

УДК 621.9

РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ В СТАНКАХ С ЧПУ

Ерохин В.В.

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, Брянск, Россия

В статье рассматриваются задачи управления производственным процессом (технологическим процессом и технологическим оборудованием), наиболее подробно анализируется реализация геометрической задачи в станках с ЧПУ. Анализируется влияние решения геометрической задачи ЧПУ на точность обработки заготовки посредством реализации определенного алгоритма интерполяции и значений дискретности перемещений рабочих органов станка с ЧПУ. Приведена методика формирования заданной траектории движения исполнительного органа станка, посредством которого требуется обеспечить согласованное движение формообразующих координат по определенному закону в зависимости от заданной траектории режущей кромки инструмента. Рассмотрены достоинства и недостатки реализации интерполяции в системах ЧПУ различными методами, особое внимание уделено комбинированным методам реализации интерполяции.

Ключевые слова: числовое программное управление, качество обработки, интерполяция, технологическое оборудование.

DOI: 10.22281/2413-9920-2017-03-02-135-141

Данная статья является продолжением и дополнением научной статьи [1].

Погрешность формообразования реальной детали не должна превышать допустимого предела, определяемого конструкторско-технологической документацией. Погрешности складываются из составляющих, вносимых [2, 3]:

1) системой управления – погрешность подготовительных расчетов и расчетов в интерполяционном цикле, накопленная погрешность интерполяции, погрешность, образованная информационными потерями при переходе к очередному кадру;

2) системой измерения – внутришаговая и накопленная погрешности измерительных преобразователей обратной связи по положению;

3) приводом – погрешность дрейф-характеристик, динамическая, скоростная и нагрузочная погрешности, погрешности шариковых винтовых механизмов;

4) несущей системой – геометрическая погрешность, погрешности упругих перемещений и температурных деформаций;

5) инструментом – погрешность настройки и погрешность, обусловленная изнашиванием;

6) деталью – геометрическая погрешность, погрешность установки и температурного деформирования.

Точность станков с ЧПУ дополнительно характеризуют следующие специфические состояния устройств управления:

- точность линейного позиционирования рабочих органов;

- точность размера зоны нечувствительности, т.е. отставание в смещении рабочих органов при смене направления движения;

- точность возврата рабочих органов в заданную точку;

- точность обработки в режиме круговой интерполяции;

- стабильность положения инструментов после автоматической смены.

Нормативы точности линейного позиционирования рабочих органов станков с ЧПУ приведены в табл. 1 [4, 5].

При техническом контроле станков с ЧПУ выявляют как точность, так и стабильность, т.е. многократную повторяемость прихода рабочих органов в одно и то же положение, причем стабильность более значима для достижения точности обработки, чем сама точность. В табл. 2 приведены предельные значения нестабильности при линейном позиционировании [4, 5].

Общая ошибка при позиционировании рабочих органов станка $\Delta_p = \Delta + \delta$.

Наибольшая погрешность при отработке перемещения, например, на длине 300 мм по осям X и Y для станка класса точности П составит 17,2 мкм, а для станка класса В – 8,6 мкм.

Погрешности, доступные управлению, должны быть минимизированы, а погрешности, недоступные управлению, по возможности должны быть скомпенсированы.