

нулю. Винтовые зубья увеличивают плавность работы протяжки и повышают качество поверхности и обрабатываемого отверстия. Кроме того, плавность работы уменьшает износ и повышает стойкость протяжки. Улучшается качество протяжки, сопутствующее её эксплуатации, т.к. после каждой переточки восстанавливается состояние режущей части до состояния новой протяжки благодаря переточке по задней поверхности зубьев [6].

Протяжка с винтовым равношироким зубом позволяет повысить качество протягиваемых деталей и одновременно повысить стойкость между переточками самой протяжки и снизить затраты на её эксплуатацию и переточку.

Таким образом, применение протяжки профильной схемы резания с винтовыми равноширокими зубьями позволяет:

1. Производить переточку протяжки по задней поверхности зубьев и улучшить качество обработки за счёт полного восстановления параметров качества изношенной протяжки после переточки до состояния новой протяжки.

2. Обеспечить плавность работы протяжки и повысить качество поверхности обрабатываемого отверстия за счёт винтовых равношироких зубьев.

3. Обеспечить постоянное количество одновременно работающих зубьев (следовательно, величина изменения силы резания практически равна нулю).

Список литературы

1. Кирсанов С.В. Инструменты для обработки точных отверстий /С.В. Кирсанов, В.А. Гречишников, А.Г. Схиртладзе и др. - 2-е изд., исправл. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 336 с.; ил.
2. Кацев П.Г. Обработка протягиванием. - М.: Машиностроение, 1986. - 272 с.
3. Скиженок В.Ф. Высокопроизводительное протягивание/ В.Ф. Скиженок, В.Д. Лемешонок, В.П. Цегельник. - М.: Машиностроение, 1990. - 240 с.
4. Дудак Н.С. Теоретические исследования вибраций при протягивании / Н.С. Дудак, М.А. Шерниязов, Б.М. Степаненко и др. // Наука и техника Казахстана. 2002. - № 3. - Павлодар: ПГУ им. С. Торайгырова, 2002. - С. 158-166.
5. Дудак Н.С. К вопросу динамики обработки отверстий / Н.С. Дудак, Г.Т. Итыбаева, А.Ж. Касенов // II Междунар. науч.-практ. конф. «Научная индустрия европейского континента» // Publishing House "Education and Science" s.r.o. - Чехия, 2008. - С. 67-71.
6. Предварительный патент Республики Казахстан № 16167 на изобретение. Протяжка для обработки цилиндрических отверстий среднего и большого диаметров / Н.С. Дудак, М.А. Шерниязов; Опубл. 15.09.2005. - Бюл. № 9. - 10 с.: ил.

Получено 3.02.2014

УДК 621.95.02

Н.С. Дудак, Г.Т. Итыбаева, Ж.К. Мусина, А.Ж. Касенов, А.Ж. Таскарина
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар

Т.Б. Курмангалиев

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева,
г. Усть-Каменогорск

СВЕРЛЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ СПИРАЛЬНЫМ СВЕРЛОМ «ЗИГЗАГ» БЕЗ ПОПЕРЕЧНОЙ КРОМКИ

Все разновидности существующих стандартных спиральных свёрл имеют сердцевину и поперечную кромку с особо неблагоприятными условиями смятия, выдавливания и скобления вместо резания из-за большого отрицательного (до минус 57°) переднего угла, большую долю (до 80 %) от осевой силы, приходящейся на поперечную кромку [1-4].

Способ сверления отверстий спиральным сверлом с измененным поперечным сечением, образованным прямыми линиями и отличающимся расположением режущих кромок в осевой или иной плоскости, отсутствием сердцевины и поперечной режущей кромки, с исполнением для правого и левого резания.

Сверло «Зигзаг» имеет специальный профиль в поперечном сечении в виде стилизованной буквы «Z» (рис. 1). Профиль сверла в поперечном сечении является ассиметричным, образован сочетанием широкого пера, передняя поверхность которого достигает оси сверла и исключает сердцевину, узкого пера, примерно равного по ширине четверти диаметра сверла, и косой перемычки между ними (рис. 2).

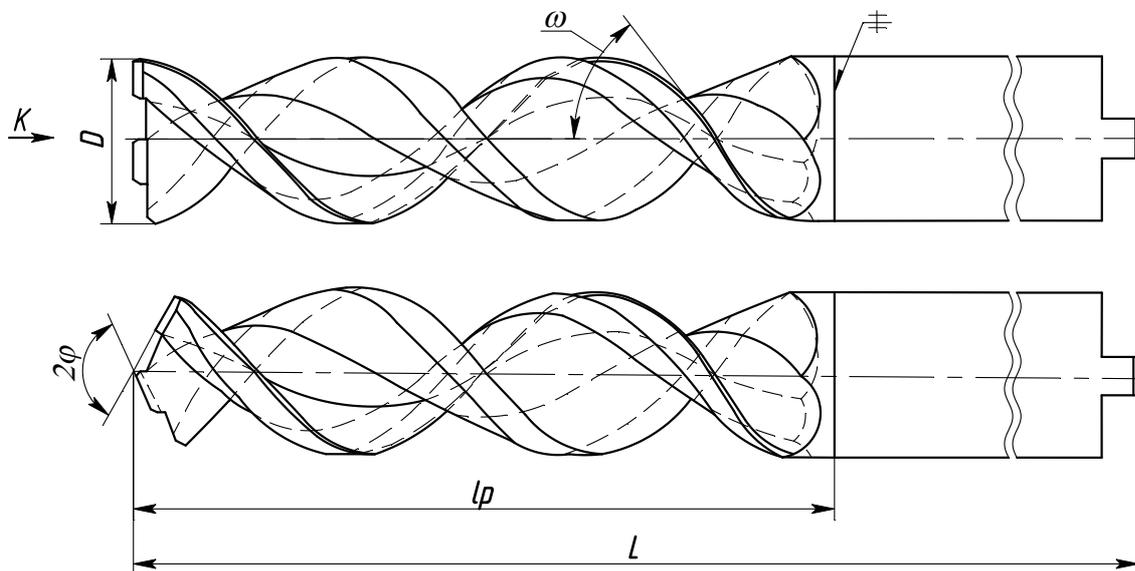


Рисунок 1 – Спиральное сверло «Зигзаг» без поперечной кромки

Такая форма поперечного сечения позволяет расположить режущие кромки пера в одной осевой плоскости, исключить поперечную кромку срезанием косой перемычки между перьями (получить канавку между лезвиями шириной и создать благоприятные условия резания с нормативными передним и задним углами в условиях отсутствия скобления, смятия и выдавливания материала поперечной кромкой с передним углом до минус 57°), повышенные износ, температуру и пониженную стойкость при использовании традиционных стандартных свёрл [5].

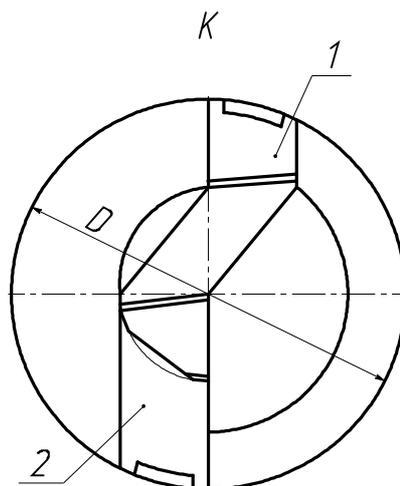


Рисунок 2 – Конструкция спирального сверла «Зигзаг» без поперечной кромки (вид справа):
1 – внешнее режущее лезвие на периферии сверла; 2 – внутреннее режущие лезвие у оси сверла; D – диаметр сверла

Узкое перо по всей ширине образует внешнее режущее лезвие сверла, широкое перо срезано на периферии (на участке $0,25D - \Delta$, где D – диаметр сверла, а Δ – величина перекрытия лезвий до полного среза материала в отверстии) и образовано внутреннее лезвие.

Работа лезвий разделена: внутреннее лезвие срезает материал на приосевом участке отверстия около $0,5D$ (половины диаметра отверстия), а внешнее лезвие срезает оставшуюся часть материала поперечного сечения отверстия.

Конструкция сверла «Зигзаг» позволяет сверлить отверстие в облегченных условиях резания двумя кромками двух режущих лезвий сверла с положительными передними углами и рациональными задними углами, соответствующими нормативам, в результате чего повышается стойкость сверла, уменьшается тепловыделение; по краям режущих лезвий выполняются подточки для уменьшения износа (на краях лезвий в месте пересечения главных режущих кромок вспомогательными); так как данное сверло не самоцентрируется при врезании, то в некоторых случаях требуется предварительное засверливание на глубину, равную половине диаметра сверла; для уменьшения увода сверла подточенное перо (для образования внутреннего режущего лезвия) на внешней стороне имеет направляющую поверхность; для обеспечения нормальных условий резания и исключения затирания по обработанной поверхности лезвие затачивается для создания боковых углов на внутренних кромках; при угле при вершине, меньшем 180° , или при наличии поднутрения $1^\circ - 3^\circ$ на торцовых режущих лезвиях при $2\varphi = 180^\circ$ сверло легче врезается в материал и самоцентрируется.

Сверло спиральное зигзаг бессердцевинное без поперечной кромки с торцевыми лезвиями и наклонными к оси лезвиями (с углом при вершине $2\varphi \leq 180^\circ$) значительно эффективнее спирального сверла с поперечной кромкой, так как обеспечивает более благоприятные условия резания, исключая отрицательный передний угол до минус 57° в зоне поперечной кромки и неблагоприятные условия резания. На обоих режущих лезвиях

обеспечиваются положительные передние углы. Уменьшаются износ и осевая сила, увеличивается скорость резания, стойкость сверла.

Таким образом, рабочая часть имеет винтовые стружечные канавки для отвода стружки, образованные сочетанием линейчатых винтовых поверхностей (в сечении, перпендикулярном оси, имеющих форму прямых линий или сочетание прямых линий и окружностей, поэтому форма поперечного сечения образована сочетанием прямых линий с параллельными передними и затылочными частями перьев или прямых линий и окружностей). Перья сверла разной ширины асимметрично расположены и соединены между собой косой перемычкой, образуя в поперечном сечении форму «Зигзаг».

Благодаря выбранным конструктивным параметрам поперечного сечения сверла устранены сердцевина и поперечная кромка. Профиль поперечного сечения образован сочетанием прямых линий и окружностей, образующих профиль-зигзаг как сочетание двух перьев разной ширины, соединённых косой перемычкой. Передние и затылочные поверхности перьев сверла и поверхности косой перемычки образованы в поперечном сечении прямыми линиями, на периферии – окружностями.

Главные режущие кромки расположены в одной осевой плоскости на одной диаметральной линии или наклонены к линии симметрии сверла в поперечном сечении на угол. Выполненный асимметричный профиль поперечного сечения не имеет сердцевины; поперечная кромка устранена выполненной разделительной канавкой между перьями. Разделительная канавка между перьями начинается от оси поперечного сечения сверла, проходящей через центр сечения; ширина разделительной канавки между перьями определяется приведенным расчётом минус величина перекрытий лезвий.

Итак, можно сделать следующие выводы:

1. Сверление отверстий спиральным сверлом без поперечной кромки и сердцевины создаёт благоприятные условия резания, вследствие чего повышается стойкость сверла и скорость резания при сверлении.

2. Обеспечивается снижение затрат на инструмент и снижение себестоимости обработки за счёт исключения поперечной кромки, сердцевины сверла и улучшения условий резания, а также из-за простоты его профиля и простоты плоской заточки.

Список литературы

1. Грановский Г.И. Резание металлов / Г.И. Грановский, В.Г. Грановский. – М.: Высшая школа, 1985. – 304 с.
2. Сахаров Г.Н. Металлорежущие инструменты / Г.Н. Сахаров, О.В. Арбузов, Ю.Л. Воровой и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 328 с.
3. Родин П.Р. Металлорежущие инструменты. – Киев: Вища шк., 1986. – 455 с.
4. Семенченко И.И. Проектирование металлорежущих инструментов / И.И. Семенченко, В.М. Матюшин, Г.Н. Сахаров. – М.: Машиностроение, 1963. – 952 с.
5. Инновационный пат. Республики Казахстан № 20786. Спиральное сверло «Зигзаг» без поперечной кромки с наклоном главных режущих кромок и поднутрением / Н.С. Дудак; Опубл. 25.07.2008, Бюл. № 2. – 9 с.: ил.

Получено 30.01.2014