

УДК 669-157.84

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НЕСУЩИХ ПОДЛОЖЕК РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Павел Сергеевич Бешенков

Студент 3 курса

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Ю.А. Курганова,

доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»

В настоящее время Российская Федерация является ведущей страной в мире по добыче полезных ископаемых. Она занимает первое место по добыче газа и второе по добыче нефти. Затраты на бурение скважин составляют наибольшую часть затрат при разведке месторождений и добыче нефти и газа. Около 90% объема буровых работ выполняется шарошечными буровыми долотами. Стойкость бурового инструмента определяет скорость проходки и затраты на строительство скважины. Стоимость подъема и опускания бурового долота при его замене многократно превышает стоимость самого долота, поэтому качество буровых долот является определяющим фактором при проходке скважин.

Основная часть буровых шарошечных долот оснащена режущими элементами в виде алмазотвердосплавных пластин (АТП), которые во много раз превосходят по стойкости буровые долота, оснащенные твердосплавными режущими элементами, при работе по породам низкой и средней прочности.

Составной частью алмазотвердосплавной пластины является несущая подложка из твердого сплава. Она должна обладать высокими свойствами по прочности, твердости и ударной вязкости. В данной работе разрабатывается технология получения материала для несущей подложки.

Предлагается получать сплав на имеющемся для традиционного процесса оборудовании по технологическому режиму, включающему размол исходных компонентов (карбида вольфрама и кобальта) в спирте, сушку смеси, смешивание с пластификатором, прессование и последующее спекание. С целью формирования эффекта наноструктурирования, вводится дополнительная операция – нагрев заготовки до температуры от 500 до 1250 °С, выдержка определенное время при этой температуре и затем охлаждение с печью. Операция дополнительной термообработки называется «старением». Во время выдержки при высокой температуре, предполагается, что растворенные в кобальтовой связке вольфрам и углерод выпадают из твердого раствора в связку в виде сложных соединений кобальта, вольфрама и углерода состава $\text{Co}_x\text{W}_y\text{C}_z$. Частицы размером до 10 нм равномерно распределены в объеме материала. В качестве объекта исследования выбран вольфрамокобальтовый твердый сплав ВК15. Прогнозируемый эффект от внедрения новой технологии выразится в повышении твердости и прочности материала для подложек при незначительных затратах на усложнение процесса их изготовления.

Работа выполнена при финансовой поддержке прикладных научных исследований Министерством образования и науки Российской Федерации. Соглашение о предоставлении субсидии № 14.579.21.093. Уникальный идентификатор RFMEFI57915X0093.

Литература

1. Yu.Konyashin, B.Ries, F. Lachmann, A.A.Mazilkin, B.B.Straumal. Novel hardmetal with nano-strengthen binder. *Материаловедение*, 2010. – № 3. – С.38-41.
2. ГОСТ 3882-74 Сплавы твердые спеченные. Марки.
3. В.И. Третьяков. Основы металловедения и технологии производства спеченных твердых сплавов. М.: Металлургия, 1976. – С.36.
4. Югай С.С., Каменева А.Л. Объемные наноструктурные материалы и наноструктурированные покрытия: Научно-популярное пособие.
5. Наноматериалы: синтез нанокристаллических порошков и получение компактных нанокристаллических материалов: Учебное пособие / Миттова И.Я., Томина Е.В., Лаврушина С.С. – Воронеж: Издательство ВГУ, 2007. – 35 с.