

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Физическая мезомеханика.
Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»,**

посвященная 90-летию со дня рождения
основателя и первого директора ИФПМ СО РАН
академика Виктора Евгеньевича Панина

**в рамках
Международного междисциплинарного симпозиума
«Иерархические материалы: разработка и приложения
для новых технологий и надежных конструкций»**

**5–9 октября 2020 года
Томск, Россия**

Томск
Издательство ТГУ
2020

ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ ПОРОШКА ВК-8 НА СВОЙСТВА СПЕЧЕННЫХ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ

¹Абдильменова Е.В., ³Румянцев М.В., ^{1,2}Кульков С.Н.

¹*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск*

²*НИ Томский государственный университет, Томск*

³*ООО ВИРИАЛ, Санкт-Петербург*

Твердые сплавы на основе карбида вольфрама широко используются для изготовления режущих, буровых инструментов, износостойких деталей благодаря их высокой твердости, износостойкости. Известно, что высокоинтенсивная механическая активация позволяет реализовать активное состояние в твердом теле для ускорения химических реакций. Более того при подобной обработке возможны аморфизация материала и формирование наноструктур. Все эти особенности могут привести к структурным изменениям, что значительно повлияет на свойства изделия. Однако, в литературе крайне ограничена информация о влиянии механической активации порошка ВК-8 на структуру и фазовый состав прежде всего спеченных сплавов. Цель работы – изучить влияние высокоинтенсивной механической активации порошка ВК-8 на его структуру, фазовый состав и свойства спеченных твердых сплавов.

Изучен промышленный порошок ВК-8. Морфология частиц и их распределения по размерам выполняли методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) TESCAN VEGA 3SBH. Порошок ВК-8 обрабатывали в планетарной шаровой мельнице АГО-2, диаметр стальных шаров составлял 0,7 см, соотношение порошка к шарам составило 1:10 скорость, вращения планетарного диска 1820 об./мин, что обеспечивает ускорение 60g. Время механической активации составляло 10-300 секунд. Общая энергия, передаваемая шарами порошку, массой 15,3 г увеличивается со временем механической обработки до 31,5 кДж/г.

Фазовый состав и структура была изучена методом порошковой рентгеновской дифракции с фильтрованным $\text{CuK}\alpha$ -излучением, экспозиция на каждую точку обеспечивает статистическую точность не более 0,5 %. Область когерентного рассеяния (ОКР) и микродисторсию рассчитывали по приближению Холла-Вильямсона.

Показано, что механическая активация приводит к изменению среднего размера частиц вследствие первоначального разрушения частиц и их последующей агломерации. Установлено, что исходный порошок состоит из смеси фаз с параметрами, хорошо согласующимися с литературными данными.

Установлено, что с увеличением времени механической активации происходит значительное увеличение полуширин дифракционных максимумов всех фаз, что может быть связано с увеличением плотности дефектов в кристаллической решётки. При этом кроме линий кристаллических фаз с увеличением времени механической активации появляется широкая рентгеновская линия, соответствующая рентгеноаморфной фазе. При этом с увеличением времени механической активации интегральная интенсивность этой линии увеличивается, по сравнению с исходным состоянием порошка.

Показано, что в процессе механической обработки плотность дефектов в разных фазах – карбиде и кобальте растёт. Это обуславливает более активное спекание твердого сплава.

Результаты получены при выполнении комплексного проекта «Создание высокотехнологичного импортозамещающего производства полного цикла металлорежущих сложнопрофильных многогранных твердосплавных пластин для приоритетных отраслей промышленности» (соглашение о предоставлении субсидии от 27.11.2019 № 075-11-2019-036), реализуемого ИФПМ СО РАН при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках постановления Правительства РФ от 09.04.2010 № 218.