

УДК 621.941.1

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСТАЧИВАНИЯ ОТВЕРСТИЙ

А.Н. Скороходов, Е.М. Акулова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь

Растачивание отверстий — один из ключевых технологических процессов в машиностроении, обеспечивающий точность и качество посадочных поверхностей. Однако при обработке на токарных станках часто возникают вибрации, особенно при использовании длинных державок, что приводит к снижению точности, ухудшению качества поверхности и преждевременному износу инструмента [1]. Актуальной задачей является разработка инструментальной системы, обладающей повышенной виброустойчивостью, способной обеспечить стабильность процесса растачивания.

Целью работы является повышение эффективности растачивания отверстий на токарных станках за счёт создания виброустойчивой инструментальной системы. Для достижения цели решались следующие задачи:

- Анализ причин возникновения вибраций при растачивании [2];
- Разработка конструктивных решений для повышения жёсткости и демпфирования инструментальной системы;
- Проведение экспериментальных исследований с целью оценки эффективности предложенных решений.

В ходе работы использовались методы математического моделирования, спектрального анализа вибраций, а также экспериментальные испытания на токарном оборудовании. Были изготовлены образцы державок с различными конструктивными параметрами, включая наличие демпфирующих вставок, изменение формы хвостовика и применение композитных материалов [3].

Анализ спектров вибраций показал, что применение демпфирующих элементов позволяет снизить амплитуду колебаний в диапазоне рабочих частот на 30–50%. Оптимизация геометрии державки — в частности, переход от цилиндрической к конической форме — способствует перераспределению напряжений и снижению резонансных эффектов. Использование композитных материалов с высоким внутренним трением дополнительно повышает виброустойчивость системы [3].

Экспериментальные испытания подтвердили, что предложенная инструментальная система обеспечивает:

- Снижение шероховатости поверхности на 25%;
- Повышение точности обработки до 30%;

- Увеличение стойкости режущего инструмента на 20% [4].

Разработанная виброустойчивая инструментальная система позволяет существенно повысить эффективность растачивания отверстий на токарных станках. Применение демпфирующих элементов, оптимизация геометрии державки и использование композитных материалов обеспечивают снижение вибраций, улучшение качества обработки и увеличение ресурса инструмента. Полученные результаты могут быть внедрены на машиностроительных предприятиях, включая ОАО «Гомсельмаш», для повышения производительности и качества продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко В.И., Козлов А.Н. Влияние вибраций на точность обработки отверстий // *Машиностроение*. – 2018. – №4. – С. 45–49.
2. Петров С.А., Иванов И.В. Методы подавления вибраций при точении // *Технологии и материалы*. – 2020. – №2. – С. 12–17.
3. Ким Е.Ю., Сидоров А.П. Применение композитных державок в токарной обработке // *Вестник машиностроения*. – 2019. – №6. – С. 33–37.
4. Хорошайло В.В. Повышение эффективности растачивания отверстий на токарных станках путем создания виброустойчивой инструментальной системы: дис. канд. техн. наук. – Гомель, 2025. – 145 с.