

УДК 621.9:620.1

УСКОРЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ НА ТЕПЛОВЫЕ ДЕФОРМАЦИИ МНОГОЦЕЛЕВОГО СТАНКА С ЧПУ

В.П. Горбунов, В.Ф. Григорьев

Брестский политехнический институт

Брест, Беларусь

В балансе погрешностей обработки на многоцелевых станках с ЧПУ большую долю занимают погрешности, обусловленные тепловыми деформациями несущей системы станка, приводящие в процессе эксплуатации к изменению относительного положения заготовки и инструмента. Расчет температурного поля станка и тепловых деформаций его узлов и деталей является сложной теплотехнической задачей, при этом достоверность результатов получается достаточно низкой из-за необходимости принятия многих допущений и из-за отличия исходных данных от реальных. Экспериментальные исследования тепловых деформаций являются достаточно длительными и трудоемкими, и только для одной частоты вращения шпинделя их продолжительность может колебаться от 2 до 10 часов.

Предлагается метод ускоренных испытаний, который позволяет при применении общедоступных измерительных средств в обычных производственных условиях на основе измерения только начальных данных за очень короткое время определить с необходимой достоверностью характер изменения и величины установившихся тепловых деформаций (или температуры нагрева) на всех возможных режимах работы станка.

Температура узлов и деталей станка, как показывают исследования, изменяются по экспоненциальному закону. Изменение тепловых деформаций, приведенных к оси шпинделя, также происходят по экспоненциальному закону и можно определить по формуле: $\Delta L = \Delta L_y(1 - e^{-Bt})$, где ΔL_y - величина тепловых деформаций при установившемся режиме. Причем закон изменения тепловых деформаций от времени (t) имеет вид от классического экспоненциального до знакопеременного с явно или неявно выраженным максимумом или минимумом в зависимости от величины показателя степени B . Определяя экспериментально 2...4 начальных значения величин тепловых деформаций через определенные промежутки времени (например, 30 мин.) по предварительным рассчитанным значениям определяем величину B и значение ΔL_y . Возможно определение деформаций последовательно для нескольких частот вращения. Таким образом можно рассчитать значения ΔL для различных режимов работы станка.