

Осмонканова Г.Н., Сатывалдиев А.С., Каныбекова Н.К.

**ЖЕЗ МЕНЕН КОРГОШУНДУ БИРГЕ ЭЛЕКТР УЧКУНДУК ДИСПЕРСТӨӨ
ПРОДУКТУЛАРЫ**

Осмонканова Г.Н., Сатывалдиев А.С., Каныбекова Н.К.

**ПРОДУКТЫ СОВМЕСТНОГО ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ДИСПЕРГИРОВАНИЯ
МЕДИ И СВИНЦА**

G.N. Osmonkanova, A.S. Satyvaldiev, N.K. Kanybekova

PRODUCTS OF JOINT ELECTRO-SPARK DISPERSION OF COPPER AND LEAD

УДК: 536.46:541.182

Жез менен коргошунду бирге электр учкундук дисперстөө продуктуларынын фазалык курамы суюк чөйрөнүн жаратылышынан көз карандылыгы рентген фазалык анализ методу менен аныкталды. Продуктардын негизги фазасы кубдук торчого ээ жездин коргошундагы катуу эритмеси болот.

Негизги сөздөр: жез, коргошун, электр учкундук дисперстөө, катуу эритме.

Методом рентгенофазового анализа установлено, что фазовый состав продуктов совместного электроискрового диспергирования меди и свинца зависит от природы жидкой среды. Основной фазой продуктов является твердый раствор меди в свинце, имеющий кубическую решетку.

Ключевые слова: медь, свинец, электроискровое диспергирование, твердый раствор.

By the method of X-ray diffraction analysis was revealed that the phase composition of products of joint electro-spark dispersion of copper and lead depends on the nature of the liquid medium. The main phase of products is a solid solution of copper in lead, having a cubic lattice.

Key words: copper, lead, electro-spark dispersion, solid solution.

Диаграмма состояния системы Cu-Pb характеризуется наличием монотектического и эвтектического равновесия и двух твердых растворов на основе меди и свинца. Растворимость Pb в Cu в твердом состоянии выше 600°C составляет не более 0,09 ат. (0,29 вес.) %, а растворимость Cu в Pb в твердом состоянии составляет менее 0,007 вес. %. В электролитически осажденных сплавах системы Cu-Pb в твердом состоянии в Cu растворяется 10-12 вес. (3,3-4 ат.) % Pb [1]. Поэтому определенный интерес представляет изучение поведения системы Cu-Pb в условиях искрового разряда, т.к. метод электроискрового диспергирования обладает рядом технологических и физических преимуществ [2]. Он достаточно прост в аппаратном оформлении, процесс протекает под действием высоких температур (~10000°C) и сопровождается сверхвысокой скоростью охлаждения (>10⁹ K/c), а образующиеся продукты характеризуются высокой дисперсностью [2].

Ранее [3] нами установлено, что при совместном электроискровом диспергировании меди и

никеля в гексане и спирте образуется твердый раствор соответствующих металлов.

Для получения продуктов системы Cu-Pb использована лабораторная электроэрозионная установка с одиночными электродами. Electrodes были изготовлены из медных и свинцовых стержней диаметром 5-6 мм, длиной 30-40 мм, а в качестве диэлектрической среды использованы гексан и этиловый спирт.

Продукты электроискрового диспергирования системы Cu-Pb находятся в составе твердой фазы, которая отделяется от жидкой фазы декантацией. Выделенный продукт промывается спиртом и затем высушивается в сушильном шкафу при 90-100°C. Фазовый состав продуктов изучен методом рентгенофазового анализа, а их дифрактограммы сняты на дифрактометре RINT-2500 HV.

На рисунке представлены дифрактограммы продукта электроискрового диспергирования свинца в гексане и продуктов совместного электроискрового диспергирования меди и свинца в гексане и спирте, а результаты их расчетов представлены в таблицах 1,2 и 3.

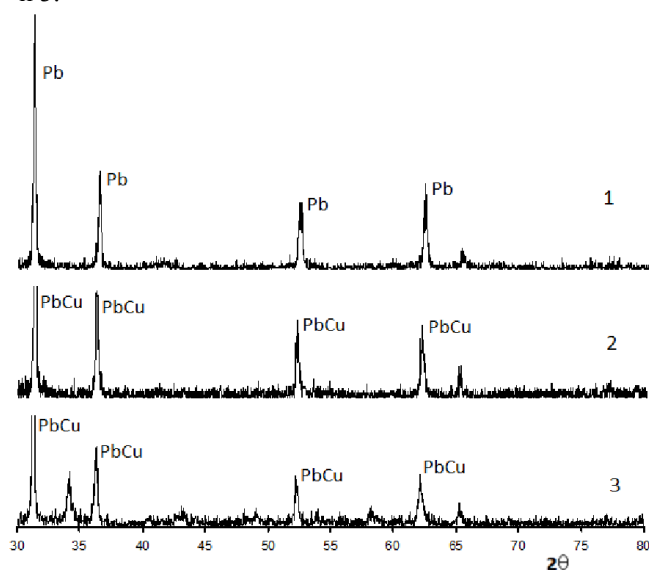


Рис. Дифрактограммы продукта электроискрового диспергирования свинца в гексане (1) и продуктов совместного электроискрового диспергирования меди и свинца в гексане (2) и спирте (3).

Анализ дифрактограмм показывает, что продукт электроискрового диспергирования свинца в гексане состоит из одной фазы, которая представляет собой металлический свинец с кубической решеткой с параметром 4,950 Å (табл.1). Фазовый состав продуктов совместного электроискрового диспер-

Таблица 1

Результаты расчета дифрактограммы продукта электроискрового диспергирования свинца в гексане

№	Экспериментальные данные		Фазовый состав	
	I	d, Å	Pb	
			hkl	a, нм
1	100	2,8569	111	4,948
2	27	2,4741	200	4,948
3	27	1,7498	220	4,948
4	27	1,4932	311	4,952
5	7	1,4293	202	4,951

Таблица 2

Результаты расчета дифрактограммы продукта совместного электроискрового диспергирования меди и свинца в гексане

№	Экспериментальные данные		Фазовый состав	
	I	d, Å	PbCu	
			hkl	a, нм
1	100	2,8541	111	4,943
2	35	2,4708	200	4,942
3	27	1,7479	220	4,944
4	29	1,4916	311	4,947
5	13	1,4273	202	4,944

Таблица 3

Результаты расчета дифрактограммы продукта совместного электроискрового диспергирования меди и свинца в спирте

№	Экспериментальные данные		Фазовый состав	
	I	d, Å	PbCu	
			hkl	a, нм
1	100	2,8559	111	4,946
2	27	2,6187		
3	39	2,4708	200	4,942
4	11	2,0923		
5	26	1,7485	220	4,945
6	9	1,5816		
7	22	1,4911	311	4,945
8	10	1,4277	222	4,946

гирования меди и свинца зависит от природы жидкой среды. В гексане продукт представляет собой однофазную систему, состоящую из твердого раствора меди в свинце. Результаты расчета параметров кристаллической решетки данной фазы показывают, что она представляет собой твердый раствор на основе свинца (табл. 2). Поэтому данный твердый раствор имеет также кубическую решетку с параметром 4,944 Å и он обозначен как PbCu. Основной фазой продукта электроискрового диспергирования системы Cu-Pb в спирте также является твердый раствор PbCu с параметром решетки 4,945 Å, а природа других фаз не установлена из-за недостаточности рентгенографических данных (табл.3).

Значение параметров решетки этих твердых меньше, чем параметр решетки металлического свинца. Медь и свинец имеют следующие значения параметров решетки 3,547 Å и 4,950 Å [4].

В таблице 4 приведено содержание металлов в составе продуктов совместного электроискрового диспергирования меди и свинца. Это содержание определено на основе расхода электродов при диспергировании.

Таблица 4

Содержание металлов в составе продуктов совместного электроискрового диспергирования меди и свинца в гексане и спирте

Металлы	Содержание металлов		
	в г	в масс. %	в атом. %
Гексан			
Медь	0,160	9,61	25,51
Свинец	1,505	90,39	74,49
Спирт			
Медь	0,144	13,01	33,33
Свинец	0,963	86,99	66,64

Расход электродов устанавливался взвешиванием электродов до и после процесса. Из таблицы 4 видно, что в составе продуктов содержание меди составляет от 25,5 до 33,3% (ат.) в зависимости от природы диэлектрической среды, а содержание свинца превышает количество меди 2-3 раза. Это указывает на то, что при совместном электроискровом диспергировании меди и свинца диспергируемость свинца значительно выше, чем меди. Поэтому образуются продукты большим содержанием свинца. Это можно объяснить различной температурой плавления этих металлов. Температура плавления меди составляет 1083°C, а - свинца 327°C [4]. Температура плавления меди значительно выше температуры плавления свинца и соответственно при действии одинакового количества теплоты в процессе электроискрового диспергирования происходит расплавления большего количества свинца.

Таким образом, методом рентгенофазового анализа установлено, что при совместном электроискровом диспергировании меди и свинца в жидкой среде происходит образование нанодисперсного твердого раствора меди в свинце, имеющего кубическую решетку.

Литература:

1. Двойные и многокомпонентные системы на основе меди. Справочник. – М.: Наука, 1979. – 248 с.
2. Дубовой А.Г., Перекос А.Е., Лавренко В.А., Руденко Ю.М. и др. Влияние магнитного поля на фазово-структурное состояние и магнитные свойства высокодисперсных порошков Fe, полученных электроискровым диспергированием // Наносистемы, наноматериалы, нанотехнологии, 2013, №1. – С.131-140.
3. Нышанов З. А., Рыстаева Р.А., Эмил Омурзак, Сатывалдиев А.С. Фазовый состав и свойства продуктов электроискрового диспергирования системы Cu-Ni // Наука и новые технологии, 2014, №4. – С.151-153.
4. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. – Л.: Химия, 1977. – 376 с.

Рецензент: к.х.н., доцент Молдошев А.М.