

АНАЛИЗ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПОСЛЕ КРИОГЕННОЙ ОБРАБОТКИ

Никитин К.А., Мордус Н.А., Евстратенко М.В. (студенты)

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Актуальность. Согласно международным данным отказы современного автоматизированного оборудования до 50 % случаев связаны с несвоевременным выходом из строя режущих инструментов из-за износа и поломок, а также других проблем обработки металлов резанием. В связи с этим по вопросу работоспособности режущего инструмента, как недостаточно надежному элементу системы «Станок - приспособление - инструмент - заготовка», необходимо уделять повышенное внимание [1]. Из большой гаммы методов повышения работоспособности режущих инструментов наиболее перспективным является метод криогенной обработки в жидком азоте.

Цель работы – провести анализ стойкостных характеристик токарных резцов из твёрдых сплавов ВК8, ТН20, КНТ16 для обработки деталей из сталей 40Х13, 14Х17Н2, Ст45.

Анализ полученных результатов. Сравнительные испытания режущего инструмента проводили при точении. Точение прямыми проходными резцами ($\varphi = \varphi_1 = 45^\circ$) с механическим креплением четырёхугольных пластин твердых сплавов осуществлялось на токарно-винторезном станке 1К62. Использовали систему ИСО: ВК8, ТН20 и КНТ16. В целом исследование проводилось при точении, что, прежде всего, связано с акцентом на твердые сплавы. При точении технологичнее, чем при других видах обработки изучать явления, сопровождающие резание металлов (в частности, коэффициент трения, термоЭДС, силы резания). Работоспособность резцов, оснащенных сплавом ВК8, изучена при точении сталей 40Х13 и 14Х17Н2, относящихся ко II группе труднообрабатываемых материалов. Работоспособность токарных резцов, оснащенных сплавами ТН20 и КНТ16, исследовалась в основном при точении стали 45, что связано со спецификой настоящего исследования. Безвольфрамовые твердые сплавы криогенной обработке не подвергались, поэтому на первом этапе оказалось необходимым исследовать работоспособность резцов при точении стали, обработанной криогенно.

В ходе исследования были получены результаты сравнительных стойкостных испытаний токарных резцов из твёрдых сплавов ВК8, ТН20, КНТ16 для обработки деталей из сталей 40Х13, 14Х17Н2, Ст45. Верхние значения стойкостей до криогенной обработки, нижние – после (ниже – то же). Результаты стойкостных испытаний токарных резцов приведены в таблице 1.

Анализ результатов стойкостных испытаний показывает следующее. Во-первых, стойкость резцов в результате криогенной обработки возрастает. Во-вторых, прослеживается четкая связь со снижением термо-ЭДС при большей исходной термо-ЭДС, имеет место и большее ее снижение в результате криогенной обработки с соответствующим увеличением стойкости [2]. Это подтверждает гипотезу о том, что при большей термо-ЭДС наблюдается меньшая стойкость режущих инструментов и что термо-ЭДС может служить показателем стойкости. Кроме того, приведенные здесь данные хорошо коррелируют с изменением плотности дислокации в результате криогенной обработки.

Таблица 1 – Результаты стойкостных испытаний токарных резцов

Материалы резца и детали	Средняя стойкость T_{cp}	Среднеквадратич. отклонение стойкости	Коэф. вариации стойкости	Коэф. повышения стойкости
ВК8-40X13	$\frac{12.5 \pm 0.62}{26.6 \pm 1.4}$	$\frac{1.71}{2.02}$	$\frac{0.1}{0.15}$	2.128
ВК8 14X17H2	$\frac{11.64 \pm 0.96}{17.7 \pm 1.24}$	$\frac{1.31}{1.45}$	$\frac{0.048}{0.062}$	1.52
ТН20-Ст 45	$\frac{21.15 \pm 2.66}{40.18 \pm 2.96}$	$\frac{1.61}{2.02}$	$\frac{0.18}{0.19}$	1.9
КНТ16-Ст 45	$\frac{18.6 \pm 1.71}{39.6 \pm 1.94}$	$\frac{1.28}{1.54}$	$\frac{0.27}{0.29}$	2.129

Заключение. Криогенная обработка позволяет повысить работоспособность режущего инструмента и повысить коэффициент стойкости к износу.

Благодарность. Выражаю признательность и благодарность научному руководителю, к.т.н. Петришину Г.В. за консультацию и помощь при проведении данного исследования.

Литература

1. Солоненко В.Г. К вопросу о снижении интенсивности изнашивания режущих инструментов //В.Г. Солоненко, Г.А. Зарецкий, Е.А. Кривонос //Наука, Техника и Технология XXI века /КБГУ – Нальчик, 2005 – С 101 – 104.
2. Петришин Г.В. Применение самофлюсующихся порошков в процессе магнитно-электрического упрочнения// Вестник Брестского государственного технического университета. – 2004. – №4. – С.37–39.