

ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОБОЛОЧЕК ОТРАБОТАВШИХ ТВЭЛОВ ВВЭР

Б.В.Мартынов, С.В.Козлова

ВНИИ неорганических материалов им. А.А.Бочвара

Исследован процесс частичного и полного растворения циркониевых оболочек твэлов в растворах на основе серной кислоты (серная-уксусная, серная-азотная, серная-винная кислоты; серная кислота-нитраты щелочных металлов, серная кислота-бисульфат натрия и т.д.). Показано, что при использовании сульфатно-нитратных растворов удается получить высокие скорости растворения циркониевых оболочек твэлов (9-14 кг/м²-час) при одновременной пассивации хромоникелевых сплавов. Процесс растворения осуществляется при 40-70⁰С. Анализ температурных коэффициентов процесса растворения позволил классифицировать его как диффузионный. В связи с этим изучено влияние перемешивания на скорость растворения оболочек; оказалось, что оно интенсифицирует процесс растворения в 2-2,5 раза.

Растворение циркония в сернокислых растворах сопровождается образованием осадка сульфатоцирконатов. Анализ распределения осколочных элементов между твердой и жидкой фазами показал, что поливалентные альфа-излучатели остаются в основном в жидкой фазе, а бета-излучатели распределяются между раствором и осадком. При этом одно- и двухвалентные элементы в основном остаются в растворе, а элементы с большей валентностью выпадают в осадок. Таким образом, еще на стадии растворения оболочек происходит частичная очистка циркония от радионуклидов. Последующее растворение осадка в 0,5-1 моль/л азотной кислоте также приводит к некоторой самоочистке циркония. Полученный раствор неагрессивен по отношению к хромоникелевым сплавам и может быть использован для экстракции циркония.

Исследование экстракции циркония из сульфатонитратных растворов показало перспективность использования поли-2-этил-гексил-фосфонитрильной кислоты в качестве экстрагента.