

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СВЕРЛЕНИЯ ОТВЕРСТИЙ В ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛАХ

магистр МФ ТашГТУ им. И.А.Каримова **Носиров Содиржон Нодиржон** угли
науч. рук. д.т.н., проф. ТашГТУ им. И.А.Каримова **Умаров Толибжон**
Умарович
tolibjon.umarov@tdtu.uz
Ташкент, Узбекистан

Сверление отверстий в листовых материалах связано с определенными трудностями, которые возникают при врезании и выходе сверла из материала. При сверлении листового материала испытывает значительные деформации вдоль оси сверла и для обработки достаточно качественного отверстия необходимо правильно выбрать тип применяемого сверла и форму заточки режущей части. Наиболее употребляемым инструментом для сверления считают спиральные сверла. Однако наиболее распространенными среди них являются спиральные сверла малых диаметров, которые наиболее широко применяются при сверлении отверстий в листовых материалах. Фирма National Twist Drill Co (США) установила, что в среднем 90% сверл приходится на размеры 1,25...12,0 мм диаметром, и только 5% на размеры выше или ниже этого интервала. Характерно, что сверла с диаметром выше 19 мм составили только 1% от общего количества сверл.

Одной из самых больших проблем применения инструментов малых размеров является то обстоятельство, что жесткость цилиндрического стержня обратно пропорционально четвертой степени его диаметра. Другой серьезной проблемой изготовления малых диаметров сверл являются допуски на неточность изготовления. Фирма National Jet Co поставляет сверла малых диаметров по трем классам точности со следующими допусками по диаметру:

$$\begin{matrix} \text{\textcircled{D}}^{+0,0025} \\ \text{\textcircled{D}}_{-0,0025} \end{matrix} \quad \text{\textcircled{D}} \pm 0,0025 \quad \text{и} \quad \text{\textcircled{D}} \pm 0,005 \text{ мм.}$$

Однако, сама по себе точность сверла - это только предпосылка для получения точного отверстия. Необходимо обеспечить concentricity рабочей части сверла и хвостовика, а также точность его вращения в шпинделя станка.

Станки для сверления отверстий малых диаметров имеют чувствительную ручную подачу. Давление подачи осуществляется через сложную рычажную систему на верхнюю часть хвостовика сверла или оправки, в которой она зажато, и уравнивается полностью регулируемым грузом, так что оператор действительно чувствует ход врезания сверла в изделие.

Автоматические станки для сверления отверстий малых диаметров имеют, как правило, кулачковую систему подачи или гидросистему с

управлением от кулачка, или электронноуправляемый ступенчатый электропривод.

По методам изменения режущей части, сверла можно разбить на три основные группы:

- а) сверла с прорезанной поперечной кромкой
- в) сверла для сверления листовых материалов
- с) сверла с различной заточкой для разделения стружки

Выделение сверл для обработки отверстий в листовых материалах в отдельную группу связано, в основном, со стремлением снизить осевую силу, которая является основным параметром, определяющим выполнение технологической операции.

Хотя спиральные сверла изготавливают в пределах достаточно жестких допусков, они не являются точным инструментом и предназначены, в сущности, для предварительной обработки отверстий. Если рассматривать условия работы спирального сверла, то его режущая часть состоит из двух различающихся по характеру работы элементов - двух главных режущих кромок и одной поперечной режущей кромки. Если работа главных режущих кромок, в общем аналогично работе режущих других металлорежущих инструментов, то механизм снятия материала поперечной кромкой является исключительно сложным. По мере приближения к центру сверла работа поперечной кромки становится более похожей на работу тупого клиновидного индентора, вдавливаемого в обрабатываемый материал. В этой небольшой области имеет место сильная деформация материала вытесняемого в стружечные канавки. В результате этого почти половина осевого усилия у сверл диаметрами до 12 мм приходится на поперечную режущую кромку, длина которой определяется толщиной сердцевины сверла [1].

При обычной геометрии режущей части все сверла требуют дополнительных затрат силы на осевое перемещение сверла, и как правило не пригодны для выполнения качественного отверстия в листовых материалах. В связи с этим стали широко применять различные формы специальной заточки режущей части сверла в области поперечной кромки.

Исследование в этом направлении позволили нам разработать новую конструкцию спирального сверла (патент РУз № 5095. БИ №2, 2002 г.) со специальной заточкой режущей части для условий получения отверстий в листовых материалах.

С целью определения возможностей использования разработанного сверла, исследовали влияние скорости резания и подачи на величину разбивки получаемого отверстия $\varnothing 10$ мм при сверлении листовых материалов толщиной 3 мм из стали 45, алюминиевого сплава АМГЗ, латуни Л68. Испытания проводили на обрабатывающем центре (ГФ 217.1С5) при следующих режимах: $n=500\div 1800$ об/мин, $s=0,084\div 0,17$ об/мин. Проводили сравнительные испытания спирального сверла и нового разработанного.

Исследования показали, что с увеличением, скорости резания величина разбивки отверстия сначала растет а затем падает, как в случае применения спирального сверла так и в случае нового разработанного. Во всех случаях

величина разбивки отверстия после сверления разработанным сверлом меньше чем после обработки спиральным во всем исследуемом диапазоне скоростей.

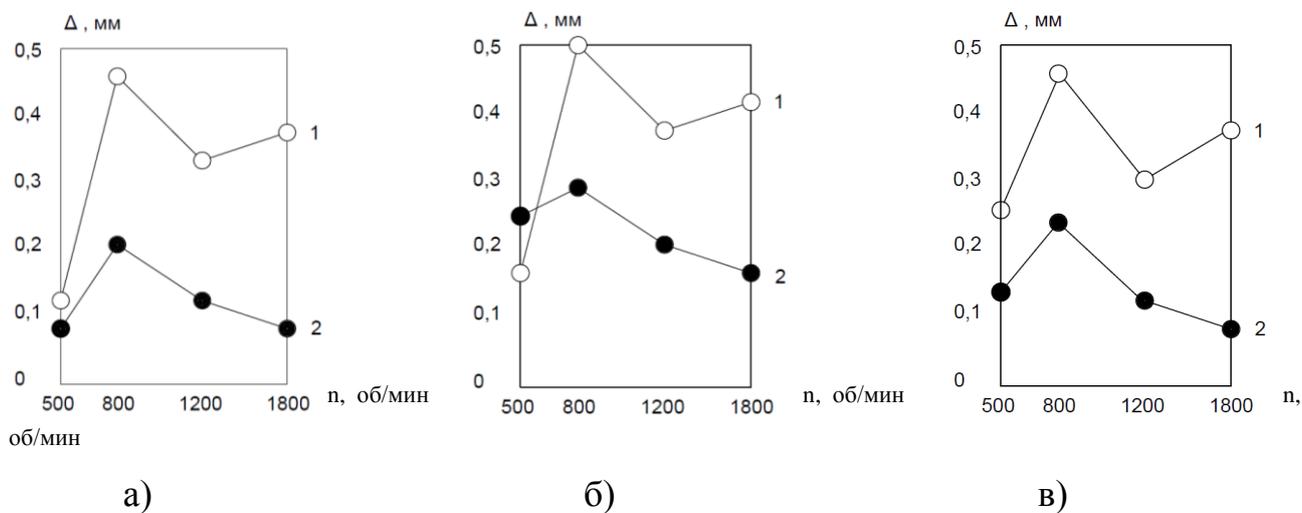


Рис. 1. Влияние скорости резания на разбивку отверстия сверла $\text{Ø}10$ мм, $s=0,12$ мм/об.

а) сталь 45,

б) АМГЗ,

в) Л68

1 – спиральное сверло

2 – разработанное сверло

Это связано с отсутствием поперечной кромки и как в следствие резкое снижение осевых усилий у разработанного сверла. Осевые усилия, особенно их перепад, оказывают достаточно большое влияние на точность получаемых отверстий.

Исследование влияние подачи на точность получаемых отверстий, показало, что при обработке всех материалов с увеличением подачи, увеличивается и величина разбивки отверстия.

В целом величина разбивки отверстия после применения разработанного сверла меньше, чем у спирального. Эта разница возрастает с ростом подачи и достигает 2 раз при достижении подачи $0,17$ мм/об.

Литература

1. Денисенко В.И «Исследование геометрии сверла в зоне поперечной кромки и её влияние на процесс сверления». Автореферат дисс. к.т.н. М. 1966 г. с. 18.