

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА МЕХАНООБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ

Хавина И.П., Лимаренко В.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

В работе поставлена и решена задача параметрической оптимизации технологических процессов (ТП) механообработки резанием деталей энергетических установок авиационных двигателей. Задача оптимизации операций ТП механообработки заключается в определении оптимальных параметров режимов лезвийной обработки – скорости – v , подачи – s и глубины резания – t с позиции некоторых критерий.

Впервые поставлена и решена задача параметрической оптимизации процесса точения с учетом текущего износа инструмента по задней поверхности режущего клина. Для учета влияния износа применялась модель косоугольного резания режущей кромкой с закругленным острием на основе суперпозиции усилий, действующих на передней и задней контактных поверхностях инструмента. Геометрия задней контактной поверхности инструмента формировалась путем увеличения ее длины за счет накопления износа материала режущего клина.

В качестве целевых функций параметрической оптимизации ТП операции точения выбраны себестоимость операции, энергозатраты операции, производительность и требуемая точность обработки. Впервые энергетический критерий оптимизации учитывает КПД станка и его зависимость от скорости вращения главного двигателя станка.

При проведении расчетов оптимальных режимов обработки операций учитывались технологические и технические ограничения: по мощности электродвигателя привода главного движения станка; по минимальной и максимальной скорости резания; по жесткости режущего инструмента и заготовки; по прочности механизма продольной подачи станка; по требуемой шероховатости обрабатываемой поверхности.

Для решения задачи оптимизации была создана база знаний, основанная на искусственных нейронных сетях и содержащая данные об экспериментальных зависимостях технологического процесса резания.

Решение выполнялось для различных целевых функций и их комбинаций. Оптимизационные задачи решались с помощью генетических алгоритмов. Для многокритериальных задач применялся многокритериальный генетический алгоритм VEGA.

Проведены расчеты для оптимизации управления процессом на примере операции точения для поверхностей изделия «Водило левое».