ВОЗДУШНО-ПЛАЗМЕННАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

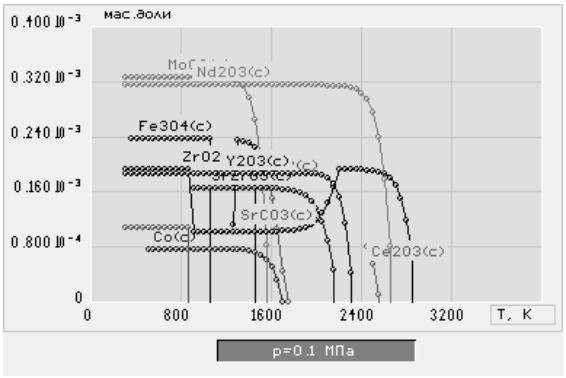
Туксов И.В.

Научный руководитель: Каренгин А.Г., к.ф.-м.н., доцент
Томский политехнический университет,
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: Whirpool94@yandex.ru

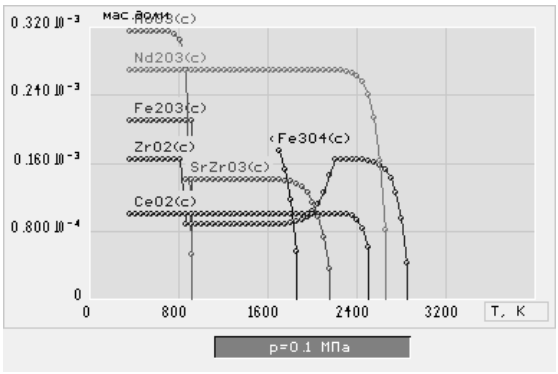
Оставшиеся без урана и плутония отходы переработки ОЯТ имеют следующий состав: 0,11 % Nd, 0,10 % Mo, 0,07 % Fe, 0,06 % Y, 0,058 % Zr, 0,04 % Na, 0,039 % Ce, 0,036 % Cs, 0,031 % Co, 0,026 % Sr, 18,00 % HNO_3, H_2O – остальное.

По действующей схеме ОП ОЯТ концентрируют путем выпаривания, закачивают в баки и оправляют на длительное хранение. Перспективным является их переработка в воздушной плазме в виде водно-органических нитратных растворов (ВОНР), включающих органический компонент (спирты, кетоны) и имеющих $T_{ад}$≈1500K.

На рисунке представлены характерные равновесные составы основных продуктов плазменной утилизации ОП ОЯТ в виде растворов ВОНР на основе ацетона при массовой доле воздушного плазменного теплоносителя 65 % (а) и 70 % (б).



а)



б)

Из анализа следует, что плазменная утилизация ОП ОЯТ приводит к образованию оксидов металлов в конденсированных фазах, включая магнитный оксид железа Fe_3O_4(c) при доле воздуха 65 % (а) и немагнитный оксид железа Fe_2O_3(c) при 70 % (б).

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при создании технологии плазменной утилизации ОП ОЯТ и других жидких радиоактивных отходов.

Список использованной литературы

1. Каренгин А.Г., Подгорная О.Д., Шлотгауэр Е.Э. Плазменная утилизация и иммобилизация отходов переработки отработавшего ядерного топлива // Глобальная ядерная безопасность. – 2014. – № 2. – С. 21–28.

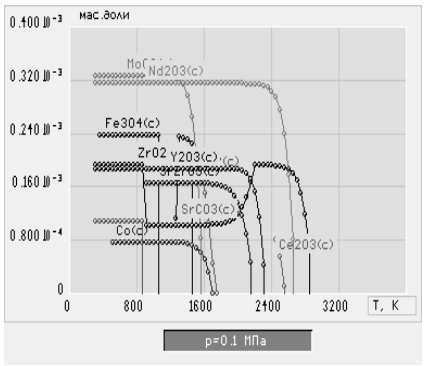
2. Karengin A.G., Karengin A.A., Novoselov I. Yu., Tundeshev N.V. Calculation and Optimization of Plasma Utilization Process of Inflammable Wastes after Spent Nuclear Fuel Recycling // Advanced Materials Research. – 2014. – Vol. 1040. – P. 433–436.

AIR-PLASMA DISPOSAL OF SPENT NUCLEAR FUEL REPROCESSING WASTE

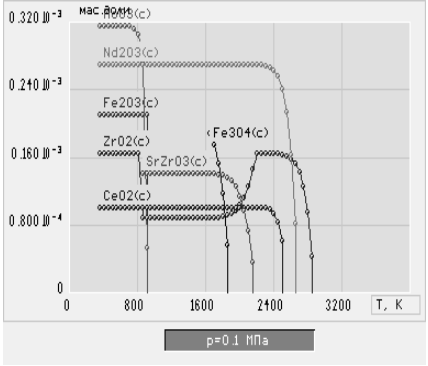
Ghoneim Y.

Scientific advisor: PhD Karengin A.G.
Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin Ave, 30
E-mail: youmnasami24@gmail.com

Reprocessing of spent nuclear fuel after the extraction cycle produces reprocessing waste (RW SNF) in the form of an aqueous nitrate solution (raffinate) with the following composition: 18,00 % HNO_3, 0,07 % Fe, 0,11 % Nd, 0,10 % Mo, 0,06 % Y, 0,058 % Zr, 0,04 % Na, 0,039 % Ce, 0,036 % Cs, 0,031 % Co, 0,026 % Sr, remaining– H_2O. According to available technology, the RW SNF is concentrated by evaporation, filled into stainless steel tanks and sent to long-term storage that does not offer reuse of precious metals.



a)



b)

It has been proposed to treat RW SNF in the form of a water-organic nitrate dispersion solution containing organic components (alcohols, ketones) and having an adiabatic combustion temperature (T_{ad}) of at least 1500 K in