

УДК 621.9.08.858.021

Р.Е. Токарев (асп. каф. ТМ), С.А. Любомудров, к.т.н., доц.

ТОЧНОСТЬ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ОБРАБОТКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В современном инструментальном производстве (изготовление штампов, пресформ и оснастки) приходится изготавливать большое количество цилиндрических деталей высокой точности (колонки, направляющие и т. д.). Традиционно эта группа деталей изготавливалась на шлифовальных станках. Современные токарные станки (фирмы OKUMA) и современный инструмент позволяют изготавливать эти детали на станках токарной группы, при этом существенно увеличивая производительность технологического процесса.

При токарной обработке номенклатуры цилиндрических деталей в инструментальном производстве возникают две проблемы: обеспечение высокой точности обработки (шестой квалитет) и подбор материала инструмента для обработки закаленных и цементируемых сталей.

В качестве материала режущего инструмента литературные источники рекомендуют использовать композиционный материал эльбор (композит 01). Как показали эксперименты по обработке закаленной инструментальной стали 7X3 резцами из эльбора, шероховатость поверхности в результате обработки составляет по показателю Ra 0,3...0,5 мкм.

Для обеспечения точности обработки на токарных станках можно использовать системы активного контроля, которые значительно увеличивают точность обработки. Современные токарные станки модели LB300 имеют дискретность настройки 1 мкм, что позволяет использовать систему позиционирования станка в качестве подналадочного устройства.

Основной задачей систем активного контроля при токарной обработке является компенсация систематической составляющей погрешности обработки, за счет коррекции положения вершины режущего инструмента в процессе обработки.

Системы активного контроля делятся на: следящие системы, которые следят за размером в процессе обработки и вводят корректирующее воздействие непрерывно в процессе резания и на дискретные, которые измеряют деталь до и после обработки и вводят корректирующее воздействие перед обработкой очередной детали.

Следящие системы активного контроля должны измерять деталь непосредственно в процессе резания. На станках токарной группы для этой цели годятся только бесконтактные методы, пневматические датчики или следящие лазерные системы. Такие системы выпускаются рядом зарубежных фирм, но стоимость их очень высока.

Дискретные системы могут измерять деталь (до и после обработки) контактным методом с помощью индуктивных или растровых датчиков, а также можно использовать датчик контакта, которым комплектуются токарные станки и систему координат станка.

Использование датчиков контакта является самым дешевым и простым методом, так как не требует дополнительной измерительной оснастки. Датчик контакта ошупывает деталь непосредственно на станке и, используя систему координат станка, определяет координаты точек касания, потом по определенному алгоритму можно вычислить диаметр заготовки или детали после обработки. Недостатками этого метода является то, что если сама система координат станка имеет погрешности, то они автоматически перейдут в погрешности измерения. Кроме того, такие измерения снижают производительность станка, вместо того чтобы обрабатывать следующую деталь, измеряет предыдущую и тратит машинное время.

Применение независимых измерительных устройств на основе индуктивных или растровых датчиков значительно повышает точность измерения (точность подобных систем достигает 0,2 мкм), кроме того, независимое измерительное устройство, например в виде скобы, может размещаться, как непосредственно на станке так вне станка и измерять

обработанную деталь пока на станок крепится следующая заготовка. Размещение измерительного устройства вне станка в непосредственной близости от него значительно повышает производительность труда и упрощает конструкцию измерительного устройства. Перенастраиваемые измерительные системы могут обеспечивать достаточно большие диапазоны измерения.

Проведенные исследования инструментального производства ЗАО «Гейзер» и анализ литературных источников позволили сделать следующие *выводы*:

1. Применение современных сверхтвердых синтетических инструментальных материалов позволяет обрабатывать закаленные инструментальные материалы с достаточно высокой шероховатостью поверхности.
2. Для обеспечения точности обработки цилиндрических деталей на станках токарной группы целесообразнее всего использовать дискретные системы активного контроля, оснащенные независимыми измерительными устройствами.
3. Применение современного токарного оборудования в комплекте с соответствующим режущим инструментом и оснащенного системой активного контроля позволяет исключить шлифовальные операции из целого ряда технологических процессов и таким образом существенно повысить производительность.