

УДК 621.95.013.3

Т.А. Машорипова, асп.; А. Ф. Аникеенко, доц., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ УГЛОВ РЕЗАНИЯ ОТ УГЛА НАКЛОНА ВИНТОВОЙ КАНАВКИ У СВЕРЛ С КОНИЧЕСКОЙ ЗАТОЧКОЙ

Как известно, углы резания рассматриваются в плоскости движения, в данном случае в плоскостях, нормальных к режущей кромке, следовательно, в зависимости от угла наклона режущей кромки к оси сверла ε углы резания будут иметь различные значения, не совпадающие с контурными (за исключением случая для $\angle \varepsilon = 90^\circ$). Кроме того, вследствие расположения канавки соответствующего профиля по винтовой линии углы резания приобретают различные значения по длине режущей кромки.

Известно, что углы наклона ω и подъема τ винтовой канавки зависят от шага последней и обуславливаются следующими соотношениями

$$\operatorname{tg} \tau = \frac{H}{2\pi R}, \quad (1)$$

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{2\pi R}{H}, \quad (2)$$

где R – радиус сверления, мм; H – шаг винтовой канавки, мм; ω – угол наклона винтовой канавки, град.

Следовательно, при данном шаге винтовой канавки H , определяющем для периферийной точки режущей кромки значения углов ω и τ , значения углов в плоскости сечения, параллельной оси, для точек режущей кромки, ближе к лежащих к оси сверла, будут иные – значение угла наклона ω будет падать, а углы подъема τ возрастать, что равным образом относится и для значений углов резания.

На основе формул (1) и (2) можно сделать следующий вывод

$$\operatorname{tg} \tau = (\operatorname{tg} \omega)^{-1} = \operatorname{ctg} \omega. \quad (3)$$

Тогда

$$\operatorname{tg} \delta' = \sin \varepsilon \cdot \operatorname{ctg} \omega. \quad (4)$$

Угол резания составит

$$\delta' = \operatorname{arctg}(\sin \varepsilon \cdot \operatorname{ctg} \omega). \quad (5)$$

Для сверл малого диаметра (в данной работе сверло $D=10\text{мм}$) угол наклона винтовой канавки составляет $\omega=20\dots28^\circ$. Для построения графика возьмем три значения угла наклона винтовой канавки $\omega=20^\circ$, $\omega=24^\circ$ и $\omega=28^\circ$. Половина угла при вершине принята из конструкции сверла $\varepsilon=30^\circ$ и величина постоянна.

$$\delta'_1 = \arctg(\sin 30 \cdot \text{ctg} 20) = 53,9^\circ,$$

$$\delta'_2 = \arctg(\sin 30 \cdot \text{ctg} 24) = 48,3^\circ,$$

$$\delta'_3 = \arctg(\sin 30 \cdot \text{ctg} 28) = 43,2^\circ.$$

На основании этих данных построим график. На рисунке представлен график зависимости угла резания δ , град, от угла наклона винтовой канавки ω , град.

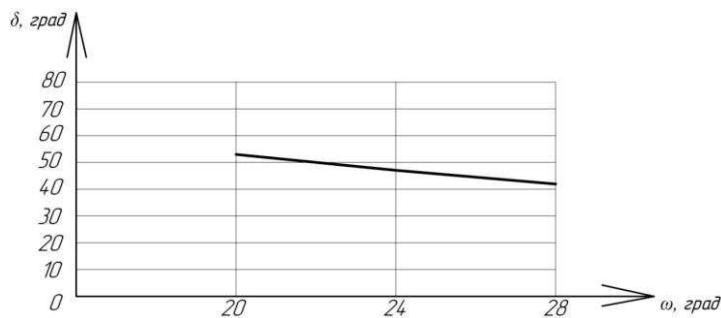


Рисунок 1 – График зависимости угла резания от угла наклона винтовой канавки ω

Из графика можно сделать следующий вывод, что при увеличении угла наклона винтовой канавки ω , град, угол резания δ , град, уменьшается. Также с уменьшением угла резания уменьшается, крутящий момент $M_{ок}$, Н·м, и осевое усилие F_0 , Н.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грубе, А.Э. Дереворежущие инструменты. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 339 с.
2. Цуканов Ю.А. Обработка резанием древесностружечных плит / Ю. А. Цуканов, В. В. Амалицкий. – Москва: Лесная промышленность, 1966. – 94 с.
3. Волынский В. Н. Технология древесных плит и композитных материалов: учеб.справоч. пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2010. 336 с.