



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4700952/02

(22) 05.06.89

(71) Институт проблем материаловедения АН УССР

(72) В.В.Скороход, П.Я.Радченко,
В.В.Паничкина и О.Г.Радченко

(53) 621.763:669-426(088.8)

(56) Ковальченко М.С., Бодрова Л.Г.,
Фень Е.К. Кинетика уплотнения выстих
боридов молибдена и вольфрама при го-
рячем прессовании. - Порошковая ме-
таллургия. 1975, № 6, с. 48-53.

Кипарисов С.С., Никифоров О.А.,
Кузьмина Ю.К. Исследование возможнос-
ти спекания боридов вольфрама с нике-
лем. - Изв. вузов. Сер. Цветная метал-
лургия, 1970, № 5, с. 93-95.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО
МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ВОЛЬФРАМА

(57) Изобретение относится к области
порошковой металлургии, в частности
к способам получения плотных материа-
лов для электродов на основе вольфра-

ма с использованием дисперсных порош-
ков. Целью изобретения является его
упрощение, повышение плотности и экс-
плуатационных характеристик. Способ
включает смешивание порошков вольфра-
ма, никеля и бора с пластификатором,
прессование и спекание в восстано-
вительной среде, причем смешиванию под-
вергают порошки с удельными поверх-
ностями для вольфрама и никеля 0,3-
1,2 м²/г и для бора 1-10 м²/г, при
содержании бора 0,1-20,0 об.%, нике-
ля 0,1-2,0 об.%, вольфрама остальное,
а нагрев до температуры спекания осу-
ществляют со скоростью 200-400°С/ч.
Способ позволяет получать композици-
онный материал указанного состава с
относительной плотностью более 95%,
а изготовление из него электроды обла-
дают высокими эксплуатационными ха-
рактеристиками, в частности могут не-
прерывно работать в дуговом циклотрон-
ном источнике ионов в течение 8-10 ч.
1 табл.

Изобретение относится к области
порошковой металлургии, в частности
к способам получения плотных материа-
лов для электродов на основе вольфра-
ма с использованием дисперсных порош-
ков.

Целью изобретения является упроче-
ние способа, повышение плотности и
эксплуатационных характеристик.

Способ осуществляют следующим об-
разом.

Порошки вольфрама, никеля и бора
с выбранными значениями удельной по-
41-91

верхности смешивают с пластификатором,
прессуют и спекают в восстано-
вительной среде при температуре до 2000°С,
причем нагрев до температуры спека-
ния осуществляют со скоростью 200-
400°С/ч. Компоненты смешивают в сле-
дующем соотношении, об.-%: бор 0,1-
20,0, никель 0,1-2,0, вольфрам осталь-
ное.

Благодаря высокой дисперсности по-
рошков и однородности распределения
компонентов шихты достигается совме-
щение в одной технологической опера-

ции синтеза боридов вольфрама (W_2B) и спекания материала, и, таким образом, упрощается способ получения композиционного материала на основе вольфрама. Полученные композиционные материалы имеют относительную плотность более 95%. Плотность материала определяют по ГОСТ 18898-73.

По данному способу и прототипу изготавливали электроды для источника многозарядных ионов циклотрона. Электроды испытывали на стойкость на стенде дугового циклотронного источника. Время непрерывной стабильной работы электродов ионного источника определяли временным интервалом между моментом поджига дуги и моментом срыва дуги.

Пример 1. Для получения сплава 89 об.% W+10 об.% B+1 об.% Ni брали порошок вольфрама (171,77 г) с удельной поверхностью 0,3 м²/г, порошок никеля (0,89 г) с удельной поверхностью 0,3 м²/г и порошок бора (2,34 г) с удельной поверхностью 1 м²/г. После смешивания порошков в шаровой мельнице удельная поверхность смеси составляла 0,5 м²/г. Затем смесь порошков смешивали с пластификатором и прессовали электроды с относительной плотностью 60%. Электроды спекали в водороде при температуре 1600°C 2 ч. Нагрев до температуры спекания проводили со скоростью 400°C/ч. Относительная плотность спеченных электродов 96,5%.

Пример 2. Для получения сплава 89 об.% W+10 об.% B+1 об.% Ni брали порошок вольфрама (171,77 г) с удельной поверхностью 0,7 м²/г, порошок никеля (0,89 г) с удельной поверхностью 0,6 м²/г и порошок бора (2,34 г) с удельной поверхностью 6 м²/г. После смешивания порошков удельная поверхность смеси составляла 1,2 м²/г. Смесь порошков смешивали с пластификатором, прессовали электроды и спекали в водороде при 1600°C 4 ч. Нагрев до температуры спекания осуществляли со скоростью 300°C/ч. Относительная плотность спеченных электродов составляла 98,5%.

Пример 3. Для получения сплава 89 об.% W+10 об.% B+1 об.% Ni брали порошок вольфрама (171,77 г) с удельной поверхностью 1,2 м²/г, порошок никеля (0,89 г) с удельной поверхностью 1,2 м²/г и порошок бора (2,34 г) с удельной поверхностью 6 м²/г. После смешивания порошков удельная поверхность смеси составляла 2 м²/г. Смесь порошков смешивали с пластификатором, прессовали электроды и спекали в водороде при 1600°C 2 ч. Нагрев до температуры спекания проводили со скоростью 200°C/ч. Относительная плотность спеченных электродов составляла 98%.

Данные по примерам осуществления заявленного и известного способов, а также результаты сравнительных испытаний электродов сведены в таблицу.

Способ позволяет получать композиционный материал указанного состава с относительной плотностью более 95%, а изготовленные из него электроды обладают высокими эксплуатационными характеристиками, в частности могут непрерывно работать в дуговом циклотронном источнике ионов в течение 8-10 ч.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ получения композиционного материала на основе вольфрама для электродов, включающий смешивание порошков вольфрама, никеля и бора с пластификатором, прессование, нагрев и спекание в восстановительной среде, отличающийся тем, что, с целью упрощения способа, повышения плотности и эксплуатационных характеристик, смешиванию подвергают порошки с удельными поверхностями для вольфрама и никеля 0,3-1,2 м²/г и для бора 1-10 м²/г, при содержании бора 0,1-20,0 об.%, никеля 0,1-2,0 об.%, вольфрама остальное, нагрев до температуры спекания осуществляют со скоростью 200-400°C/ч.

Классификация	Примечание	Состав, об. %	Удельная поверхность порошков, м ² /г (по ГОСТ 23401-78)				Скорость нагрева, °C/ч	Относительная плотность компактного материала, г/см ³	Эксплуатационная характеристика (время непрерывной работы), ч	Операция
			В	W ₁	W	W ₂ В ₂				
Преламинированный	1	10В+1N ₁ +89W	1	0,3	0,3	-	400	96,5	10 Устойчивый	Смешивание
	2	10В+1N ₁ +89W	6	0,6	0,7	-	300	98,5	10 режим работы	порошков
	3	10В+1N ₁ +89W	10	1,2	1,2	-	200	98,0	10 электродов	Прессование
	4	0,1В+0,1N ₁ +99,8W	10	1,2	1,2	-	400	96,5	9	Однократное спекание в водороде
	5	20В+2N ₁ +78W	10	0,6	0,7	-	300	96,0	8	
Прототип	1	9В, 5W ₂ В ₂ +1, 5N ₁ 6 99 мас. % W ₂ В ₂ + +1 мас. % N ₁	0,6	0,7	0,35	300	93	Режим работы неустойчивый, порошков срыв дуги, оплавление и разрушение электродов	Смешивание	Прессование
	2	95, 7W ₂ В ₂ +4, 3N ₁ 6 97 мас. % W ₂ В ₂ + +3 мас. % N ₁ 6	0,6	0,7	0,35	300	95	Режим работы неустойчивый, срыв дуги, оплавление и разрушение электродов	Предварительное спекание в водороде	Окончательное спекание в вакууме

Составитель А. Смирнов

Редактор Г. Наджарян

Техред М. Дидык

Корректор М. Самборская

Заказ 4001/ДСП

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

