

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
«КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ  
РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТОВ  
И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ  
им. И.В. ТАНАНАЕВА  
(ИХТРЭМС КНЦ РАН)**

Академгородок, 26а, г. Апатиты  
Мурманская обл., Россия, 184209  
Факс (815-55)6-16-58  
Тел. (815-55)7-52-95, 79-5-49  
E-mail [chemi-office@ksc.ru](mailto:chemi-office@ksc.ru)

20.11.2023 № 186.02-70.1/528

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю  
специализированного совета  
Д 24.1.045.01  
к.х.н., с.н.с. Н.П. Кулик

620990 г. Екатеринбург,  
ул. Академическая, д. 20.  
Институт высокотемпературной  
электрохимии УрО РАН

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Хвостова Сергея Сергеевича  
«КОРРОЗИЯ СТАЛИ ЭП-823 В ХЛОРИДНЫХ РАСПЛАВАХ ПРИ ПИРОХИМИЧЕСКОЙ  
ПЕРЕРАБОТКЕ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА», представленной на  
соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности  
2.6.9. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии

Актуальность работы не вызывает сомнений, поскольку большое внимание в России и мире отводится пирохимическим способам переработки отработавшего ядерного топлива, в том числе и смешанного уран-плутониевого нитридного топлива. Извлечение целевых компонентов топлива из твэлов планируется с использованием пирометаллургических способов в расплавах солей щелочных металлов, содержащих  $PbCl_2$ . Этот процесс сопровождается коррозией оболочек твэлов, изготовление которых предполагается из стали ферритно-мартенситного класса ЭП-823, имеющей высокое сопротивление к распуханию и низкую скорость радиационной ползучести.

Целью работы С.С. Хвостова являлось установление закономерностей коррозионного поведения стали ЭП-823 и её основных компонентов в условиях пирохимической переработки нитридного топлива. Автору необходимо было установить механизмы коррозии и массопереноса продуктов коррозии компонентов облученной стали ЭП-823 в предварительно окисленном и неокисленном состоянии в расплавах солей  $3LiCl-2KCl$  и  $3LiCl-2KCl-PbCl_2$ . Следует отметить, что в коррозионных исследованиях практически никогда не учитывалось предварительное облучение материала, а также влияние топлива на коррозионные процессы.

В результате выполнения работы С.С. Хвостовым впервые получены количественные характеристики скорости коррозии стали ферритно-мартенситного класса ЭП-823 в неокисленном и окисленном состоянии в расплаве солей эвтектического состава  $LiCl-KCl$  и  $LiCl-KCl-PbCl_2$  в диапазоне температур от 500 до 750 °С. Полученные данные использованы для оценки химической устойчивости сталей ферритно-мартенситного класса типа ЭП-823 при разработке и оптимизации комбинированной

технологии переработки отработавшего нитридного топлива. Автором впервые установлено влияние модельного UN топлива на коррозионное поведение стали ЭП-823 в расплавах солей  $\text{LiCl}$  и  $3\text{LiCl}-2\text{KCl}$  в зависимости от температуры и содержания  $\text{PbCl}_2$ .

При ознакомлении с авторефератом возникли следующие замечания и вопросы:

1. В соответствии с рис. 1, в уравнении (1) должна быть указана энергия Гиббса для соединения  $\text{NbCl}_2$ , а не соединения  $\text{K}_3\text{NbCl}_7$ .
2. Из текста автореферата неясно, является ли достаточной концентрация 1 мол.% и 2.0 мол.% для полного перевода урана в солевой расплав?
3. Каковы соотношения между массами плавов и возгонов и активностями радионуклидов в них?

Отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости результатов работы.

В работе представлен большой объем экспериментальных результатов, достоверность которых не вызывает сомнений. Результаты научного исследования апробированы на российских и конференциях. Материалы диссертации достаточно полно отражены в статьях и изданиях, рекомендованных ВАК, а также в патенте.

Автореферат диссертации и опубликованные по ней материалы в полной мере отражают содержание работы, отвечающей требованиям ВАК п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 с изменениями от 26 сентября 2022 г. № 1690), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Сергей Сергеевич Хвостов заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.9. – «Технология электрохимических процессов и защита от коррозии».

Доктор химических наук, профессор  
(специальность 1.4.6. – «Электрохимия»),  
Заведующий лабораторией  
«Высокотемпературной  
химии и электрохимии»

Кузнецов Сергей Александрович

184209 г. Апатиты, Мурманской обл.,  
Академгородок 26А,  
ИХТРЕМС КНЦ РАН,  
раб.тел. +7(81555)79-730  
e-mail: s.kuznetsov@ksc.ru

