

Математическое моделирование износа и стойкости при вибрационном точении

Мищенко С.Н., Туромша В.И.

Белорусский национальный технический университет

При токарной обработке ряда материалов возникает необходимость в нахождении путей повышения обрабатываемости, улучшения качественных показателей обработанной поверхности: шероховатости, твердости поверхностного слоя и так далее. При обработке ряда материалов, таких как мягкая сталь, медь, латунь, свинец, олово, образуется сливная стружка, создавая необходимость в применении стружколомов или остановки процесса резания для прекращения образования стружки.

Точение с вибрациями в осевом направлении позволяет добиться надежного дробления стружки, а также повысить обрабатываемость за счет некоторого уменьшения возникающих в процессе резания сил и снижения мощности.

Обработка резанием с вибрациями также может рассматриваться как возможность добиться повышения виброустойчивости системы при точении. Кроме того, необходимо учитывать целесообразность применения данного вида обработки для формирования эксплуатационных характеристик детали, так как применение вибраций может вызывать появление наклепа в поверхностном слое за счет сжимающих либо растягивающих напряжений.

Точение с вибрациями в общем случае сопряжено с переходными процессами, которые возникают при врезании и выходе инструмента и приводит к изменению процесса пластической деформации. При обработке с вибрациями возникает необходимость в оценке таких параметров, как сила резания, затрачиваемая мощность, период стойкости и ожидаемый износ инструмента, а также шероховатость получаемой поверхности, выделяемое количество теплоты и интенсивность тепловыделения, что существенно в большей степени для прерывистого процесса резания.

В работе приводятся основные виды вибрационного резания: прерывистое, непрерывное, ударно-прерывистое, кинематика процессов резания с осевыми вибрациями синусоидальной формы, представлены теоретические зависимости для определения износа и стойкости инструмента при прерывистом и непрерывном характере вибраций. Произведено сравнение показателей производительности при обработке с вибрациями по сравнению со стационарным процессом, а также значения

износа и стойкости. Производится прогнозирование величины шероховатости обработанной поверхности при разных режимах.

УДК 621.024

Моделирование шнековых сверл

Дечко Э.М.

Белорусский национальный технический университет

Применение методов компьютерного моделирования позволили исследовать некоторые параметры транспортирующей и режущей частей шнековых при изменении нагрузок в процессе резания. Спиральные сверла при исследовании принято рассматривать как стержни естественной завитости, защемленные с одной стороны. Сверла находятся под воздействием крутящего момента, осевой силы и испытывают одностороннее кручение, сжатие и продольный изгиб. Теоретически и экспериментально доказано, что процесс резания сопровождается низкочастотными колебаниями [1-4]. Кроме того, при врезании спираль сверла раскручивается, и сверло удлиняется на величину до 0,5 подачи.

Модель шнекового сверла была разработана в пакете Solid Works. Твердотельная 3D модель сверла допускает добавление, изменение различных параметров для исследования влияния нагрузок на режущую и транспортирующую части сверла, инструмент и зону резания.

Применение метода конечных элементов (пакет ANSYS Workbench) позволило получить новые результаты по деформационным процессам и напряжениям в транспортирующей и режущей частях сверл; рассчитать минимальное сечение транспортирующей части; увеличение диаметра сверла при раскручивании спирали; показать изменение температур и положения режущей кромки при нагрузках по направлению к уголку; объяснить увеличение износа сверла по задней поверхности по направлению к ленточкам.

Литература

1. Дечко, Э.М. Сверление глубоких отверстий в сталях. – Мн.: Выш. школа, 1979. – 232 с.
2. Костюкович, С.С., Дечко, Э.М., Долгов, В.И. Точность обработки глубоких отверстий. Мн., «Высшая школа», 1978. – 144 с.
3. Дечко, Э.М., Колесников, Л.А., Брилевский, В.В. Деформация шнековых сверл. // Машиностроение. – вып. 24, т. 2, БНТУ, 2009. – С. 108...111.
4. Дечко, Э.М., Воронович, А.В. Влияние сил резания на деформации и напряжения в шнековых сверлах // Инновационные технологии в машиностроении. Материалы международной научно-технической конференции. ПГУ, 2011. – С.1 33... 136.