

УДК 621.9

ВЛИЯНИЕ СТЫКОВ НА ТЕРМИЧЕСКИЕ ДЕФОРМАЦИИ НЕСУЩЕЙ СИСТЕМЫ СТАНКА

Михаил Сергеевич Куц

*Студент 4 курса,
кафедра «Металлорежущие станки и оборудование»
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: Б.М. Дмитриев,
доктор технических наук, профессор кафедры «Металлорежущие станки и
оборудование»*

Во время работы металлорежущего станка в нем выделяется теплота от трения, которая распределяется между окружающей средой и самим станком, нагревая его части, прилегающие к местам, выделяющим теплоту.

За счёт изменения количества теплоты станка в нем возникают деформации его частей. В отличие от температурных деформаций режущих инструментов, деформации станков протекают сравнительно медленно, причем их части нагреваются до сравнительно небольших температур[1]. Это происходит за счёт больших масс частей станка по сравнению с массами режущих инструментов.

Цель исследования состояла в том, чтобы определить уровень различия в поведении термических моделей при различных условиях распространения тепла и величины деформации.

Одним из методов улучшения точности станков является прогнозирование процессов происходящих в станке, в том числе тепловых деформаций. Для прогнозирования используются программируемые нейронные сети, компенсирующие погрешность возникающую за счет деформации в режиме реального времени[2,3] Однако этот метод требует больших экономических затрат при построении и вычислительных затрат при работе. Определение закона, по которому протекают деформации в станке, облегчило бы эту задачу.

Процессы тепловых деформаций в станке и в режущем инструменте имеют одинаковую природу, что позволяет предположить схожий вид зависимости удлинения от времени. Тепловые деформации в режущем инструменте хорошо изучены [1]. Зависимость удлинения резца от времени для тепловых процессов протекающих в процессе резания

представляется по формуле:

$$\xi = \xi_m \left(1 - e^{-\frac{\tau}{\tau_{c1}}} \right)$$

где $\tau_{c1} = \frac{m \cdot c}{h_1 \cdot F}$ - некоторая постоянная времени.

Однако в случае со станком в конструкции присутствуют стыки, которые влияют на форму этой зависимости.

Были проведены исследования влияния стыков на термическое поведение исследуемых стержней. В качестве объекта предварительных экспериментов были использованы металлические стержни, один из которых является сплошным, а другой составным из нескольких частей и соединенных с помощью резьбы. Нагрев обоих стержней производился в одинаковых термических условиях.

Результаты обнаружили, что деформации стержня со стыками больше, чем сплошного стержня, а также что разница деформации сплошного и стержня со стыками возрастает с увеличением потребляемой мощности на нагревательном элементе. Данные результаты подтверждают предположение о влиянии стыков на термические деформации и определяют дальнейшее направление исследований. Для определения влияния параметров стыка на эту постоянную в дальнейшем планируется провести ряд экспериментов с различной величиной затяжки стержней.

Литература

1. *Соколовский А.П.* Расчет точности обработки на металлорежущих станках. М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1952. — 289 с.
2. *Поляков А. Н., Кравцов А.Г.* Прогнозирование тепловых характеристик станка в условиях непрерывной работы // Вестник машиностроения. - 2005. - N 10. - С. . 43-49. - Библиогр.: с. 49
3. *Chuan-Wei Chang, Yuan Kang, Yi-Wei Chen, Ming-Hui Chu and Yea-Ping Wan* Thermal Deformation Prediction in Machine Tools By Using Neural Network. ICONIP 2006, Part II, LNCS 4233, pp. 850 – 859.