

СВОЙСТВА И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ КАРБИДА ТИТАНА

Гребенок Т. П., Дубовик Т. В., Ковальченко М. С., Субботин В.И., Рогозинская А.А.

Институт проблем материаловедения им. И. Н. Францевича НАН Украины,
ул. Кржижановского, 3, Киев-142, 03142, Украина, e-mail: grebenok_t@ipms.kiev.ua

Целью работы является создание безвольфрамового твердого композиционного материала с высокими физико-механическими и эксплуатационными характеристиками. Основой материала является карбид титана TiC, который обладает высокой температурой плавления, твердостью, механической прочностью, теплопроводностью и коррозионной стойкостью. Для усиления этих свойств в композиционный материал вводят добавки тугоплавких карбидов – VC, Mo₂C и NbC. Введение в состав материала металлической связки на основе никеля и хрома активирует процесс уплотнения при горячем прессовании, а также способствует снижению коэффициента трения и повышению износостойкости горячепрессованного композиционного материала.

Перечисленные порошки смешивали в соответствующих соотношениях и одновременно размалывали в планетарной мельнице в среде ацетона (6 часов), сушили в сушильном шкафу, просеивали через сито (средний размер частиц не превышал 3-8 мкм). Образцы получали горячим прессованием: температура 1470-1520°C, давление 20 МПа, время выдержки 8-10 минут после полной усадки. Пористость горячепрессованных образцов составляла 4-9 %.

На механически обработанных образцах определяли фазовый состав, плотность, механическую прочность, твердость, коэффициент трения и интенсивность износа.

По данным рентгеноструктурного анализа (дифрактометр ДРОН-3, Cu-k_α-излучения) в горячепрессованном композиционном материале кроме исходных фаз присутствуют в небольших количествах новообразованные фазы - интерметаллид CrNi₂; Cr₇C₃; сложные карбиды Nb₄Ni₂C, Cr₂VC₂, Mo₂₄Cr₇C₁₉.

Плотность, механические свойства и твердость по Роквеллу определяли по стандартным методикам. Величину критического коэффициента интенсивности напряжения K_{1C} (трещиностойкость) определяли ИФ-методом при нагрузке на индентор 100 Н. Коэффициент трения и интенсивность износа исследовали по схеме «Вал-образец» при нагрузке 2 МПа и скорости 12-14 м/с. Полученные данные приведены в таблице.

Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют о достаточно высоких значениях механических свойств, твердости, коэффициента трещиностойкости, а также износостойкости при относительно низком значении коэффициента трения. Перечисленные свойства позволяют рекомендовать разработанный материал для обработки резанием и пластическим деформированием широкого класса сталей и сплавов, а также в качестве износостойкого материала деталей машин и механизмов, которые работают в условиях трения при повышенных скоростных параметрах.

Таблица

Свойства горячепрессованного износостойкого материала на основе карбида титана TiC

Состав материала, масс. %	Мех. прочность, МПа		Твердость по Роквеллу, HRA, давл. 50 кг	Трещино- стойкость K _{1C} , МПа·м ^{1/2}	Коэф. трения	Интенсивность износа, мкм/км
	при изгибе	при сжатии				
(59-71)TiC-(4-6)VC-(4-6) Mo ₂ C(4-6)NbC-(12- 20)Ni-(3-5)Cr	1220- 1245	2125- 2180	91,6-92,0	8,5-8,8	0,21-0,25	2,1-2,3