

ильных геометрических параметров кругов с прерывистой режущей поверхностью обеспечивает существенное снижение уровня колебаний в процессе шлифования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дегтяренко С.М. Расчет геометрических параметров кругов с прерывистой рабочей поверхностью // Станки и инструмент. — 1986. — № 9. С. 19–20.
2. Островский В.И. Теоретические основы процесса шлифования. — Л., 1981. — 144 с.

УДК 621.941.025.7:621.993.2

А.М. КОТОВ, И.В. ХОДЫРЕВ

ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ИНСТРУМЕНТОВ НЕМОНОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ПОТОКОМ УСКОРЕННЫХ ИОНОВ

Существующие способы упрочнения металлорежущего инструмента в общем случае основаны на изменении структуры поверхностного слоя режущей части инструментов либо на создании износостойких покрытий на их поверхности, что в конечном счете позволяет снижать интенсивность в большинстве случаев только определенного вида изнашивания. На эффективность упрочнения оказывают влияние инструментальный материал и геометрические параметры инструмента. Поэтому не вызывает сомнения актуальность исследований, направленных на разработку более универсальных способов упрочнения, которые позволяют повысить износостойкость широкого ряда инструментальных материалов при различных видах их изнашивания.

Один из таких способов заключается в модификации поверхностного слоя инструмента немоноэнергетическим потоком ускоренных ионов, в результате чего происходит изменение энергетического запаса и структуры поверхностного слоя инструмента, обуславливающее повышение его износостойкости.

Для испытаний использовались вставки к токарным резцам с режущей частью из эльбора-Р, белбора, гексаниа-Р, АСПК со следующей геометрией: $\alpha = 12^\circ$, $\gamma = -16^\circ$, $\varphi_1 = 45^\circ$, $\varphi = 25^\circ$, $\lambda = 5^\circ$; машинные метчики М8х1НЗ со шлифованным профилем из стали Р6М5.

Сравнительные испытания режущих свойств вставок, облученных и необлученных потоком ускоренных ионов, проводили при точении колец $D = 70$ мм, $d = 50$ мм, $L = 18$ мм из особо твердого силицированного графита марки СГ-П (75 HRC₃) со снятой коркой на станке мод. 1К62 при скорости резания $v = 18,7$ м/мин, подаче $S = 0,037$ мм/об, глубине резания $t = 0,1$ мм, без применения СОЖ. Машинные метчики испытывали при нарезании резьбы в отливках 350х300х20 мм из серого чугуна СЧ 18 (187 НВ) на станке мод. 2Р135Ф2-1 при скорости резания $v = 6,3$ м/мин с охлаждением сульфореолом.

Материалы для сравнительных стойкостных испытаний как облученных, так и необлученных инструментов подбирались такие, чтобы имелась возмож-

Табл. 1. Результаты испытания инструмента

Параметры качества инструмента	Эльбор-Р		Белбор		Гексанит-Р		АСПК	
	облученный	необлученный	облученный	необлученный	облученный	необлученный	облученный	необлученный
Стойкость, мин	7,8	1,8	5,4	2,8	0,68	0,54	4,2	3,4
Коэффициент вариации	0,22	0,36	0,18	0,24	0,52	0,46	0,45	0,32

ность реализовать при их обработке различные механизмы изнашивания (для токарных вставок – абразивный, для машинных метчиков – адгезионный) и одновременно исследовать влияние воздействия немоноэнергетического потока ускоренных ионов на изменение интенсивности того или другого вида изнашивания.

Стойкость вставок и метчиков оценивали по их износу. Режущая часть вставок изнашивается только по задней поверхности, поэтому за критерий оценки была принята ширина площадки износа по задней поверхности $h_3 = 0,5$ мм, для метчиков – ширина фаски $h_3 = 0,5$ мм.

При испытаниях вставок, оснащенных сверхтвердыми материалами, фиксировали время достижения указанного износа, при испытаниях метчиков – количество нарезанных отверстий. Число инструментов в сравниваемых выборках – 12 вставок и 24 машинных метчика.

Результаты сравнительных стойкостных испытаний машинных метчиков и вставок представлены в табл. 1. Анализ экспериментальных данных показал, что в результате облучения стойкость вставок и метчиков повысилась соответственно в 1,6...4,3 и 2,3...3 раза. Следует отметить, что наибольший коэффициент повышения стойкости $K = 4,3$ среди исследованных сверхтвердых материалов имеет эльбор-Р, а изменение износостойкости вставок, оснащенных гексанитом-Р, оцененное с помощью критерия Стьюдента, незначительное при уровне доверительной вероятности $P = 0,99$. Сравнение выборочных дисперсий с помощью критерия Фишера показало, что изменение качества вставок после облучения статистически незначимо с уровнем $\alpha = 0,05$. Облучение метчиков не меняет характера их изнашивания и вида гистограммы распределения стойкости. При этом облученные метчики имеют стойкость в 2,3...3 раза выше. Однако сравнение выборочных дисперсий $s_y^2 = 567$ и $s_H^2 = 98$ соответственно для упрочненных и неупрочненных метчиков показало некоторое ухудшение качества инструмента с уровнем значимости $\alpha = 0,01$ при практически неизменном коэффициенте вариации стойкости $\text{var} = 0,042$ для облученных и $\text{var} = 0,046$ – для необлученных метчиков.

Облучение немоноэнергетическим потоком ускоренных ионов позволяет повышать стойкость инструментов из сверхтвердых материалов и сложнопрофильных инструментов из быстрорежущей стали соответственно в 1,5...4,3 и 2,3...3 раза. Данный способ упрочнения позволяет снизить интенсивность как абразивного, так и адгезионного изнашивания инструмента.