

Микрофрезерование

Фрезерование мелких элементов деталей всегда сопряжено с трудностями. *Во-первых*, необходимо использовать инструмент с небольшим диаметром. Обычно, чтобы достигнуть при этом рекомендуемых скоростей резания, не хватает частоты вращения шпинделя станка. *Во-вторых*, и, это связано с первым пунктом, достигается очень маленькая минутная подача. В результате, производительность обработки очень мала. *В-третьих*, затруднен контроль обработанной детали, т.к. они не поддаются измерению штатными инструментами оператора и, зачастую, едва видны невооруженным взглядом. Как же решать данные проблемы?

Самое очевидное решение – это использование специализированного станка для микрообработки. Его основные характеристики, это высокоскоростной шпиндель, повышенная точность перемещений и повышенная термическая стабильность. Главные недостатки являются обратной стороной достоинств – на таком оборудовании невозможно решать широкий круг задач, при решении которых, возможно, потребуется мощный шпиндель и общая жесткость конструкции.

Существует и другой подход – использование широкоуниверсального фрезерного станка с ЧПУ, оснащенного съемным высокоскоростным электрошпинделем. В этом случае, дополнительный шпиндель устанавливается вручную. Регулировка частоты вращения может осуществляться, также, вручную с блока управления или автоматически от системы ЧПУ. Безусловно, будет неудобно заменять инструмент, т.к. это невозможно сделать с помощью магазина, однако преимущества такого подхода сильно расширяют возможности оборудования.

Для эксперимента по микрофрезерованию был выбран вертикально-фрезерный станок **Leadwell V-22i**, оснащенный электрошпинделем с частотой вращения 50 000 мин⁻¹. Обработывалась латунная пластина толщиной 1 мм. Использовались фрезы **OSAWA** серии **MEX** диаметром 0,3 мм и 0,6 мм. При максимальной для шпинделя частоте были достигнуты подачи 350 мм/мин и 550 мм/мин.

В качестве измерительного прибора использовалась оптическая система **Microgenius** компании **LFT** (Италия). Принцип ее работы – это непрерывная съемка объекта цифровой камерой через высокоточный телецентрический объектив и автоматический анализ полученного изображения.



LEADWELL



MICROgenius