ВЫГЛАЖИВАНИЯ

Рязанова-Хитровская Н. В., Пыжов И. Н.

*Национальный технический университет*

*«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

В данной работе представлена часть исследований, направленных на установление взаимосвязи напряжений ( $\sigma$ , МПа) в зоне контакта алмазного выглаживателя с поверхностью детали. Известно, что одним из методов установления математической модели является планирование многофакторного эксперимента. Такая модель имеет входы  $X$  (независимые факторы), и выходы  $Y$  (зависимые переменные, отклики, параметры оптимизации, функции цели). Каждому набору уровней входов соответствуют определенные значения выходов. Наибольшее применение нашли модели в виде алгебраических полиномов:

$$Y = b_0 + \sum b_i X_i + \sum b_{i,j} X_i X_j + \sum b_{ii} X_i^2 + \dots$$

При исследовании процесса алмазного выглаживания были приняты следующие факторы: нормальная сила ( $P_y, H$ ), подача ( $S, \text{мм/об}$ ), скорость ( $V, \text{м/мин}$ ) и радиус выглаживателя ( $R, \text{мм}$ ). Поскольку одним из факторов, определяющих формирование уровня напряжений, является температура выглаживания, то для ее вычисления использовали известную экспериментальную степенную зависимость [1]:

$$\Theta = C_\Theta \cdot P_y^{x_\Theta} \cdot S^{y_\Theta} \cdot v^{z_\Theta} \cdot R^{m_\Theta},$$

где  $C_\Theta$  - коэффициент, отражающий влияние условий обработки на температуру в зоне контакта;  $x_\Theta, y_\Theta, z_\Theta, m_\Theta$  - показатели степени, отражающие интенсивность влияния соответственно  $P_y$  ( $X_1$ ),  $S$  ( $X_2$ ),  $V$  ( $X_3$ ) и  $R$  ( $X_4$ ) на величину температуры обработки  $\Theta$ .

После вычисления значений температур при 24 вариациях, создали компьютерную модель процесса алмазного выглаживания в программном пакете SolidWorks, получили значения напряжений (24 варианта) и выполнили необходимые расчеты. Был реализован четырехфакторный план типа В4, что позволило получить следующее уравнение регрессии:

$$Y = 1,921 + 0,101X_1 + 0,183X_2 + 0,302X_3 + 0,516X_4 + 0,935X_1^2 + 0,757X_2^2 + 0,424X_3^2 - 0,048X_4^2 + 0,050X_1X_2 + 0,034X_1X_3 + 0,034X_1X_4 + 0,095X_2X_3 + 0,089X_2X_4 + 0,083X_3X_4$$

В дальнейшем представляет интерес поиска оптимальных условий выглаживания на основе установленной математической модели.

### Литературы:

1. Скуратов Д. Л. Разработка математической модели для определения рациональных условий обработки на операциях алмазного выглаживания и растачивания при изготовлении деталей авиационной техники / Д. Л. Скуратов, С. Ю. Сидоров // РК техника. Сер. XII. Расчет, проектирование, конструирование и испытания космических систем. Научно – технич. сб. Самара, 2006. Вып. 1. С. 182-193.