

РАСТВОРИМОСТЬ НЕОДИМА В ГАЛЛИЙ-ИНДИЕВЫХ СПЛАВАХ

Масленников С.А.¹, Добровольский И.И.^{1*}, Усольцев М.Э.¹,
Мельчаков С.Ю.^{1,2}, Ямщиков Л.Ф.¹, Пылаев Д.В.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²) Институт металлургии УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: vanya.dobrovolskiy@gmail.com

SOLUBILITY OF NEODYMIUM IN GALLIUM-INDIUM ALLOYS

Maslennikov S.A.¹, Dobrovolskiy I.I.¹, Usoltsev M.E.¹, Melchakov S.Yu.^{1,2}, Yamshchikov L.F.¹, Pylaev D.V.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²) Institute of Metallurgy of Ural Branch of RAS, Yekaterinburg, Russia

Reprocessing of short cooled SNF requires development of non-aqueous methods. For solving the issue «molten salt-liquid metal» systems are considered as promising media. Ga-In alloys containing 90.0, 70.0 and 50.0 wt.% of gallium were chosen as objects of research. Solubility of Nd in the alloys was measured between 425-1073 K. It was found that in the Ga-In alloys Nd interacts with gallium. Indium acts as an indifferent additive and changes melting point and physical properties of alloys.

Обращение с маловыдержанным отработавшим ядерным топливом требует применения неводных методов его переработки, например, в системах «расплавленная соль-жидкий металлический сплав Ga-In». Изучение физико-химических свойств сплавов Ga-In позволит расширить наши представления о их потенциале в качестве жидкометаллической среды для переработки ОЯТ и РАО.

Поскольку неодим является одним из продуктов деления ядерного топлива, в настоящей работе изучали растворимость неодима в жидкометаллических расплавах Ga-In, содержащих 90.0, 70.0 и 50.0 мас.% Ga, в температурном диапазоне 423-1073 К. В качестве метода исследования использовали отбор проб из жидкометаллического расплава Ga-In, насыщенного неодимом.

В интервале 423–1073 К температурные зависимости растворимости неодима (X – мол.дол.) в сплавах Ga-In, содержащих 90.0, 70.0 и 50.0 мас.% галлия, можно аппроксимировать уравнениями пересекающихся прямых:

$$\lg X_{Nd(Ga90In10)} = \left(2,65 - \frac{4200}{T}\right) \pm 0,46 \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{\left(\frac{1}{T} - 0,0013\right)^2}{0,00095}} (531-1073 \text{ K})$$

$$\lg X_{Nd(Ga90In10)} = \left(-1,46 - \frac{2030}{T}\right) \pm 0,002 \sqrt{\frac{1}{3} + \frac{\left(\frac{1}{T} - 0,0021\right)^2}{0,00001}} (425-531 \text{ K})$$

$$\lg X_{Nd(Ga70In30)} = \left(2,10 - \frac{3820}{T}\right) \pm 0,35 \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{\left(\frac{1}{T} + 0,0012\right)^2}{0,00052}} (621-1074 \text{ K})$$

$$\lg X_{Nd(Ga70In30)} = \left(-3,15 - \frac{560}{T}\right) \pm 0,34 \sqrt{\frac{1}{3} + \frac{\left(\frac{1}{T} - 0,002\right)^2}{0,00019}} (423-621 \text{ K})$$

$$\lg X_{Nd(Ga50In50)} = \left(0,78 - \frac{2630}{T}\right) \pm 0,62 \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{\left(\frac{1}{T} - 0,0012\right)^2}{0,00043}} (657-1071 \text{ K})$$

$$\lg X_{Nd(Ga50In50)} = \left(-2,20 - \frac{670}{T}\right) \pm 1,21 \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{\left(\frac{1}{T} - 0,0019\right)^2}{0,00034}} (429-657 \text{ K})$$

Установлено, что во всех исследованных сплавах Га-Инеодим взаимодействует с галлием, а индий выступает в роли индифферентной добавки, изменяющей температуру плавления и физические свойства металлических расплавов.

ОТРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАЩЕНИЯ ССАОТЭКСТРАКЦИОННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОЯТ

Костромин К.В.^{1*}, Мишина Н.Е.², Рябков Д.В.²,
Зильберман Б.Я.², Хомяков А.П.³

¹⁾ АО «СвердНИИхиммаш», г. Екатеринбург, Россия

²⁾ АО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина», Санкт-Петербург, Россия

³⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: inkost@inbox.ru

TEST OF THE TECHNOLOGY AND EQUIPMENT FOR TREATMENT OF ILW GENERATED BY EXTRACTION REPROCESSING SPENT NUCLEAR FUEL

Kostromin K.V.^{1*}, Mishina N.E.², Ryabkov D.V.², Zilberman B.Y.², Khomyakov A.P.³

¹⁾ SverdNIKhimmash JSC, Yekaterinburg, Russia

²⁾ Khlopin Radium Institute JSC, Saint Petersburg, Russia

³⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

New approaches to the treatment of intermediate-level waste from the extraction reprocessing of NPP spent nuclear fuel were tested on the evaporation rig at OJSC "SverdNIKhimmash". Experimental data are used to design of commercial scale equipment.