**Газофазная конверсия толерантного топлива на основе силицида урана и сплавов урана с молибденом и цирконием**

***Волгин М.И.1,2***

*Студент, 5 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*

Волоксидация ядерного топлива, иными словами его окисление при нагревании в кислородсодержащей атмосфере, является перспективной операцией при переработке отработавшего ядерного топлива (ОЯТ). Волоксидация позволяет удалить летучие продукты деления из объёма отработавшего топлива, а также диспергировать его для лучшего растворения в азотной кислоте. Данный процесс проработан в отношении традиционного топлива на основе UO2, однако недостаточно изучен для перспективных толерантных (снижающих ущерб аварийных ситуаций) топлив на основе U3Si2 и сплавов урана с молибденом и цирконием. В связке с волоксидацией перспективным для внедрения является процесс газофазного нитрирования окисленного топлива в парах азотной кислоты, являющийся альтернативой растворению.

Поведение силицида урана при окислении на воздухе подробно исследовано в диапазоне от 25 до 1000 oС, в области более высоких температур данных недостаточно. Поведение сплавов урана с молибденом и цирконием при окислении на воздухе освещено менее полно. Конверсия продуктов окисления таких материалов в парах азотной кислоты также исследована недостаточно. Таким образом целью данной работы стало исследование окисления U3Si2 и сплавов U-10%Mo и U-10%Zr на воздухе в широком интервале температур и проведение конверсии продуктов окисления в парах азотной кислоты.

Образцы U3Si2 и сплавов U-10%Mo и U-10%Zr получали сплавлением рассчитанных количеств простых веществ в электродуговой печи. В случае U3Si2 образцыдля окисления представляли собой порошок, для U-10%Mo тонкие пластины, для U-10%Zr компактные фрагменты. Окисление образцов исследовали с помощью прибора синхронного термического анализа в двух режимах. Вначале проводили окисление образцов при нагреве от 40 до 1500 ⁰С со скоростью 10 ⁰С/мин, затем по полученной термогравиметрической кривой определяли температуру, соответствующую завершению окисления. На втором этапе проводили изотермическое окисление образца при выбранной температуре в течение пяти часов. Далее исследовали поведение полученных в ходе изотермического окисления продуктов в атмосфере паров HNO3 при 130 оС. Для исследования продуктов окисления и конверсии использовали рентгенофазовый анализ (РФА).

Показано, что окисление изучаемых соединений заканчивается в интервале температур 800-900 oC, окисление U3Si2 при этом протекает более активно. Для изотермического окисления U3Si2 была выбрана температура 800 оС, для U-10%Zr 850 оС и для U-10%Mo 900 оС. Основными продуктами окисления при этом для силицида урана являются U3O8-x и Si, сплава урана-молибден - U3O8-x и UO2MoO4, сплава уран-цирконий - U3O8-x, смешанный оксид урана и циркония и ZrO2. Продукты конверсии оксидных фаз в парах азотной кислоты содержат водорастворимый UO2(NO3)2. При этом Mo, Zr и Si концентрируются в нерастворимых продуктах конверсии.

*Работа выполнена при финансовой Министерства Науки и Образования России, грант AAAA-A18-118021990023-6. Термический анализ и РФА измерения выполнены на оборудовании ЦКП ФМИ ИФХЭ РАН.*