

внутри структуры. У ГО малые значения удельной площади поверхности и общей кислотности, что сказывается на низкой эффективности данного образца для процесса каталитического пиролиза ПЭ.

Для всех исследуемых образцов (смесь катализатора и ПЭ 1 : 10) в продуктах термического разложения в основном преобладают легкие олефины. Исключениями стали образцы, содержащие SAR-30 и SAR-80, в составе продуктов

которых преобладают ароматические соединения (рис. 2), что объясняется преобладанием кислотных центров Бренстеда. Поскольку данная кислотность отвечает за способность катализаторов стимулировать реакции крекинга и ароматизации [2]. Следовательно, цеолитные материалы с высокой Бренстедовской кислотностью могут быть рекомендованы для получения преимущественно ароматических соединений.

Список литературы

1. He Y., Chen J., Li D., Zhang Q., Liu D., Liu J., Ma X., Wang T. // *Energy*, 2021. – V.223.
2. Inayat A., Inayat A., Schwieger W., Sokolova B., Lestinsky P. // *Fuel*, 2022. – V. 314.

УТИЛИЗАЦИЯ РАФИНАТОВ ПЕРЕРАБОТАННОГО ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВО ВОЗДУШНО-ПЛАЗМЕННЫМ СПОСОБОМ

И. В. Туксов

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент ИЯТШ А. Г. Каренгин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Томск, пр. Ленина, 30, whirlpool94@yandex.ru

В процессе переработки отработавшего ядерного топлива после экстракционного цикла образуются отходы переработки (ОП ОЯТ) в виде водных нитратных растворов (рафинатов), который включает в себя: 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, все остальное является водой.

По имеющейся технологии концентрация ОП ОЯТ происходит путем выпаривания. Размещение происходит в баки из нержавеющей ста-

ли, которые опраряют на длительное хранение, где не предусматривается повторное использование ценных металлов.

Предлагается использовать поток из воздушно-плазменной (ВП) смеси в виде диспергированных водно-органических нитратных растворов (ВОНР) с органическим компонентом (спирты, кетоны), который содержит адиабатическую температуру горения ($T_{ад}$) не менее 1500 К для переработки ОП ОЯТ. [2]. На рис. 1 представлено влияние содержания ОП ОЯТ и

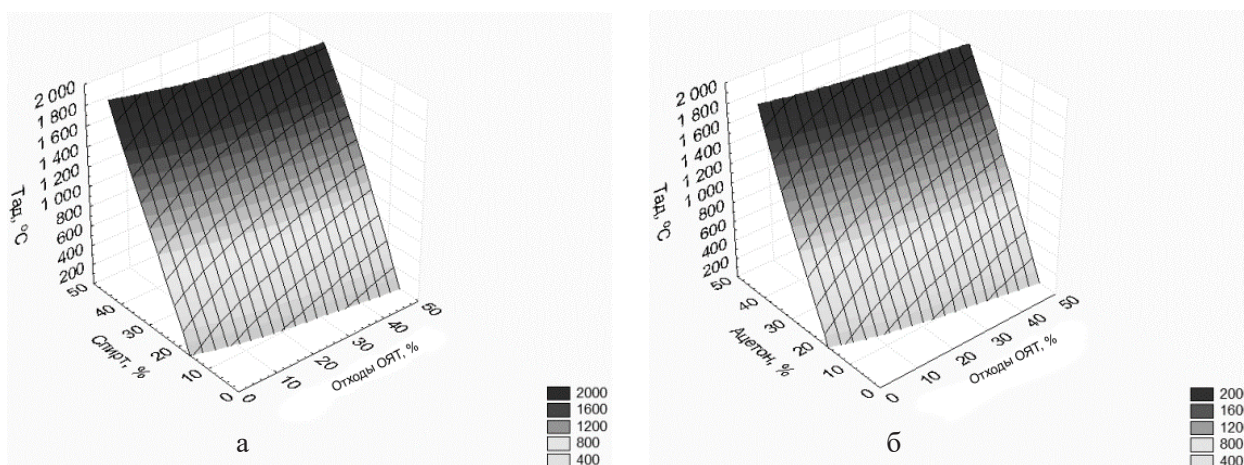


Рис. 1. При содержании в основе этанола (а) и ацетона (б), показано влияние содержания ОП ОЯТ на $T_{ад}$ ВОНР

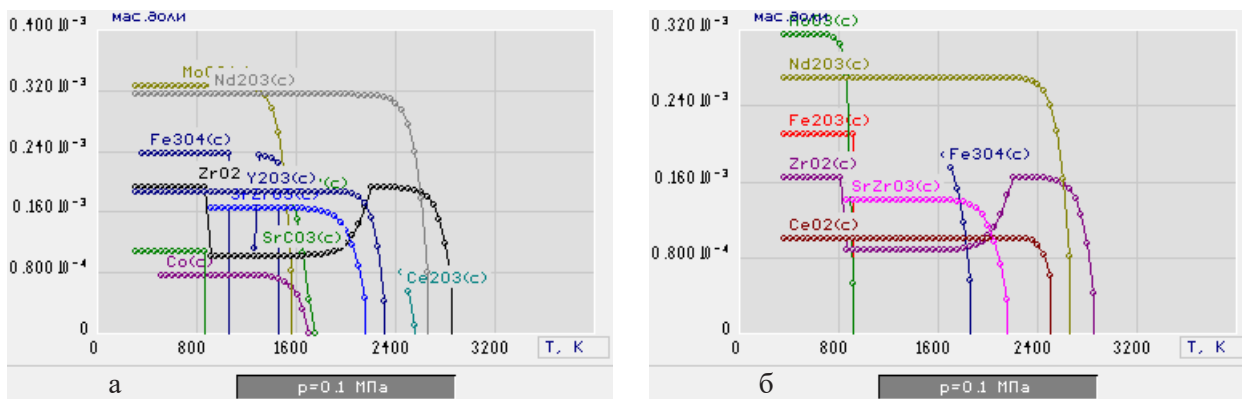


Рис. 2. При массовой доле воздуха 65 % (а) и 70 % (б), показано влияние температуры на равновесный состав продуктов раствора ВОНР-1, полученный при использовании ВП утилизации ОП ОЯТ

органического компонента на $T_{ад}$ ВОНР на основе этанола (а) и ацетона (б).

На рисунке 2 изображены результирующие составы ВП утилизации ОП ОЯТ основных продуктов равновесия, представленных в виде раствора ВОНР-1 ($T_{ад} \approx 1500$ К) на основе ацетона (содержание ОП ОЯТ – 65 %, содержание ацетона – 35 %), где массовая доля воздуха составляет 65 % (а) и 70 % (б).

Раствор ВОНР-1, который получен методом ВП утилизации ОП ОЯТ, с массовой долей воздуха 65 % (а) содержит оксиды различных

металлов, в том числе магнитный оксид железа (Fe_3O_4), в конденсированной фазе. При увеличении массовой доли воздуха до 70 % (б) образуется немагнитный оксид железа Fe_2O_3 (с).

Исходя из результатов исследования, рекомендуется использовать следующие оптимальные условия для ВП утилизации ОП ОЯТ: раствор ВОНР-1, массовая доля ОП ОЯТ составляет 65 %, а ацетона 35 %, массовое отношение фаз составляет воздуха – 65 % и ВОНР-1 – 35 %, а также температура 1500 ± 100 К.

Список 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. Туксов И. В., Каренгин А. Г. Исследование и оптимизация процесса воздушно-плазменной утилизации отходов переработки отработавшего

ботавшего ядерного топлива // Материалы и технологии в атомной энергетике: тезисы докладов молодежной научно-практической конференции / АО «Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов». – Москва: ВНИИИМ, 2022. – С. 99.