



Способ Изготовления Медно-Вольфрамовый Композиции

С.Б. Хакимов, Л.О. Даминов

sansanjik797@gmail.com

*Ташкентский Государственный Технический Университет имени
Ислама Каримова*

Аннотация: Медно-вольфрамовый композиции может быть использовано в электротехнической промышленности для изготовления электрических контактов. Известен способ изготовления спеченных контактов из порошковых материалов вольфрам-медь, включающий смешивание промышленных порошков вольфрама и меди, прессование и спекание при температуре 1100-1300 °С. Недостатком известного способа является низкая уплотняемость материала при спекании. В результате полученный таким способом спеченный сплав имеет пористость более 20 %, что недопустимо для надежной работы электроконтактов.

Ключевые слова: вольфрам, медь, парафин, прессование, отжиг, пропитка, смесь, ТУ48-42-05-62-2000, ПМС-1, неравномерное.

Способ осуществляют следующим образом.

В порошок вольфрама добавляют порошок меди с дефицитом в (10-45 об. %) от объемного содержания меди в изготавливаемом материале. Порошки вольфрама и меди смешивают с 2-6 % парафина при температуре 50-110°С в течение 10-25 минут, просеивают при температуре 10-50 °С (таблица 1), полученную по оптимальным режимам (пример 3, 4таблицы 1) смесь смешивают с шихтой аналогичного состава без парафина для получения смеси с содержанием парафина 0,1-1,5% в течение 2-8 часов (таблица 2). Смеси, представленные в таблице 3, полученные по оптимальным режимам (пример 3, 4 таблицы 2), прессуют до относительной плотности, обеспечивающей требуемый химический состав материала после пропитки. Прессовки отжигают при температуре 250-700°С в течение 20-60 минут, затем при температуре 700-800°С в течение 50-80 минут и пропитывают при температуре 1100-1300°С в течение 30-120 минут.



Для проведения исследований использовали порошок вольфрама ТУ48-42-05-62-2000 и порошок меди ПМС-1.

Смесь приготавливали в подогреваемом смесителе. Подогрев смеси может осуществляться и другими методами, например за счет механического трения шихты в лопастном смесителе. Равномерность распределения парафина, вольфрама и меди в шихте определяли методом отбора проб для химического анализа и визуально. Прессовки отжигали в защитной атмосфере диссоциированного аммиака и пропитывали в вакууме. В примерах 3, 4 табл. 1 приведены оптимальные режимы смешивания (предложенный способ) парафина с медью и вольфрамом при приготовлении смеси. Здесь количество введенного парафина в любом участке смеси (2-4 %) соответствует количеству парафина, полученного в просеянной шихте. Из таблицы 1 (пример 1) видно, что температура смешивания 50°C недостаточна для получения смеси с равномерным распределением парафина. Содержание парафина после просеивания неравномерное в различных местах смеси и колеблется в пределах от 1 до 0,3 %. Во время просеивания большая часть парафина в виде комков была удалена. Высокая температура смешивания (110°C) в примере 8 приводит к выгоранию парафина и отверждению смеси. Из примера 2 видно, что время смешивания 10 минут также недостаточно для получения однородной смеси: содержание парафина колеблется от 4 до 0,2 %. В примере 6 низкая температура смеси при просеивании приводит к схватыванию шихты и затрудняет ее просеивание. Из примера 5 видно, что высокая температура просеивания 50 °C приводит к слипанию частиц, при этом смесь склеивается и застывает в виде комков. В примере 7 показано, что из-за большого количества парафина в шихте смесь не просеивается, а при отверждении застывает.



Результаты исследований

Таблица 1

№ п/п	Состав смеси, об. %				Смесь, %		Температура смешивания, °С	Время смешивания, минуты	Температура просеивания, °С	Распределение W, Cu и парафина в смеси
					Смесь	Парафин				
1	52 %W + 3 %Cu (дефицит 45 % Cu)	52 %W + 38 %Cu (дефицит 10 % Cu)	24 %W + 31 %Cu (дефицит 45 % Cu)	24 %W + 66 %Cu (дефицит 10 % Cu)	98	2	50	20	20	Неравномерное
2					98	2	70	10	20	Неравномерное
3					98	2	70	20	15	Равномерное (предложен способ)
4					96	4	100	25	30	Равномерное (предложен способ)
5					96	4	100	25	50	Склеивание Смеси
6					96	4	100	25	10	Лигатура не Просеивается
7					94	6	100	25	30	Комкование Смеси
8					96	4	110	25	20	Отверждение Смеси

В таблице 2 представлены результаты смешивания смеси, изготовленной по оптимальным режимам, приведенным в примерах 3, 4 табл. 1, содержащей (2-4) % парафина, с шихтой аналогичного состава без парафина. Видно, что смешивание в течение 2 часов (пример 1) не позволяет получить смесь с равномерным распределением парафина, вольфрама и меди. Дальнейшее смешивание в течение 3, 7, 8 часов



(примеры 2, 3, 4, 5) по зволяет получать смесь с равномерным распределением парафина, вольфрама и меди.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что получение качественной однородной смеси, содержащей 0,5-1,0 % парафина, возможно при смешивании смеси, содержащей 2-4 % парафина, с шихтой аналогичного химического состава без парафина в течение 3-7 часов (табл. 2, примеры 3-4), предложенный способ.

Таблица 2

№ п/п	Состав смеси, об. %				Шихта, %		Температура смешивания, °С	Время смешивания, часы	Распределение W, Си парафина в смеси
					Смесь	Парафин			
1	52 %W + 3 %Cu (дефицит 45 %Cu)	52 %W + 38 %Cu (дефицит 10 %Cu)	24 %W + 31 %Cu (дефицит 45 %Cu)	24 %W + 66 %Cu (дефицит 10 %Cu)	99,9	0,1	20	2	Неравномерное
2					99,9	0,1	20	3	Равномерное
3					99,5	0,5	20	3	Равномерное (предложенный способ)
4					99,0	1,0	20	7	Равномерное (предложенный способ)
5					98,5	1,5	20	8	Равномерное
6					98,5	1,5	20	2	Неравномерное
7					100	0	20	3	Равномерное, прототип для состава 52 %W + 3 %Cu (де-



							Брак
10	24	56	99,9	0,1	20	80	Расслоиные трещины, Брак
11	24	56	99	1	20	80	Качественные прес-совки (предложенный способ)
12	24	56	99,5	0,5	20	80	Качественные прес-совки (предложенный способ)
13	24	41	99,5	0,5	35	65	Качественные прес-совки (предложенный способ)
14	24	41	99	1	35	65	Качественные прес-совки (предложенный способ)
15	24	41	99,9	0,1	35	65	Расслоиные трещины, Брак
16	24	31	99	1	45	55	Низкая прочность, трещины, брак
17	52	3	99	1	45	55	Низкая прочность, трещины, брак, про-Тотип

Abstract: The invention relates to the field of powder metallurgy and can be used in the electrical industry for the manufacture of electrical contacts. A method for manufacturing sintered contacts from tungsten-copper powder materials is known, including mixing industrial tungsten and copper powders, pressing and sintering at a temperature of 1100-1300 °C. The disadvantage of



the known method is the low compaction of the material during sintering. As a result, the sintered alloy obtained in this way has a porosity of more than 20%, which is unacceptable for reliable operation of electrical contacts.

Keywords: tungsten, copper, paraffin, pressing, annealing, impregnation, mixture, TU 48-42-05-62-2000, PMTS-1, uneven.

Хакимов Санжар Бахтиёр угли – магистрант ТГТУ имени Ислама Каримова кафедра, Материаловедения
(+998 99 482 8181)

Даминов Лазизбек Олимович - старший преподаватель ТГТУ имени Ислама Каримова, кафедра Материаловедения

Литературы:

1. Скороход В.В., Солонин Ю.М., Филиппов Н.И., Рощин А.Н. Спекание вольфрам- медных композиций различного происхождения// Порошковая металлургия. - Киев, 1983.- № 9. - С. 9-13.
2. Скороход В.В. Порошковые материалы на основе тугоплавких металлов и соединений. - Киев: Техника, 1982. - С. 121.
3. Кипарисов С.С., Либенсон Г.А. Порошковая металлургия. - М: Металлургия. 1980. -С. 415, 240-242.