

и 2, где  $h$  – средняя величина износа пластин;  $T^I$  и  $\Delta T^I$  – значения стойкостей и доверительные интервалы для них, приведенные к равному износу  $h$ ;  $v_T$  – коэффициент вариации;  $K$  – относительный коэффициент изменения стойкости. Некоторые зависимости представлены рис. 1 и 2.

Анализ приведенных данных позволяет утверждать, что стойкость резцов, оснащенных безвольфрамовыми твердыми сплавами, выше, а температуры и силы резания ниже, чем резцов ВК8 и Т15К6, при всех прочих равных условиях. Конкретные значения преимуществ показаны в таблицах и на рисунках.

### Л и т е р а т у р а

1. Типовая методика проведения сравнительных испытаний инструмента с механическим креплением твердосплавных многогранных пластин в производственных условиях / СПТБ "Оргприм-твердосплав". – М., 1977. – 16 с.

УДК 621.941.1.025.002.3.004.17

В.Г.Солоненко, канд. техн. наук (Краснодарский политехн. ин-т), В.И.Шагун, канд.техн.наук (БПИ)

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ РЕЖУЩЕЙ КЕРАМИКИ И ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ

Исследована работоспособность режущей керамики ВОК-60 в сравнении с твердыми сплавами Т15К6 и ВК8 при резании конструкционных сталей и чугунов. Исследования включали сравнительные стойкостные и динамические испытания резцов, оснащенных указанными инструментальными материалами, причем резцы обрабатывали определенное количество деталей или делали равное число проходов, соответствующее для твердых сплавов увеличению шероховатости по сравнению с заданной чертежом, после чего фиксировался износ. Геометрия режущей части токарных проходных резцов при обработке стали: Т15К6 – передний угол  $\gamma = 0^\circ$ , задний угол  $\alpha = 8^\circ$ , главный и вспомогательный углы в плане  $\varphi = \varphi_1 = 45^\circ$ , угол наклона главной режущей кромки  $\lambda = 3^\circ$ ; ВОК-60 –  $\gamma = -7^\circ$ ,  $\alpha = 7^\circ$ ,  $\varphi = 60^\circ$ ,  $\varphi_1 = 30^\circ$ ,  $\lambda = 6^\circ$ . При обработке чугуна геометрия следующая: ВК8 –  $\gamma = 7^\circ$ ,  $\alpha = 8^\circ$ ,  $\varphi = 44^\circ$ ,  $\varphi_1 = 46^\circ$ ,  $\lambda = 3^\circ$ ; ВОК-60 – геометрия та же, что и при обработке стали, за исключением  $\lambda = 3^\circ$ .

В табл. 1 представлены режимы резания и результаты стойкостных испытаний. Видно, что при резании стали и чугуна на заниженных для керамики скоростях резания (в первых двух случаях показаны имеющиеся на заводе режимы резания) она пока-

Условия и результаты стойкостных испытаний

| Материалы      |                  | v, м/мин | s, мм/об | t, мм | h, мм | T, мин | h', мм | T' ± ΔT, мин | v <sub>T</sub> | K    | Существенность различий |
|----------------|------------------|----------|----------|-------|-------|--------|--------|--------------|----------------|------|-------------------------|
| обрабатываемые | инструментальные |          |          |       |       |        |        |              |                |      |                         |
| Сталь 45       | T15K6            | 155      | 0,315    | 2,45  | 0,3   | 12,5   | 0,2    | 8,1 ± 2,8    | 0,29           | 2,44 | Да                      |
|                | ВОК-60           |          |          |       | 0,15  | 12,5   |        | 19,8 ± 7,3   | 0,31           |      |                         |
| СЧ18-36        | ВК8              | 260      | 0,13     | 0,5   | 0,75  | 3,5    | 0,4    | 1,9 ± 0,34   | 0,34           | 3,79 | Да                      |
|                | ВОК-60           |          |          |       | 0,2   | 3,6    |        | 7,2 ± 1,79   | 0,21           |      |                         |
| СЧ21-40        | ВК8              | 65       | 0,6      | 2     | 0,75  | 20     | 0,55   | 16 ± 3,68    | 0,23           | 1,86 | Да                      |
|                | ВОК-60           | 405      | 0,4      |       | 0,4   | 20     |        | 29,7 ± 4,7   | 0,12           |      |                         |

Примечание: v — скорость резания; s — подача; t — глубина резания; h — средний износ партии пластин; T — стойкость, соответствующая среднему износу; h' — равный износ; T' — стойкость, приведенная к равному износу; ΔT' — доверительный интервал стойкости; v<sub>T</sub> — коэффициент вариации; k — относительный коэффициент изменения стойкости.

зала увеличение стойкости в 2,44 и в 3,79 раза, а при увеличении скорости резания более чем в 6 раз и некотором снижении подачи наблюдается почти двукратное увеличение стойкости, приведенной к равному износу.

В результате динамических испытаний найдены зависимости усилий резания при точении некоторых конструкционных материалов. Ниже в качестве примера приводятся такие зависимости для пар ВОК-60 - сталь 45 - выражение (1) и ВОК-60 - СЧ18-36 - выражение (2). Действительны они для диапазона глубин резания  $t = 0,3 - 1,2$  мм и подач  $s = 0,13 - 0,52$  мм/об.

$$\begin{aligned} P_z &= 1393t^{0,76}s^{0,48}, \text{ Н}; P_y = 1100t^{0,42}s^{0,24}, \text{ Н}; \\ P_x &= 1300t^{1,23}s^{0,49}, \text{ Н}. \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} P_z &= 1320t^{0,79}s^{0,57}, \text{ Н}; P_y = 1127t^{0,47}s^{0,32}, \text{ Н}; \\ P_x &= 1156t^{1,23}s^{0,6}, \text{ Н}. \end{aligned} \quad (2)$$

Здесь  $P_z$ ,  $P_y$  и  $P_x$  - соответственно тангенциальная, радиальная и осевая составляющие усилия резания. Анализ этих и частных зависимостей в сравнении с зависимостями, полученными для пар "твердый сплав - конструкционный металл", показывает на значительное снижение (до 30%) усилий резания при обработке керамикой.

Таким образом, работоспособность режущей керамики ВОК-60, оцениваемая стойкостью резцов и усилиями резания, при чистовом и получистовом точении выше работоспособности твердых сплавов.

УДК 621.951.45

Л.Г.Юдовин, канд. техн. наук,  
В.Г.Лысенко, Г.В.Боровец (БПИ)

### СВЕРЛЕНИЕ ГЛУБОКИХ ОТВЕРСТИЙ ВИНТОВЫМИ СВЕРЛАМИ

На кафедре "Приборы точной механики" БПИ разработан высокопроизводительный метод сверления глубоких отверстий. Увеличение жесткости сверла, обеспечивающего непрерывное удаление стружки, достигнуто за счет уменьшения площади сечения винтовых канавок и увеличения угла их подъема  $\alpha$ . Увеличить угол  $\alpha$  при сохранении транспортирующей способности канавок удалось изменением профиля канавок в осевом сечении.

Непрерывным условием движения стружки по канавке является достаточная сила трения  $F_{тр}$  между частицей стружки и стенкой отверстия (рис. 1).