

МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА КАРБИДНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ РЕГЕНЕРИРОВАННЫХ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ WC-Co

Бондаренко В.П., Мартынова Л.М., Ильницкая Г.Д.

Институт сверхтвердых материалов им. В.М. Бакуля Национальной академии наук Украины, 04074 г. Киев -74, ул. Автозаводская, 2, vondarenko@ism.kiev.ua

В литературе практически отсутствуют публикации по изучению магнитных свойств регенерированных твердых сплавов.

В представленной работе впервые изучены магнитная восприимчивость χ ($\text{м}^3/\text{кг}$) и магнитное насыщение I_s ($\text{Г}\cdot\text{см}^3/\text{кг}$) твердосплавных смесей и их карбидной составляющей по методике [Т]. Для исследований использовали регенерированные твердосплавные смеси марок ВК6 и ВК8, полученные в Украине регенерацией отработанных матриц АДВ и волок термохимическим бессажевым (ГНПП «АТС», Киев - 1) и цинковым (ООО «Карма», Светловодск - 2 и ООО «Технокор», Харьков - 3) методами [2]. Для сравнения использовали серийные смеси этих же марок (ОАО «КЗТС», Россия - 4). Кроме того, использовали порошки WC, полученные вытравливанием Co из указанных смесей и продуктов регенерации до и после их размола. Исследования показали, что серийные и регенерированные смеси разных марок имеют практически одинаковые значения χ , которые слабо зависят от содержания Co. Для смесей ВК6, полученных разными методами, величина χ составляла $(2000-2100)\cdot 10^{-8}$, а для ВК8 $(1600-2600)\cdot 10^{-8}$. Подобные зависимости наблюдались и для I_s , которое составляло для смесей марки ВК6 от 10,0 до 20,0, а для ВК8 - от 9,0 до 14,0 $\text{Г}\cdot\text{см}^3/\text{кг}$. Наибольшее его значение наблюдалось для серийного сплава ВК6 - 20,0; наименьшее - для ВК8Р (ГНПП АТС) - 9,0. В порошках WC, полученных вытравливанием Co из продукта карбидизации смеси 1, значение χ составляло $100\cdot 10^{-8}$ $\text{см}^3/\text{кг}$, т.е. уменьшилось в 20,0 раз, тогда как для WC, полученного из продуктов регенерации смесей 2 и 3, она равнялась $15\cdot 10^{-8}$ и $10\cdot 10^{-8}$ ($\text{м}^3/\text{кг}$) соответственно, т.е. уменьшилась в 200-250 раз. Такие же соотношения наблюдались и для I_s .

Существенная разница в полученных величинах χ и I_s обусловлена разным содержанием Co в WC, которое в порошке WC, полученном из смеси 1, равно 0,99% (по

массе), а в порошке WC полученном из смеси 3, лишь 0,24%.

Необходимо также подчеркнуть, что χ у порошков WC, полученных карбидизацией вольфрама, было в 2-3 раза меньше, нежели у порошка WC, полученного из продуктов регенерации цинковым методом. Для WC «MAS» и WC «МА» (фирма «Stark», Германия) $\chi\cdot 10^{-8}$ ($\text{м}^3/\text{кг}$) составляла соответственно 1,79 и 3,74; WC «М» (фирма «Metek», Израиль) - 1,58; WC «КЗТС» (Россия) - 7,6; WC «КС» (ИСМ, Украина) - 2,31. В карбидах WC зарубежных фирм I_s ($\text{Г}\cdot\text{см}^3/\text{кг}$) составляет 0,009-0,049. Содержание кобальта и других примесей в этих порошках, определенное рентгеноспектральным анализом на РЭМ, было незначительно ниже, чем в WC полученном из продукта регенерации цинковым методом. Интересно, что частицы порошка WC, полученного из смеси 1, имели эллипсоидную форму, тогда как частицы WC из образцов 2, 3 имели ограненную форму.

Исходя из данных, полученных при изучении магнитных свойств карбидов WC, вытравленных из продукта карбидизации. Можно сделать вывод, что частицы WC, полученные при регенерации термохимическим методом содержат значительное количество Co, который при одних и тех же режимах не вытравливается соляной кислотой и не фиксируется электронно-микроскопическим и рентгеновским методами, т.к. находится в частицах WC эллипсоидальной формы в виде субмикронных включений. Вероятно, этот Co находится в объеме зерен WC, образующихся при сокристаллизации Co и WC при совмещенном процессе восстановления и карбидизации в метано-водородной среде смеси оксидов вольфрама и шпинели CoWO_4 образовавшихся при окислении лома на воздухе, т.к. остальные примеси (Fe, Ni, Ti, Zn) в изучаемых образцах находились на уровне фона.

1. Физические свойства алмаза. Справочник, - К., Наук. думка, - 1987.-С. 188.

2. Регенерированные твердосплавные смеси, полученные разными методами переработки техногенного сырья /В. П. Бондаренко, Л.М.Мартынова, Сб. науч. тр.-2008.- Вып.11.-С 320-327.