

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ СВЕРЛА НА ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Бурмистров Е.В., Волков А.Н., Воронов Е.Н.

Самарский Государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Большое влияние на стойкость, долговечность и надежность работы сверл оказывают такие его характеристики, как прочность, продольная устойчивость, крутильная жесткость, виброустойчивость, процесс образования и отвода стружки. Перечисленные характеристики сверла, при прочих одинаковых условиях технологического процесса, зависят от формы и размеров его перьев и сердцевин.

Сверление отверстий диаметром 5мм производилось в стали 30ХГСА на глубину 45мм при обильном охлаждении сульфозреолом. Сверла отличались между собой только формой и размерами поперечного сечения и диаметра сердцевин (рис.1)

$$1 - F = 0,44D^2; \quad d = 0,28D$$

$$2 - F = 0,4D^2; \quad d = 0,28D$$

$$3 - F = 0,36D^2; \quad d = 0,3D$$

$$4 - F = 0,32D^2; \quad d = 0,2D$$

Параметры геометрии сверл и режима резания во всех опытах были одинаковыми и имели следующие значения: $2\varphi=120^\circ$; $\omega=24^\circ$; $\alpha=12^\circ$; $v=8,3\text{м/мин}$; $S=0,21\text{мм/об}$. За критерий притупления был принят износ по задней поверхности 0,2мм.

Из рассмотрения графиков (рис.2) зависимости угла раскручивания указанных сверл от величины крутящего момента следует, что наибольшую крутильную жесткость имели сверла с наибольшим поперечным сечением. В то же время наибольшая стойкость сверл (рис.3) соответствовала второй форме поперечного сечения, имевшей меньшие размеры площади перьев. Такой результат можно объяснить тем, что стойкость сверла, при прочих равных условиях, определяется, с одной стороны, его крутильной жесткостью и сопровождающими процесс резания вибрациями, а с другой – условиями деформации срезаемого слоя, отвода стружки и подвода СОЖ, т.е. оптимальной величиной стружечной канавки.

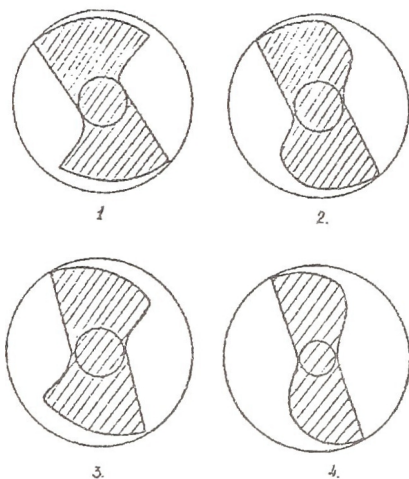


Рисунок 1 - Сверла с различной формой стружечных канавок

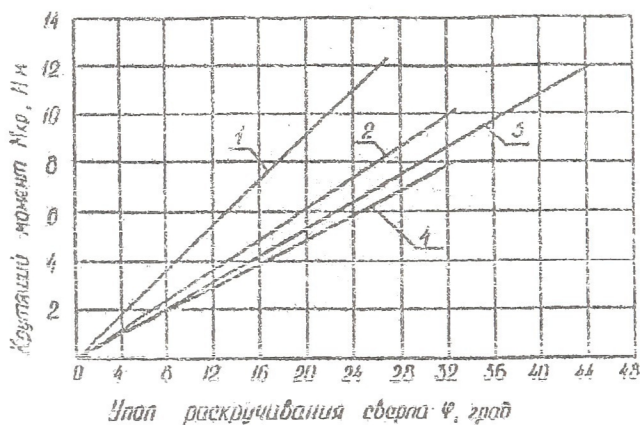


Рисунок 2 - Зависимость между крутящими моментами и углами раскручивания сверл.

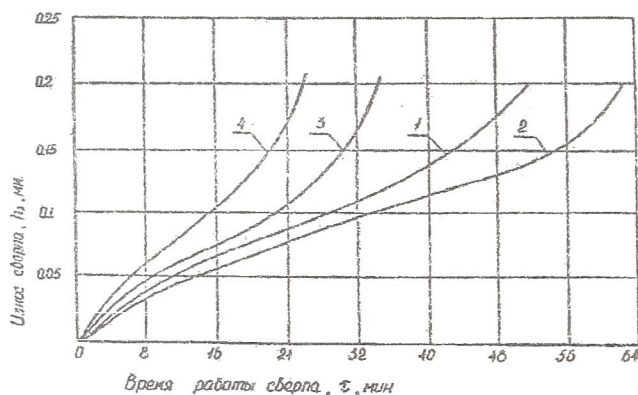


Рисунок 3 - Влияние поперечного сечения сверла на его стойкость

При сверлении жаропрочных сталей и сплавов оптимальная величина площади поперечного сечения и диаметра сердцевинки смещаются в сторону их увеличения. Так, например, по данным [1] при сверлении жаропрочной стали ЭИ654 и жаропрочного сплава ХН77ТЮ они составили: $F=0,58D^{1,9}$; $d=(0,35...0,4)D$. Это говорит об увеличивающемся значении фактора виброустойчивости сверла при обработке отверстий в жаропрочных материалах.

С целью уточнения наилучшей формы стружечной канавки при сверлении отверстий в жаропрочных сплавах, нами были предложены сверла с угловыми стружечными канавками. Обработка отверстий диаметром 8,5мм производилась сверлами из быстрорежущей стали Р6М5К5 в жаропрочном ХН68ВМТЮК-ВД на глубину 16мм. В качестве СОЖ использовалась 5%-ная эмульсия. Параметры сверл и режима резания были следующие: $2\varphi=140^\circ$; $2\varphi_1=70^\circ$; $f=0,5\dots 0,8\text{мм}$; $\gamma=5^\circ$; $\alpha=18^\circ$; $v=4,8\text{м/мин}$; $S=0,1\text{мм/об}$. Результаты сравнительных испытаний приведены на рис.4.

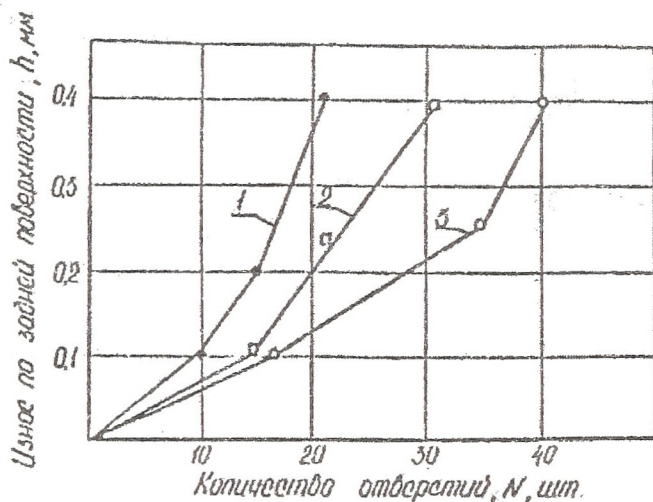


Рисунок 4 - Зависимость стойкости сверл от формы стружечной канавки

Из рассмотрения графиков износа сверл видно, что наибольшую стойкость имели сверла с угловыми стружечными канавками (3). Стандартные сверла (1) имели стойкость в 2 раза меньшую. Промежуточное положение заняли сверла с расширенными стружечными канавками. Таким образом, можно заключить, что сверла с угловыми стружечными канавками при обработке отверстий в жаропрочных сплавах являются предпочтительными, так как обеспечивают высокую жесткость сверл при хороших условиях деформации и отвода стружки из зоны резания.

Список литературы

1. Кириллов К.Н., Кириллова О.М. Сверление отверстий в деталях из труднообрабатываемых материалов. — М.: Машиностроение, 1965г. — 88с.