

Отзыв

на автореферат диссертации Невolina Юрия Михайловича

«Газофазная окислительная конверсия компонентов оксидного, нитридного и карбидного отработавшего ядерного топлива»

представленный на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.14 - Радиохимия

На отзыв представлен автореферат диссертации, содержащий общую характеристику работы, её основное содержание, выводы и список трудов соискателя по теме диссертационной работы.

Актуальность диссертационной работы.

Развитие атомной энергетики невозможно представить без решения проблемы обращения с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ). Извлечение и повторное использование делящихся материалов из ОЯТ является одним из возможных решений такой задачи. Для этой цели возможно использование реакторов на быстрых нейтронах с оксидным, нитридным либо карбидным топливом. Внедрение такого подхода потребует создания современной технологии переработки ОЯТ, которая в настоящее время для карбидного и нитридного топлива находится в стадии НИР либо НИОКР. Одним из перспективных подходов к головным стадиям переработки ОЯТ новых типов может быть газофазная конверсия в различных окислительных атмосферах. При этом новизна и сложность задач, возникающих при разработке такого подхода, определяет актуальность исследований по данной тематике. Возможными вариантами конверсии топлива на основе UN либо UC является использование окисления в воздушных средах («волоксидация»), либо в средах газообразных азотсодержащих окислителей («нитрирование»). При этом поведение UN и UC, а также некоторых компонентов плотного ОЯТ в описанных средах остается не исследованным. Возможно использование нитрирующих сред для последующей переработки продуктов волоксидации ОЯТ различных типов. При этом вопрос о возможных химических процессах в таких реакционных системах остается неизученным.

Научная новизна.

Диссертантом впервые получены данные о поведении UN и UC в атмосфере «NO_x-воздух» в интервале температур 150-400 °С и атмосферах «HNO₃(пар) - воздух» и «NO_x - H₂O(пар) - воздух» в интервале температур 25-150 °С. Установлено влияние температуры на фазовый состав продуктов реакции.

Также впервые исследован фазовый состав систем «UM₃ (M = Ru, Rh, Pd) - воздух» в интервале температур 25-1200 °С. Присутствие данных

инертных интерметаллических соединений возможно в ОЯТ новых типов. Получены данные термогравиметрического анализа указанных систем в интервале температур 25-1500 °С. Впервые получены данные о реакционной способности UM_3 ($M = Ru, Rh, Pd$) при конверсии интерметаллидов в атмосфере « HNO_3 (пар) - воздух» в интервале температур 70-150 °С.

Кроме того, автором впервые получены данные о фазовом составе продуктов взаимодействия соединений-имитаторов волокисидированного ОЯТ, таких как U_3O_8 , UO_2MoO_4 , $SrUO_4$, $Ce_yU_{1-y}O_x$, и др. с газообразными средами « HNO_3 (пар) - воздух» и « $NO_x - H_2O$ (пар) - воздух» в интервале температур 25-150 °С. Установлено влияние температуры на фазовый состав продуктов реакции.

Практическая значимость.

Автором установлено, что использование разреженной воздушной атмосферы ($p = 0.1$ атм) позволяет избежать возгорания UN при его окислении. При этом не наблюдается образования труднолокализуемого N_2O . Показано, что использование нитрирующих сред для конверсии UN и UC не обладает преимуществами по отношению к окислению в воздушной атмосфере. Установлено, что полное окисление UM_3 ($M = Ru, Rh, Pd$) на воздухе происходит при температуре выше 1100 °С, что может приводить к необходимости использования высокотемпературной волокисидации для конверсии инертных интерметаллидов в окисидные фазы. Также автором продемонстрирована возможность использования конверсии в нитрирующих атмосферах для эффективного излучения U из продуктов волокисидации ОЯТ с одновременным удалением Zr и Mo в головной операции переработки.

По теме диссертации опубликовано 10 статей в рецензируемых журналах и 9 тезисов докладов на российских и международных конференциях.

Достоинства диссертации.

Автором выполнен значительный объем экспериментальных работ. Исследовано поведение нитрида, карбида урана, оксидных и интерметаллических систем, содержащих уран и некоторые продукты деления в реакциях окисления в газообразных средах на основе кислорода или азотсодержащих окислителей. Работа является цельным исследованием, в котором решена поставленная научная задача – разработка научных основ для будущей технологии газофазной конверсии новых видов ядерного топлива.

Недостатки диссертации.

К недостаткам диссертационной работы можно отнести следующее.

1. Из текста автореферата не ясно, присутствовали ли пары HNO_3 в газовой фазе при работе с атмосферой « NO_x-H_2O -воздух»?

2. Каковы технологические возможности предлагаемого подхода с участием нитрирующей атмосферы для переработки МОКС-топлива?

3. Представленный текст автореферата содержит пунктуационные и грамматические ошибки, стилистические неточности.

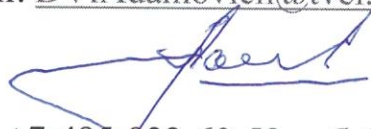
Вместе с этим, указанные недостатки не снижают ценности полученных результатов. Актуальность темы, объем выполненных исследований, новизна и значение полученных диссертантом результатов соответствует требованиям пунктов 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор - Неволин Юрий Михайлович - заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.14 – Радиохимия.

Руководитель направления по НТД ВЭ ЯРОО

АО «ТВЭЛ»,

кандидат технических наук

e-mail: DViAdamovich@tvel.ru



Адамович Дмитрий Викторович

Тел.: +7-495-933-60-52 доб.66-31

Почтовый адрес: 115409, Москва, Каширское ш. 49.

«20» августа 2020 г.

Подпись Адамовича Д.В. заверяю



Ведущий специалист
ПОВОЛОКИНА К.А.



20.08.2020