

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА МЕХАНООБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

к.т.н., доц. И.П. Хавина, ст. преп. В.В. Лимаренко, НТУ "ХПИ", г. Харьков

Обоснована необходимость повышения производительности технологического процесса механообработки деталей авиационных двигателей. Рассмотрены возможные варианты параметрической оптимизации процесса механообработки изделия на каждой из операций производства. Одним из вариантов экономического принципа оптимизации является оптимизация на основе минимизации энергетических затрат на производство.

Задача обеспечения оптимальности режимов резания решается путем параметрической оптимизации процесса механообработки изделия на каждой из операций производства.

С целью минимизации погрешности расчетов получено уравнение, выражающее величину энергозатрат \mathcal{E} на обработку заготовки за 1 час непрерывной работы при операции точения с учетом КПД кинематической цепи станка. Используя данное уравнение получена целевая функция $f_{\mathcal{E}}$ вида

$$f_{\mathcal{E}} = \frac{0,278C_p \left(\frac{HB}{200}\right)^z v^w}{\left[t^{1-x} S^{1-y} \left(1 - \frac{t}{D}\right) \rho\right]} \cdot \frac{1}{\eta} \Rightarrow \min,$$

где C_p – постоянный коэффициент, характеризующий нормативные условия обработки; HB – фактические параметры, характеризующие обрабатываемый материал; x, y, w – показатели степени при переменных в формуле; t – глубина резания, мм; D – диаметр заготовки, мм; S – подача на оборот, мм/об; ρ – плотность материала, кг/м³; z – число зубьев режущего инструмента ($z = 1$), η – КПД кинематической цепи станка.

Используя полученную целевую функцию и существующие технологические ограничения получили математическую модель для параметрической оптимизации процессов механообработки деталей авиационных двигателей. Методика оптимизации на основании энергетического критерия, с учетом всех ограничений, позволяет выбрать оптимальные режимы механообработки; снизить энергозатраты производства; повысить производительность труда.