



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4680025/02
(22) 14.04.89
(46) 30.11.91. Бюл. № 44
(71) Белорусский политехнический институт

(72) В.Ф.Горошко, А.А.Кот и П.Ф.Евтушенко

(53) 621.762.86 (088.8)

(56) Тучинский Л.И. Композиционные материалы, получаемые методом пропитки. М.: Металлургия, 1986, с. 148-152.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Изобретение относится к порошковой металлургии, в частности к способам изготовления электроконтактных материалов преимущественно системы W - Cu (Ag) или Mo - Cu (Ag).

Цель изобретения - повышение физико-механических свойств контактных материалов.

Способ включает прессование тугоплавкого порошка и пропитку прессовки расплавом высокоэлектропроводного металла, причем после прокатки заготовку помещают в диэлектрическую матрицу, нагревают до расплавления пропитывающего металла и воздействуют на нее импульсным магнитным полем при амплитудной напряженности, определенной из соотношения

$$H > 2 \sqrt{\left(1 + \frac{\rho_p}{\rho_n}\right) \cdot \frac{\sigma_B}{\mu_0}} \quad (1)$$

где H - напряженность магнитного поля;

2

(57) Изобретение относится к порошковой металлургии, в частности к способам получения композиционных электроконтактных материалов. Цель изобретения - повышение физико-механических свойств. Из тугоплавкого порошка прессуют заготовку и пропитывают ее расплавом электропроводного металла, затем помещают в диэлектрическую матрицу, нагревают до расплавления пропитывающего металла и воздействуют на нее импульсным магнитным полем напряженностью, рассчитываемой по определенной зависимости. 2 з.п. ф-лы, 3 табл.

ρ_p, ρ_n - соответственно удельное электросопротивление расплавляемого и нерасплавленного компонентов материала;

σ_B - предел прочности тугоплавкого компонента;

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м.}$$

Для повышения эффективности способа в ряде случаев целесообразно осуществлять многократную магнитно-импульсную обработку, периодически меняя направление силового действия магнитного поля.

Обработка предварительно нагретого компонента импульсным магнитным полем позволяет за счет принудительного силового действия на расплав пропитывающего металла (Cu, Ag) обеспечить диспергирование твердых частиц тугоплавкого каркаса. В результате существенно повышается однородность структуры псевдосплава, его электропроводность, ударная вязкость и твердость. В конечном счете возрастает стойкость материала при эксплуатации. При диспергировании частиц твердой фазы (W,

Мо) происходит уменьшение расстояния между твердыми частицами, что в свою очередь обуславливает повышение капиллярного потенциала композита. Это также способствует росту эрозионной стойкости материала.

Пример 1. Изготавливают материал системы W – Cu. Заготовки получают методом магнитно-импульсного прессования порошка вольфрама с последующей пропиткой прессовки медью. Удельное содержание меди в композите составляет 27%. Заготовку помещают в керамическую матрицу и нагревают до 1100°C (до расплавления меди). Далее сборку вносят в полость индуктора магнитно-импульсной установки и производят обработку заготовки обжимающим импульсным магнитным полем. Напряженность поля составляет $8,5 \cdot 10^7$ А/м.

Расчет напряженности производят по формуле (1) с учетом: $\sigma_B = 450 \cdot 10^6$ Па; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ Гн/м; $\rho_p = 0,0175 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$; $\rho_n = 0,55 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$. При этом численное значение напряженности $H = 5,5 \cdot 10^7$ А/м.

В табл.1 представлены физико-механические свойства полученных материалов в сравнении с материалами идентичного состава, полученными известным способом.

Пример 2. Изготавливают материал системы Mo – Ag. Удельное содержание Ag составляет 40%. Получение материалов производят аналогично примеру 1. Расчетная напряженность по формуле составляет $3,56 \cdot 10^7$ А/м. При расчетах принято: $\sigma_B = 310 \cdot 10^6$ Па; $\rho_p = 0,16 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$; $\rho_n = 0,057 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$.

В табл.2 представлены физико-механические свойства материалов.

Испытания на износостойкость проводят на воздухе при токе $I = 32$ кА. В качестве

критерия износостойкости служит величина

$$\gamma = \frac{V}{I \cdot t}$$

где V – объем изношенного электрода за время t при токе I.

В табл.3 приведены полученные данные.

Анализ полученных данных свидетельствует о повышении как физико-механических, так и эксплуатационных параметров контактов, изготовленных с применением предлагаемой технологии.

Формула изобретения

1. Способ получения композиционных электроконтактных материалов, включающий прессование тугоплавкого порошка и пропитку заготовки расплавом электропроводного металла, отличающийся тем, что, с целью повышения физико-механических свойств контактного материала, после пропитки заготовку помещают в диэлектрическую матрицу, нагревают до расплавления пропитываемого металла и воздействуют на нее импульсным магнитным полем напряженностью H, определяемой из соотношения

$$H > 2 \sqrt{\left(1 + \frac{\rho_p}{\rho_n}\right) \cdot \frac{\sigma_B}{\mu_0}}$$

где ρ_p, ρ_n – удельные электросопротивления расплавляемого и нерасплавляемого металлов соответственно;

σ_B – предел прочности нерасплавляемого металла;

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м.}$$

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что воздействие магнитно-импульсным полем осуществляют многократно.

3. Способ по пп.1 и 2, отличающийся тем, что обработку проводят с изменением направления действия магнитного поля.

Таблица 1

Способ	НВ, МПа	м, Дж/см ³	g, м/Ом·см ²
Известный	1920	1,1	26–28
Предлагаемый	2100	1,4	30–32

Таблица 2

Способ	НВ, МПа	a_n , Дж/см ²	q , м/Ом·мм ²
Известный	1250	1,2	36-38
Предлагаемый			
А	1300	1,4	40-41
В	1320	1,5	42-43
С	1385	2,8	46-48

Таблица 3

Способ	γ , см ³ ·А ⁻¹ ·с ⁻¹
Известный	340
Предлагаемый	
А	280
В	230
С	210

Редактор М. Петрова Составитель И. Пойменова
 Техред М.Моргентал Корректор М. Шароши

Заказ 4131 Тираж Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

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