

структуру материала благодаря совместному воздействию на порошковый материал серий импульсов постоянного тока и механического давления.

В качестве исходного материала для спекания керамик были использованы нанопорошки моноклинной и кубической фаз, а также предкомпактированные наночастицы кубической фазы. Коэффициенты пропускания керамик на длине волны 1080 нм составили 56.0 %, 65.5 %, 78.2 % соответственно. В результате проведенной серии экспериментов было установлено, что предварительное компактирование нанопорошка кубической фазы позволяет изготовить керамику с наивысшей прозрачностью на данной длине волны. Однако теоретическая прозрачность не была достигнута (81.4 %), и поэтому дальнейшая экспериментальная работа будет направлена на поиск оптимальной плотности компакта, а также установление параметров искрового плазменного спекания (температура, время выдержки), обеспечивающих наилучшие оптические характеристики керамики  $\text{Lu}_2\text{O}_3$ .

1. V. Lupei, A. Lupei, A. Ikesue, J. Alloys Compd., 61, 380 (2004).
2. R. Peters, C. Kränkel, K. Petermann, G. Huber, Opt. Express, 15, 7075 (2007).
3. V.V. Osipov, Yu.A. Kotov, M.G. Ivanov, O.M. Samatov, V.V. Lisenkov, V. V. Platonov, A.M. Murzakaev, A.I. Medvedev, E.I. Azarkevich, Laser Physics, 16, 116 (2006).

## **ЗАВИСИМОСТЬ ПАРАМЕТРОВ ПРЕССОВАНИЯ ПРИ КОМПАКТИРОВАНИИ ПОРОШКОВ ТУГОПЛАВКИХ МЕТАЛЛОВ**

Шубина Н.А.

Институт машиноведения, Уральское отделение РАН, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [shubina@imach.uran.ru](mailto:shubina@imach.uran.ru)

## **THE DEPENDENCE OF PRESSING PARAMETERS FOR THE COMPACTION OF REFRACTORY METALS POWDERS**

Shubina A.N.

Institute of Engineering Science, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,  
Ekaterinburg, Russia

In the work the influence of compaction pressure and amount of plasticizer to the compactibility of the powder molybdenum alloy during the manufacture of cylindrical briquettes are carried out.

Цель работы – экспериментальное определение параметров уплотнения порошка низколегированного молибденового сплава типа ЦМ-2А от концентрации используемого пластификатора и давления формования.



Технологии производства металлоизделий из тугоплавких металлов и сплавов характеризуются сравнительно низким выходом годного и большим объемом металлотходов, которые в таких процессах определяются этапом порошковой металлургии и последующего спекания. На уплотнение при формовании и усадку при спекании оказывают влияние свойства самого порошка, так и содержание вводимого пластификатора (раствор глицерина в спирте или парафина в бензине). В литературе не приводится универсальных рекомендаций по степени уплотнения порошка при формовании, а также по оптимальной концентрации пластификатора.

Прессование осуществлено на экспериментальной установке с разъемным контейнером диаметром 27 мм. Навески порошка 60 г спрессовывались в брикеты с усилием 200 кН. Сила прессования определялась динамометром с точностью  $\pm 50$  Н; перемещение – индикатором с точностью  $\pm 0,01$  мм.

Инструментальная оснастка и прессованные брикеты показаны на рис.1.

Пластификатор – глицерин со спиртом вводился в концентрациях глицерин/спирт в мл на 1 кг порошка в следующих соотношениях: 2/4; 4/6; 8/12; 12/20. Определено, что при прессовании порошка с малым содержанием пластификатора конечная относительная плотность спеченных брикетов растет при увеличении давлений прессования. Однако, при увеличении содержания глицерина более 7...8 мл на 1 кг порошка зависимость «плотность – давление прессования» приобретает максимум, соответствующий давлению 300 МПа. Этому этапу прессования с давлениями  $>300$  МПа применим известный термин «перепрессовка». При проведении вакуумного спекания «перепрессованные» брикеты в наибольшей степени склонны к растрескиванию.



Рис. 1. Инструментальная оснастка и брикеты порошка сплава ЦМ-2А.

Выводы: Таким образом, при разработке технологии изготовления полуфабрикатов из порошка низколегированного молибденового сплава типа ЦМ-2А



необходимо опытным путем устанавливать оптимальные коэффициенты спрессовывания для каждой партии порошка и при любых изменениях количества пластификатора.

*Работа выполнена под руководством профессоров Буркина С.П. (ИМММт), Бекетова А.Р. и Обабокова Н.В (ФТИ)*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ СКАНДИЯ, ИТТРИЯ, РЗЭ И ДРУГИХ ПРИМЕСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В КРАСНОМ ШЛАМЕ МЕТОДОМ ВОЛНОВОГО РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА**

Сухоруков А.В.<sup>\*</sup>, Абрамов А.В., Жилияков А.Ю., Чукин А.В., Ребрин О.И.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г Екатеринбург, Россия.

\*E-mail: [alff93@ya.ru](mailto:alff93@ya.ru)

## **DETERMINATION OF SCANDIUM, YTTRIUM AND RARE EARTH ELEMENTS IN RED MUD BY WAVELENGTH-DISPERSIVE X-RAY FLUORESCENCE SPECTROMETRY**

Suhorukov A.V.<sup>\*</sup>, Abramov. A.V., Zhilyakov A.Yu., Chukin A.V., Rebrin O.I.

Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Trace elements in red mud were assayed with fused lithium borate glass beads using X-ray fluorescence spectrometry. Low dilution glass beads, which had a 1:4 sample-to-flux ratio, were prepared for determination of elements. Complete vitrification of 1:4 mixture required heating at 1150°C with agitation. Extra pure reagents containing determinants were used for calibrating standards instead of the red mud standard. The calibration curves of the 15 elements showed good linearity.

Переработка красного шлама является актуальной задачей для российской и мировой промышленности. В связи с этим поставлена задача разработки методики определения в красном шламе содержания следующих элементов: Sc, V, Cr, Co, Zn, Y, Zr, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Th, U методом волнового рентгенофлуоресцентного анализа (РФА).

Установлено, что оптимальным способом пробоподготовки красного шлама для РФА является сплавление. В качестве флюса предложена смесь тетрабората лития и метабората лития в соотношении 4:1 соответственно. Соотношение пробы к флюсу 1:4. Так же установлено, что наиболее эффективным несмачивающим агентом является хлорид натрия. Общая масса стеклянного диска составляет 11 г, масса вносимого хлорида натрия – 0,15 г.

Выбор линий для измерения аналитического сигнала в данной методике определялся величиной их интенсивностей, т.к. концентрации большинства опре-