

УДК 661

В.Т. Лукаш, ассист.;  
С. А. Гриневич, доц., канд. техн. наук  
(БГТУ, г. Минск)

## ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАТУПЛЕНИЯ ДЕРЕВОРЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Состояние режущей кромки инструмента играет важнейшую роль в процессе формирования поверхности резания и во многом определяет саму энергетику процесса резания. На рисунке приведена расчетная схема поперечной микрогеометрии лезвия с фаской по задней поверхности  $\eta_3$  и радиусом округления режущей кромки  $\rho$ .

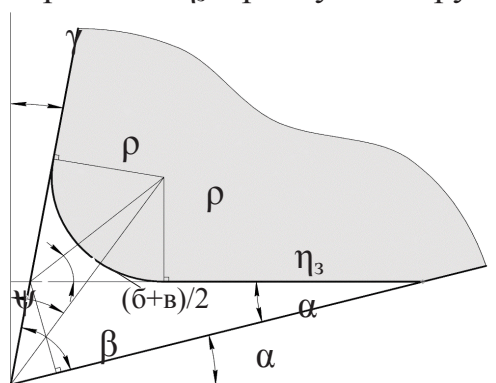


Рис. 1 – Расчетная схема к определению параметров поперечной микрогеометрии

Ряд известных ученых в области резания древесины и древесных материалов, таких как М.А. Дешевой, С.А. Воскресенский, В.И. Любченко и др., полагали, что в первом приближении объем изношенного слоя, стертого древесиной с единицы ширины лезвия инструмента, прямо пропорционален пути резания [0, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**, 3, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Численно данный объем будет равен площади поперечного сечения изношенного слоя:

$$S = \varepsilon \cdot L, \quad (1)$$

где  $S$  – площадь поперечного сечения изношенного слоя,  $\text{мкм}^2$ ;  $\varepsilon$  – интенсивность изнашивания,  $\text{мкм}^2/\text{м}$ ;  $L$  – путь резания, м.

Возьмем данную гипотезу за основу для последующего моделирования процесса затупления твердосплавного режущего инструмента. Для моделирования примем следующие допущения:

1) в результате интенсивного изнашивания задней поверхности зуба задний угол  $\alpha$  уменьшается до нуля и фаска  $\eta_3$  будет параллельна плоскости резания;

2) кривая, соединяющая переднюю и заднюю поверхности лезвия режущего элемента, представляет собой дугу окружности радиусом  $\rho$ ;

3) центры увеличивающихся дуг окружностей лежат на одной прямой  $OK$ , проведенной под углом  $\psi$  к нормали к плоскости резания.

Последнее допущение позволяет моделировать разный характер изнашивания. Так, при  $\psi$ , равном переднему углу  $\gamma$ , радиус округления  $\rho$  будет равен нулю и поперечная микрогеометрия лезвия будет характеризоваться только фаской по задней поверхности  $\eta_3$ . При дальнейшем увеличении  $\psi$  будет наблюдаться рост радиуса округления режущей кромки  $\rho$ . При  $\psi = \gamma + \beta/2$ , где  $\beta$  — угол заострения лезвия, величина фаски по задней поверхности  $\eta_3$  будет равна нулю и микрогеометрия лезвия будет характеризоваться только радиусом округления режущей кромки  $\rho$ .

Для определения параметров геометрии (рисунок) были выполнены вычисления и в результате получены следующие зависимости:

$$\rho = \sqrt{\frac{\varepsilon \cdot L}{\frac{\sin(\alpha + \beta)}{2 \sin \beta} \cdot \sin \alpha + A^2 \cdot \left( \operatorname{ctg} \frac{\alpha + \beta}{2} - \pi \cdot \frac{180 - \alpha - \beta}{360} \right)}} \cdot A; \quad (2)$$

$$\eta_3 = \sqrt{\frac{\varepsilon \cdot L}{\frac{\sin(\alpha + \beta)}{2 \sin \beta} \cdot \sin \alpha + A^2 \cdot \left( \operatorname{ctg} \frac{\alpha + \beta}{2} - \pi \cdot \frac{180 - \alpha - \beta}{360} \right)}} - \rho \cdot \operatorname{ctg} \left( \frac{\alpha + \beta}{2} \right). \quad (3)$$

$$\text{где } A = \frac{\sin(\alpha + \beta) \cdot \sin \alpha \cdot \sin(\psi - \gamma)}{(\cos \psi - \sin(\psi - \gamma)) \cdot \sin \beta} \quad (4)$$

Зависимости (2) и (3) позволяют определять величины параметров поперечной микрогеометрии лезвия режущего элемента с заданными угловыми характеристиками ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) в любой момент фактического пути резания  $L$ . Так как выражения носят общий характер, их практическое применение возможно после реализации серии лабораторных исследований с целью определения параметров  $\psi$  и  $\varepsilon$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Воскресенский, С. А. Резание древесины / С. А. Воскресенский. — М. : Гослесбумиздат, 1955. — 200 с.
2. Дешевой, М. А. Механическая технология дерева: в 3 ч. / М. А. Дешевой. — Л. : Кубуч, 1934. — Ч. 1. — 512 с.
3. Любченко, В. И. Резание древесины и древесных материалов: учеб. пособие для вузов / В. И. Любченко. — 2 изд., испр. и доп. — М. : Моск. гос. ун-т леса, 2002. — 309 с.
4. Любченко, В. И. Резание древесины и древесных материалов: учеб. пособие для вузов / В. И. Любченко. — М. : Лесн. пром-сть, 1986. — 296 с.