

ИЗНОС РЕЗЦОВ ИЗ ГЕКСАНИТА-Р

Созданные в последние годы в СССР резцы из синтетических сверхтвердых материалов эльбора-Р и гексаниита-Р позволили во многих случаях успешно заменить процесс шлифования на процесс тонкого точения. Среди преимуществ тонкого точения по сравнению со шлифованием можно отметить отсутствие прижогов и микротрещин на обработанной поверхности вследствие ее интенсивного локального нагрева, отсутствие шаржирования обработанной поверхности абразивом и ряд других. В связи с этим представляет интерес изучение характера износа резцов из синтетических сверхтвердых материалов в процессе тонкого точения. Это даст возможность оптимизировать режимы резания с целью обеспечения высокой стойкости резца и получения требуемых характеристик обработанной поверхности.

В Белорусском политехническом институте проведены исследования износа резцов из гексаниита-Р при тонком точении материалов, полученных на основе порошков железо--хром. Поверхность полученных заготовок подвергалась цементации с последующей закалкой до твердости HRC 55...58. Режимы резания изменялись в следующих пределах: $v = 11...237$ м/мин, $s = 0,04...0,12$ мм/об, $t = 0,04...0,16$ мм. Геометрические параметры резца: $\varphi = \varphi_1 = 30^\circ$; $\delta = -12^\circ$; $\alpha = \alpha_1 = 10^\circ$; $r = 0,12$ мм.

Установлено, что в процессе тонкого точения порошковых материалов износ резцов из гексаниита-Р происходит как по передней, так и по задним поверхностям, причем на характер износа существенно влияют режимы резания. Во всем исследованном диапазоне режимов резания на передней поверхности образуется лунка. При высоких скоростях резания независимо от величины подачи и глубины резания на радиусе при вершине наблюдается интенсивный износ. Радиус спрямляется, и образуется переходное режущее лезвие с углом $\varphi_0 = 10^\circ$ (рис. 1, 2). В связи с появлением дополнительного режущего лезвия лунка изменяет свою форму.

Износ при малых скоростях резания происходит вследствие абразивного истирания; на лунке четко различимы риски, показывающие направление схода стружки (рис. 1, а, 2, а). При высоких скоростях резания природа износа изменяется, ве-

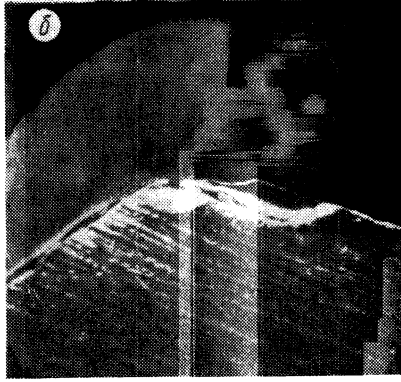
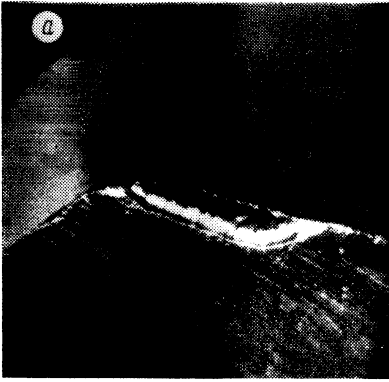


Рис. 1. Образование переходного режущего лезвия при вершине реза: а - $v = 25$ м/мин, б - $v = 158$ м/мин; $s = 0,115$ мм/об; $t = 0,15$ мм (x70).



Рис. 2. Сколы на передней поверхности реза: а - $v = 25$ м/мин, б - $v = 158$ м/мин; $s = 0,04$ мм/об; $t = 0,05$ мм (x70).

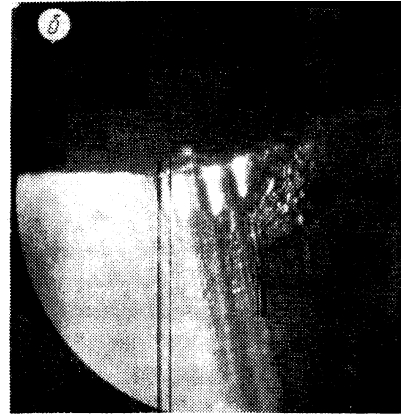
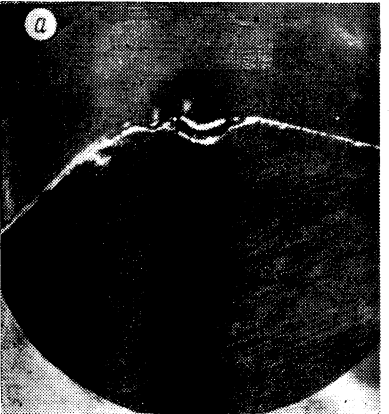


Рис. 3. Канавочный износ реза: а - передняя поверхность, б - задняя поверхность; $v = 90$ м/мин; $s = 0,08$ мм/об; $t = 0,04$ мм (x70).

роятно, на адгезионно-диффузионную (рис. 1,б, 2,б). По мере возрастания скорости резания увеличивается глубина и длина лунки. При скорости резания 200 м/мин и выше на границах лунки наблюдаются сколы.

Значительное влияние на износ передней поверхности оказывает подача. При ее увеличении пропорционально возрастает ширина лунки. На малых подачах наблюдаются сколы передней поверхности на границе лунки (рис. 2). Величина сколов возрастает с увеличением скорости резания.

На характер износа задних поверхностей резца существенно влияет глубина резания. При малых глубинах резания во всем исследованном диапазоне скоростей резания на задних поверхностях резца наблюдаются четко выраженные канавки (рис.3). Расстояние между ними увеличивается с ростом подачи. Это связано с тем, что резец со вспомогательным углом в плане оставляет на обработанной поверхности винтовые гребешки с шагом, равным подаче [1]. Первый к вершине резца виток создает очаг ускоренного износа вспомогательной задней грани резца, и там образуется впадина. Она углубляется до тех пор, пока общий износ не приведет к уменьшению радиального размера резца. После этого в контакт с резцом вступает второй от вершины гребешок, создавая вторую канавку, и т. д. Внешне износ по задним поверхностям при малых глубинах резания имеет форму треугольника.

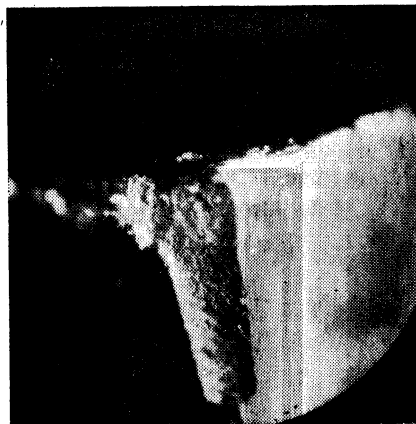


Рис. 4. Скол на вершине резца:
 $v = 158$ м/мин; $s = 0,115$ мм/об;
 $t = 0,15$ мм (x70).

С увеличением глубины резания до 0,1 мм наблюдается износ в виде ровной площадки вдоль главного режущего лезвия с переходом на вспомогательное режущее лезвие. Дальнейшее увеличение глубины резания приводит к появлению сколов на задней поверхности. Их величина увеличивается по ме-

ре роста подачи. При высокой скорости резания, подаче и глубине наблюдался скол по всей радиусной поверхности резца (рис. 4).

Анализ полученных данных позволяет определить область наиболее благоприятного характера износа резцов из гексани-та-Р: $v = 80 \dots 100$ м/мин, $t = 0,08 \dots 0,12$ мм, $s = 0,06 \dots 0,08$ мм/об.

Л и т е р а т у р а

1. Белькевич Б.А., Николаев В.А. Новое в технологии точения материалов синтетическим инструментом. Минск, 1975.

УДК 621.919

П.С. Чистосердов, канд.техн.наук

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССА СОВМЕЩЕННОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ И ППД

Производительность процесса формообразования поверхности может определяться объемной ($Q_v, \text{мм}^3/\text{мин}$) или поверхностной ($Q_f, \text{мм}^2/\text{мин}$) производительностью. Эти значения для токарной обработки рассчитываются по следующим зависимостям:

$$Q_v = 1000 v s t, \quad (1)$$

$$Q_f = 1000 v s, \quad (2)$$

где v — скорость резания (скорость обкатывания), м/мин; s — подача, мм/об; t — глубина резания, мм.

Интенсивность процессов чистовой и отделочной обработки целесообразнее характеризовать поверхностной производительностью. Она может быть выражена через линейную производительность Q_1 , характеризуемую минутной подачей:

$$Q_f = A Q_1, \quad (3)$$

где $Q_1 = sn$ и $A = \pi D$. Здесь n — число оборотов в минуту шпинделя станка; D — диаметр обрабатываемой детали.

Штучная производительность по машинному времени для совмещенной обработки резанием и поверхностным пластическим деформированием (ППД) равна

$$П_{\text{м.с}} = \frac{1}{t_{\text{м.с}}} = \frac{1}{\frac{L}{ns}} = \frac{ns}{L} = \frac{Q_{1c}}{L}, \quad (4)$$