

СИНТЕЗ СИСТЕМ УДАЛЕНИЯ СТРУЖКИ ПРИ ФРЕЗЕРОВАНИИ ЗАКРЫТЫХ ПРОФИЛЬНЫХ ПАЗОВ

В. Г. Нечепаяев, д.т.н., проф., А. Н. Гнитько, асп.

Донецкий национальный технический университет, Донецк

Обработка закрытых и полужакрытых пазов различных профилей (Т-образных, типа «ласточкин хвост», прямоугольных и др.), являющихся весьма нетехнологичными элементами конструкций, составляет существенную часть общего объема металлообработки. По выполненной оценке, годовой объем такой обработки составляет в Украине – около 4,5 км, в России – около 15 км, в мире – около 900 км.

Значительный объем и высокая трудоемкость технологических операций фрезерования пазов определяет актуальность задачи повышения их производительности.

Существенным резервом повышения производительности является устранение ограничения по фактору несвоевременного удаления стружки из зоны обработки.

Одним из возможных путей устранения этого ограничения является принудительное удаление стружки при помощи специальных устройств, в частности, использующих гидродинамический потенциал напорных струй жидкости, водо-воздушной смеси и т.д.

Для создания высокоэффективных образцов таких устройств выполнен следующий комплекс теоретических и экспериментальных исследований.

1. С использованием методологии системного подхода разработан ряд (6) математических моделей (ММ), описывающих

различные этапы процесса функционирования устройств удаления стружки:

- заполнение стружкой пространства между зубьями фрезы в процессе резания;
- перемещение элемента стружки вдоль передней поверхности зуба фрезы под действием инерционных сил и гидродинамической силы принудительного воздействия;
- перемещение элемента стружки вдоль паза под действием гидродинамической силы принудительного воздействия;
- заполнение стружкой пространства обрабатываемого паза;
- перемещение тела волочения, состоящего из элементов стружки, под действием гидродинамической силы принудительного воздействия.

2. Разработан ряд технических решений (устройств удаления стружки), новизна и практическая полезность которых подтверждена патентами Украины.

3. На основании разработанной методики определены рациональные параметры устройств удаления стружки.

4. В условиях специально созданного полноразмерного стенда выполнены экспериментальные исследования, позволившие подтвердить адекватность разработанных математических моделей и эффективность предложенных технических решений.

Разработанные устройства для принудительного удаления стружки обеспечивают повышение производительности обработки закрытых профильных пазов на величину до двух раз (при сохранении точности и качества обрабатываемых поверхностей в допустимых пределах). Так, при фрезеровании Т-образных пазов 12, достигнуто увеличение минутной подачи S_m от 100 до 200 мм/мин.