

Эффективность процессов глубокого сверления спиральными сверлами

Дечко Э.М., Ивашин Э.Я.

Белорусский национальный технический университет

Ведущими зарубежными фирмами производителями спиральных сверл, SANDVIK, MISUBISHI, GUHRING и др., предлагаются специальные конструкции спиральных сверл из быстрорежущих сталей и твердых сплавов с покрытиями для глубокого сверления, с оригинальными формами режущих лезвий, поперечных сечений, ленточек; с переменными углами винтовых канавок; с двойными-тройными заточками задних поверхностей; подводом СОЖ под высоким давлением с выходом нескольких отверстий различного профиля на задние поверхности и др.

Утверждается, что специальные конструкции спиральных сверл для отверстий глубиной до $40d$ обладают виброустойчивостью, повышенной жесткостью и обеспечивают стабильный отвод стружки из зоны резания. Фирмы SANDVIK и MITSUBISHI, например, предлагают таблицы с рекомендуемыми формами и размерами, типами стружек при сверлении. Однако визуальная оценка типов стружек по таблицам, на наш взгляд, субъективна и во многом зависит от «человеческого» фактора. На кафедре «Металлорежущие станки и инструменты» БНТУ разработаны принципы интенсификации сверления глубоких отверстий в сталях шнековыми сверлами. Для оценки степени дробления стружек, образующихся при сверлении глубоких отверстий и исключающих периодические выводы инструментов, использовался ситовой анализ. Это позволяет построить гистограммы, кумулятивные кривые, кривые распределения размеров частиц, учесть диапазоны размеров частиц стружек при различных режимах резания и оценить стабильность стружкодробления.

Кроме того, был выполнен анализ уравнений движения стружек в винтовых канавках сверл и установлено, что на условия устойчивого отвода стружки влияют размеры и масса частиц, трение между частицами стружек и сверлом, между частицами и стенками отверстия, угол подъема винтовых канавок; частота вращения сверла; заполнение канавок стружкой. Коэффициенты заполнения стружкой винтовых канавок с различными углами при увеличении скорости резания от 10 до 40 м/мин и $\omega = 35 \dots 60^0$ составляют 1,5...4,0. При толщинах сердцевины сверл $0,5d$ стружка спрессовывалась, изменяла форму и сверло заклинивалось в отверстиях.