**Устойчивость имитаторов металлических фаз, присутствующих в облучённом ядерном топливе, к окислению на воздухе и в азотной кислоте**

***Волгин М.И.1,2***

*Студент, 6 курс специалитета*

*1Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, химический факультет, Москва, Россия*

*2ИФХЭ РАН, Россия 119071, г. Москва, Ленинский проспект, д.31, корп. 4;*

*E–mail forfschool@mail.ru*

Большая часть нарабатываемых в облученном ядерном топливе благородных металлов (БМ) оказывается включена в металлические фазы, называемые «белыми включениями». В зависимости от вида топлива «белые включения» могут иметь разную природу: для UO2 характерен пятикомпонентный сплав Mo–Tc–Ru–Rh–Pd (ε-фаза), для смешанного оксидного топлива дополнительно появляется фаза сплава Pd-Te, а в нитридном топливе образуются интерметаллиды U(БМ)3. Известно, что данные компоненты отработавшего ядерного топлива образуют в ходе растворения осадки, содержащие ценные компоненты с одной стороны и осложняющие переработку топлива с другой.

Целями данной работы стали (1) синтез имитаторов ε-фазы, сплава Pd-Te и серии интерметаллидов U(БМ)3, (2) исследование их окисления на воздухе при нагреве от 40 до 1500 оС, (3) изучение их растворения в азотной кислоте, (4) исследование поверхности образцов после электрохимического травления в азотной кислоте.

Имитатор ε-фазы приготовили путём сплавления в электродуговой печи смеси исходных металлов следующего состава (ат%): Mo – 20 %, Ru – 60 %, Pd – 5 %, Rh – 5 %, Tc – 10 %. Интерметаллид Pd20Te7 получали по реакции стехиометрических количеств исходных веществ в вакуумированной ампуле при температуре 1000 оС в течение 48 ч. Интерметаллиды U(БМ)3 получали путём сплавления стехиометрических количеств веществ в электродуговой печи и последующего их отжига в вакуумированных ампулах при температуре 1000 оС в течение 96 ч. Образцы закалялись от температуры отжига до комнатной путём охлаждения ампул в воде. Была приготовлена серия из 4 образцов с составами U(Ru0.66Rh0.17Pd0.17)3, U(Ru0.17Rh0.66Pd0.17)3, U(Ru0.17Rh0.17Pd0.66)3 и U(Ru0.33Rh0.33Pd0.33)3.

Полученные корольки сплавов фрагментировали, фрагменты растирали в порошок для проведения термического анализа при нагревании от 40 до 1500 оС со скоростью 5 оС/мин на воздухе. Идентификацию продуктов окисления производили с помощью рентгенофазового анализа, включая измерения с *in situ* нагревом образца от 25 до 1200 оС.

Устойчивость «белых включений» к воздействию азотной кислоты исследовали путём выщелачивания порошкообразных образцов в 8М HNO3 в течение нескольких суток с отбором проб не реже, чем два раза в сутки. Концентрацию компонентов металлических фаз в растворе определяли с помощью масс-спектрометрии и жидкостно-сцинтилляционного счёта (определение Tc).

Для исследования поверхности образцов после электрохимического травления в азотной кислоте были подготовлены шлифы корольков в таблетках из эпоксидной смолы. Полученные шлифы были подвергнуты электрохимическому травлению, после чего их поверхность была исследована с помощью сканирующей электронной микроскопии, также было проведено элементное картирование.