

АНОДНОЕ РАСТВОРЕНИЕ СПЛАВОВ U-Pd И U-Pd-Nd В РАСПЛАВАХ 3LiCl-2KCl И 3LiCl-2KCl-UCl₃

Никитин Д.И.^{1,2}, Половов И.Б.¹, Фофанов Г.Л.¹, Фурта А.П.¹, Волкович В.А.¹

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

²⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН
E-mail: house.freshone@yandex.ru

ANODIC DISSOLUTION OF U-Pd AND U-Pd-Nd ALLOYS IN 3LiCl- 2KCl AND 3LiCl-2KCl-UCl₃ MELTS

Nikitin D.I.^{1,2}, Polovov I.B.¹, Fofanov G.L.¹, Furta A.P.¹, Volkovich V.A.¹

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

²⁾ The Institute of High Temperature Electrochemistry of the Ural Branch of the Russian
Academy of Sciences

Electrode processes of anodic dissolution of U-Pd and U-Pd-Nd alloys in 3LiCl-2KCl-UCl₃ melts were studied at different temperatures and concentrations using a variety of electrochemical techniques.

Электролитическое рафинирование ядерных материалов в расплавленных солевых электролитах, в частности в эвтектической смеси хлоридов лития и калия, является одним из возможных этапов пирохимической переработки облученного ядерного топлива. Целью рафинировочного электролиза является получение катодного осадка делящихся материалов при удержании благородных металлов в анодном осадке, при этом обеспечив концентрирование редкоземельных продуктов деления в электролите. Для определения параметров рафинировочного электролиза требуются сведения о термодинамических свойствах модельного ядерного топлива и особенностях электродных процессов с участием модельных сплавов на основе урана, содержащих благородные металлы и редкоземельные элементы.

Для определения диапазона возможных для практического использования анодных плотностей тока нами синтезированы модельные сплавы U-Pd и U-Pd-Nd с различной концентрацией неодима и палладия, изучены процессы их анодной поляризации в расплавах на основе 3LiCl-2KCl.

Показано, что наличие палладия в анодном материале не приводит к переходу его в электролит даже при содержании в аноде около 10 мас. %. Превышение плотностей тока свыше 1 А/см² нежелательно вследствие наложения сопутствующих электродных реакций.

Было определено, что увеличение концентрации неодима в сплаве приводит к плавному смещению потенциала в электроотрицательную сторону в расплавах 3LiCl-2KCl. Данный экспериментальный факт был ожидаем, он соответствует принципам формирования гальванических элементов в электролитах. Более

неожиданный результат получен в ходе измерения электродных потенциалов сплавов в урансодержащих расплавах. В данном случае значение электродного потенциала практически не менялось с ростом концентрации неодима в материале. Полученные данные могут быть объяснены протеканием обменной реакции между неодим-содержащим сплавом и расплавом $3\text{LiCl}-2\text{KCl}-\text{UCl}_3$, в результате чего поверхность электрода обогащается по металлическому урану.

В расплавах, не содержащих трихлорида урана, зафиксирована четкая дополнительная волна растворения неодима. По мере достижения потенциалов растворения урана, происходит его ионизация. При этом вследствие меньшей концентрации урана в электродном материале из сплава $\text{U}-\text{Pd}$ (1,5 мас. %) – Nd (10 мас. %) наблюдается более значительная поляризация последнего по сравнению с материалом $\text{U}-\text{Pd}$ (1,5 мас. %).

На кривых включения анодной поляризации сплава $\text{U}-\text{Pd}-\text{Nd}$ в расплаве $3\text{LiCl}-2\text{KCl}$, по мере роста анодной плотности тока зафиксировано явление предельного тока, соответствующего исчезновению неодима из металлической фазы. В тоже время в урансодержащих электролитах на зависимостях «потенциал – время» каких-либо волн или перегибов не обнаружено, что согласуется с данными, полученными гальваностатическим коммутаторным методом.

The study was financially supported by JSC “Proryv”.