

зали, что дорнование твердосплавными прошивками является простым и эффективным методом отделочно-упрочняющей обработки глубоких отверстий малого диаметра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скворцов В.Ф., Арляпов А.Ю., Куклин А.И. и др. Устройство для дорнования глубоких отверстий. Патент РФ № 2127655. Оpubл. 20.03.99. Бюл.№8.
2. Скворцов В.Ф., Арляпов А.Ю., Брюханцев Е.С. Приспособление для прошивания глубоких отверстий малого диаметра// СТИН, 1999, № 12, с.33-34.
3. Феодосьев В.И. Избранные задачи и вопросы по сопротивлению материалов. –М.:Наука, 1973. –400с.
4. Сароян А.Е. Бурильные колонны в глубоком бурении. –М.:Недра, 1979. –184 с.
5. Холмогорцев Ю.П. Оптимизация процессов обработки отверстий. –М.:Машиностроение. 1984. –184 с.
6. Обработка глубоких отверстий/ Н.Ф.Уткин, Ю.И.Кижняев, С.К.Плужников и др. /Под общ.ред. Н.Ф.Уткина. Л.:Машиностроение. 1988. –269 с.

Томский политехнический университет

УДК.621.9

Д.В.КОЖЕВНИКОВ

КОЛЬЦЕВОЕ СВЕРЛО ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ БОЛЬШИХ ДИАМЕТРОВ В ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЯХ

Рассматривается новая конструкция сборного кольцевого сверла.

В практике машиностроения, например, в котлостроении, нефтегазовом и химическом машиностроении, в том числе в ремонтном деле, часто встречается задача сверления в листовых деталях отверстий диаметром более 50 мм. Глубина отверстий при этом небольшая: от 1 до 10 мм, но часто экономически выгодно сверлить отверстия в пакетах из нескольких листов. Преимущества использования в таких целях кольцевых сверл очевидны: экономия инструментальных материалов, снижение в несколько раз энергетических затрат и времени на обработку.

В то же время при кольцевом сверлении значительно усложняются процессы засверливания, стружкообразования и удаления стружки из отверстий. Из большого числа известных конструкций кольцевых сверл многие оказались неработоспособны из-за поломок и выкрашивания режущих кромок вследствие пакетирования стружки и недостаточной прочности зубьев. Очень часто во избежание этого вынуждены значительно уменьшать подачу на зуб и, следовательно, снижать производительность процессов сверления.

По предложению одной из томских фирм, занимающейся изготовлением тепловых котлов, нами была разработана конструкция сборного кольцевого сверла, лишенная указанных недостатков. Суть конструкции видна из рисунка. В корпусе 1, выполненном в форме диска из конструкционной стали, в пазах прямоугольного сечения установлены резцы 2 из инструментальной стали Р6М5, закрепленные винтами 3 с возможностями ре-

гулировки по диаметру с помощью подкладок 4, клиньев 5 и винтов 6. Для наглядности резец 2 на рисунке показан в повернутом виде. В сечении А-А, нормальном к оси симметрии его хвостовика, резец имеет криволинейную форму с направляющими цилиндрическими фасками переменной ширины. Толщина резца за фасками занижена для создания бокового зазора между резцами и стенками обрабатываемого отверстия.

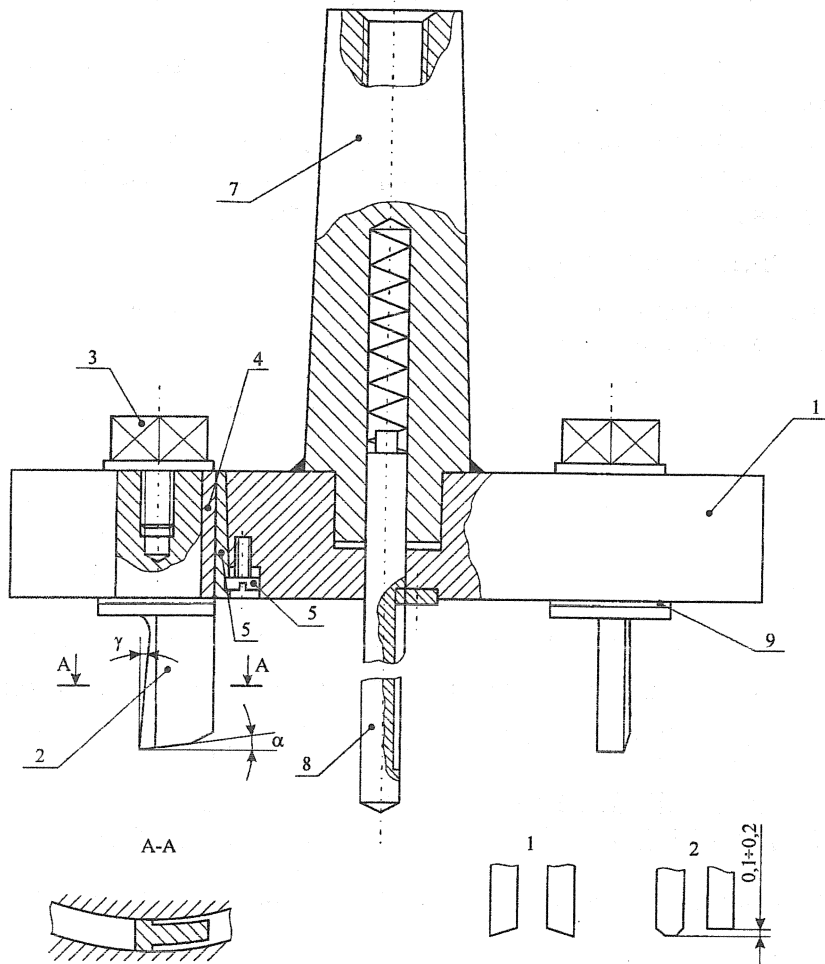


Рис. Кольцевое сверло

К корпусу 1 приварен конический хвостовик 7 для крепления сверла на фрезерных или сверлильных станках. Для центрирования сверла в момент засверливания внутри корпуса и хвостовика установлен подпружиненный стержень 8, вращающийся вместе со сверлом. Он входит в предварительно просверленное отверстие в пакете листов с зазором $0,1 \div 0,2$ мм и своим заостренным концом упирается в дно зацентрированного отверстия последнего листа пакета.

Как показали испытания сверла, во избежание вращения высверленных дисков в листах пакетов, которые ухудшают работу сверла, желательно предварительно просверлить в пакете отверстие небольшого диаметра с осью, параллельной оси сверла и вставить в него стержень.

Резцы 2 сверла затачиваются отдельно на передней и задней грани с углами γ и α , выбираемыми в зависимости от свойств обрабатываемого и режущего материалов. При установке на сверле они регулируются по радиальному и торцевому биению в пределах $\pm 0,5$ мм с помощью клиньев 5, винтов 6 и шайб 9. Число резцов и их заточка по углу в плане выбирается в зависимости от обрабатываемого материала и диаметра сверла. В частности для сверления в трубных решетках из стали Ст3 отверстий диаметром $78 \div 120$ мм в пакетах из четырех листов толщиной 6 мм было принято 6 резцов. Для лучшего стружкодробления и отделения стружки от стенок отверстия резцы в плане можно затачивать по схеме 1 или 2 (рисунок). Такое деление срезаемого слоя обеспечивало также возможность увеличения подачи и стойкости сверла. При этом в схеме 2 первый резец выступает как прорезной, а второй - как за-

чистой. Такая схема подобна групповой, применяемой в протяжках для обработки шлицевых отверстий [1].

Успешные производственные испытания сверл разработанной конструкции показали следующие их основные достоинства:

- 1) высокая прочность взаимозаменяемых резцов, простота их заточки с большими запасами на переточку обеспечивают большой срок их службы и высокую надежность;
- 2) наличие большого пространства для размещения стружки предотвращает ее паке-тирование и позволяет работать с повышенными подачами;
- 3) возможность регулировки сверл по диаметру сокращает число их типоразмеров;
- 4) для повышения скорости резания возможно использование резцов с напайными пластинами из твердых сплавов марок Т5К10, ВК8 или ТТ10К8Б.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Протяжки для обработки отверстий/ Д.К.Маргулис, М.М.Тверской, В.Н.Ашихмин и др. -М.:Машиностроение, 1986. -232 с.

Томский политехнический университет

УДК 621.951.41

В.А.ГРЕЧИШНИКОВ, В.И.КОКАРЕВ, Е.А.КОПЕЙКИН, А.Ю.ЦЫБУЛЬСКИЙ

РАСЧЕТ НА КРУЧЕНИЕ СТЕБЛЯ СВЕРЛА ДЛЯ ГЛУБОКОГО ВИБРАЦИОННОГО СВЕРЛЕНИЯ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Рассмотрена методика расчета на кручение стебля сверла для глубоких отверстий методом конечных элементов.

При сверлении глубоких отверстий, в особенности малых диаметров, наибольшую трудность представляет сверление вязких материалов. Образующаяся при этом сливная стружка имеет форму гофрированной ленты большой длины, поэтому возможно ее паке-тирование и защемление в стружечной канавке сверла. В результате на поверхности от-верстий появляются задиры, а защемление стружки может привести к поломке инстру-мента.

Для повышения стабильности работы технологической системы и производи-тельности обработки в таких случаях применяют механическое или кинематическое дробление стружки, а также используют адаптивное глубокое сверление [1]. Увеличение жесткости стебля сверла также в значительной степени способствует повышению стабильности ра-боты инструмента и производительности обработки. Однако оценить напряженно-деформированное состояние сверла для глубокого сверления в его различных сечениях, оснащенного каналами для подвода смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) и имеюще-го, как правило, сложный профиль, классическими теоретическими методами в ряде слу-чаев крайне трудно.