

ЭЛЕКТРОРАФИНИРОВАНИЕ СПЛАВА Э125 В ХЛОРИДНЫХ РАСПЛАВАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАДМИЕВОГО КОЛЛЕКТОРА

Никитин Д.И.¹, Половов И.Б.¹, Сандалов И.П.¹, Мухамедьянов А.Д.¹,
Нечаев П.И.²

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

²) Частное учреждение по обеспечению научного развития атомной отрасли «Наука и инновации»
E-mail: d.i.nikitin@urfu.ru

ELECTROFINING OF ALLOY E125 IN CHLORIDE MELTS USING A CADMIUM COLLECTOR

Nikitin D.I.¹, Polovov I.B.¹, Sandalov I.P.¹, Mukhamedyanov A.D.¹, Nechaev P.I.²

¹) Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin

²) Private Enterprise for Nuclear Industry Scientific Development “Science and Innovations”

During the operation of RBMK-1000 power units, about 2,100 tons of E125 alloy (Zr-2.5% Nb) will be used. Electrofinishing in chloride melts based on NaCl-KCl mixtures can be used as one of the methods for processing irradiated fuel channels and channels of control and protection rods.

В настоящее время в России имеется 11 энергоблоков с реакторами РБМК-1000, из которых 10 энергоблоков являются действующими и 1 блок находится в стадии вывода из эксплуатации. За время эксплуатации энергоблоков РБМК-1000 будет использовано около двух тысяч топливных каналов и каналов системы управления защитой из сплава Э125 (Zr-2,5 % Nb). Таким образом, на всех 11 энергоблоках РБМК-1000 будет наработано сплава Э125 общей массой ~2 100 тонн с общим объемом ~1 900 м³. Основная активность которых на ~99,2 % определяется активностью долгоживущего ⁹⁴Nb, при этом его объемная доля составляет всего около 2 %. Поэтому требуется разработка способов переработки облученных топливных каналов и каналов стержней управления и защиты РБМК с целью разделения высокоактивного Nb и малоактивного Zr. Такое разделение можно осуществить в ходе электролитического рафинирования сплава Э125 в хлоридных расплавах на основе смесей NaCl-KCl. В случае использования твердого катода и твердого токоподвода возникает проблема осыпания и снижения производительности процесса. Было предложено использовать жидкий кадмиевый коллектор, который позволяет предотвратить осыпание и упростить процесс разделения анодных шламов и катодного осадка от электролита.

Установка представляла собой графитовый стакан, в который помещались керамические тигли с металлическим кадмием и электролит. К каждому тиглю

был подведен изолированный токоподвод. Вся установка помещалась в печь резистентного нагрева внутри инертного бокса.



Рис. 1. Фотография экспериментальной установки

После проведения экспериментов были получены слитки кадмия содержащие анодные шламы и катодный осадки. Далее слитки кадмия и продукта были подвергнуты вакуумной отгонке. Полученный катодный осадок был подвергнут химическому анализу.

На основе полученных данных сделан вывод, что существует принципиальная возможность разделения циркония и ниобия из сплава Э125 с помощью жидкого кадмиевого коллектора.