

УДК 674.023

А.П. Клубков, доцент; А.А. Гришкевич, канд .техн. наук; В.И. Гиль, инженер

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ПАРАМЕТРАМИ МИКРОГЕОМЕТРИИ РЕЗЦА

The basic analytical dependences between parameters of microgeometry of an edge of a cutter are given.

Проекция результирующей силы, действующей на задней поверхности реального резца (силы F_3 и F_0), рассматриваем в зависимости от толщины подминаемого под резец слоя древесины a_0 [1].

В связи с этим выделим параметр микрогеометрии резца, соответствующий кратчайшему расстоянию между касательной к нижней точке на задней поверхности и параллельной ей прямой, проходящей через точку на лезвии резца, наиболее выступающую по направлению вектора скорости резания.

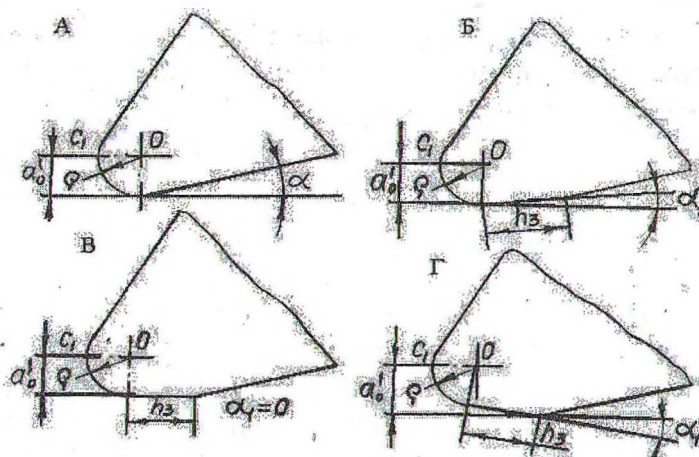


Рис.1

На рис. 1 показаны профили резцов с различным моделированным затуплением и отмеченный параметр микрогеометрии, обозначенный a_0 .

Для приведенных на рис. 1 профилей резцов с моделированным затуплением микрогеометрия контура задней поверхности резца будет характеризоваться: ρ – радиусом затупления (радиусом цилиндрической поверхности лезвия резца); α_1 – углом наклона фаски износа к плоскости резания (изменяющимся в общем случае от $+\alpha_1$ до $-\alpha_1$); α – задним углом (углом наклона задней поверхности к плоскости резания).

Геометрия контура передней поверхности будет характеризоваться в данном случае радиусом затупления, плоской передней гранью с углом наклона к плоскости резания δ (угол резания). Аналитические зависимости для параметра a_0 определяются следующими уравнениями.

1. Для профилей резцов по рис.1а, б, в

$$a_0 = \rho. \quad (1)$$

2. Для профиля резца по рис. 1г

$$a_0 = \rho \cos \alpha_1 + h_3 \cos \alpha_1. \quad (2)$$

При механической обработке древесины и древесных материалов происходит затупление режущего лезвия инструмента. Затупление реального инструмента характеризуется различными формами и параметрами кривой затупления.

Различные микрогеометрии и параметры затупления зависят от многих факторов [2]. На рис. 2 приведена схема для расчета зависимости между радиусом затупления режущего лезвия и износом по задней поверхности резца.

Параметры, характеризующие затупление и износ режущей поверхности инструмента, находятся в зависимости от пути резания и от продолжительности работы инструмента. Стойкость инструмента также зависит от пути резания, материала режущей части инструмента, режимов обработки и вида обрабатываемого материала.

Выявить влияние на процесс стружкообразования отдельных параметров затупления еще не удалось. В основном для сравнения стойкости режущих инструментов, изготовленных из различных материалов, ограничиваются сравнением трансформации радиуса закругления режущей кромки резца, так как этот параметр оказывает решающее влияние на динамику и процесс стружкообразования. При обработке плит и слоисто-клееных материалов критерием затупления является фаска износа по задней поверхности, так как радиус закругления лезвия в этом случае менее подвержен резкой трансформации.

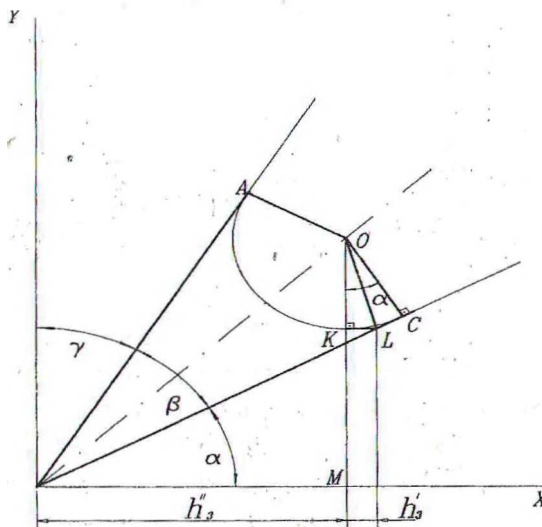


Рис. 2

Установим зависимость (см. рис. 2) между радиусом закругления ρ режущей кромки и фаской износа по задней поверхности резца. Примем условие, что износ протекает за счет трансформации радиуса закругления. Предположим, что h_3 будет соответствовать основному износу. По мере увеличения износа по задней поверхности радиус затупления практически не изменится. Износ будет сопровождаться образованием площадки контакта h_3 на задней поверхности инструмента. На участке нормальной работы инструмента следует различать два вида износа (см. рис. 2).

Если на первой стадии периода нормального износа резца износ действительно происходит за счет трансформации радиуса затупления режущего лезвия, то должно иметь место определенное соотношение между фаской износа по задней поверхности и

радиусом закругления лезвия инструмента. Не будем останавливаться на отдельных математических выкладках, запишем окончательный результат:

$$h_3 = h_3^* + h_3 = \rho \left(\frac{\cos \frac{90 + \alpha - \gamma}{2}}{\sin \frac{90 - \alpha - \gamma}{2}} + \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right) \quad (3)$$

В зависимости от геометрических параметров инструмента, которые для определения режима обработки материала останутся постоянными, соотношение между h_3 и ρ будет иметь следующий вид: $h_3 = a \cdot \rho$. Для режущего инструмента с параметрами $\alpha = 15^\circ$, $\gamma = 10^\circ$ $h_3 = 1,39\rho$, при $\alpha = 25^\circ$, $\gamma = 20^\circ$ $h_3 = 1,54\rho$. Так как h_3 можно измерить на любом микроскопе, то из выражения (3) легко найти радиус затупления, который играет важную роль в формировании качества и динамики работы инструмента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клубков А.А., Гиль В.И., Клубков А.П. Физические особенности и закономерности процесса резания древесины в области микростружек // Труды БГТУ. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. 2000. Выпуск VIII, С. 183–187.
2. Грубэ А.Э. Дереворежущий инструмент. Изд. 3-е, перераб. и доп. Лесная промышленность, 1971. С. 344.

УДК 621.81

И.Л. Баршай, профессор БНТУ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОВЕРХНОСТНЫМ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ

In article results of modeling of influence of processing to superficial plastic deformation on quality of a surface of details from powder materials are stated.

При развитии производства в современных экономических условиях необходимо учитывать высокую конкуренцию на мировых рынках и ограниченность сырьевой базы Республики Беларусь. Это предопределяет необходимость интенсивного поиска высокопроизводительных мало- и безотходных, ресурсосберегающих и экологически чистых технологий изготовления деталей машин.

Качество поверхности деталей оказывает существенное влияние на основные причины потери ими работоспособности: износ, коррозию, усталостное разрушение и др. В связи с этим технологические процессы, связанные с обеспечением качества поверхности деталей машин, составляют 10...20% общей трудоемкости их изготовления.

Всё большее распространение в промышленности получают детали из пористых, в том числе порошковых материалов (ПМ). Процессы, применяемые для формирования и упрочнения поверхности деталей из этих материалов, обладают существенными недостатками и в большинстве случаев не позволяют в сочетании с технологиями порошковой металлургии создать безотходное производство. Это, в свою очередь, снижает эффективность применения указанных материалов и технологий.

Обработка поверхностным пластическим деформированием (ППД), сочетающая эффект формирования и упрочнения поверхности, широко применяемая для деталей из