**Влияние уранил нитрата на термическую стабильность в азотнокислых растворах восстановителей**

***ГришаевА.Н 1,2, ОбъедковА.С 1***

*Студент, 5 курс специалитета, старший лаборант без ВПО*

*1Институт физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина РАН, Москва, Россия*

*2Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Москва, Россия*

*e-mail:* [*grishaev-an@mail.ru*](mailto:grishaev-an@mail.ru)

Азотнокислые растворы восстановителей применяются при переработке отработавшего ядерного топлива на стадии селективного разделения U, Pu и Np. Одним из них является гидразиннитрат (ГН), широко использующийся на радиохимических заводах. В настоящее время для возможного внедрения в технологию активно исследуются: ацетогидроксамовая кислота (АГК) и карбогидразид (КГ). Цель данной работы: изучение влияния макрокомпонента ОЯТ – урана на термическую стабильность азотнокислых растворов АГК, КГ, ГН и их смесей.

Методом дифференциально-сканирующей калориметрии изучали растворы содержащие 20 г/л КГ, 12 г/л АГК, 20 г/л ГН и 800 г/л уранил нитрата (УН) в 3.2 моль/л HNO3. Программным комплексом TDpro определяли температуру начала экзотермической реакции (Тст., °С), максимальную температуру теплового потока (Tмакс., °С) и удельный тепловой эффект (Qуд., Дж/гр-ра).

Экзотермические процессы в азотнокислом растворе ГН характеризуется наличием трёх пиков тепловыделения. Присутствие УН приводит к увеличению Тст. первой реакции до 118 °С, тепловыделение достигает своего максимума быстрее, чем в растворе без УН. Во второй реакции интенсивность в присутствии УН увеличивается, а в третьей реакции снижается. Удельное тепловыделение снижается на 12 % по сравнению с раствором ГН.

В растворах КГ и смеси КГ с ГН с 3.2 моль/л HNO3 протекают два экзотермических эффекта, Тст. экзотермических реакций приведены в табл. 1. Добавление УН к смеси КГ с ГН приводит к увеличению Тст. до 100 °С.

Таблица 1. Термические параметры азотнокислых растворов КГ и ее смесей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Смесь | КГ | КГ с УН | КГ с ГН | КГ с ГН и УН |
| *Т*ст., °С | 128 / 173 | 125 | 91/120 | 100 |
| *Т*макс., °С | 157 / 193 | 153 / 182 | 96 / 159 / 195 | 104 / 145/ 189 |
| *Q*уд., Дж/гр-ра | 274 | 102 | 631 | 172 |

В растворе АГК протекает одна экзотермическая реакция, при стартовой температуре 74 °С. Присутствие УН приводит к снижению температуры начала экзотермического процесса. Нагрев смеси АГК с ГН протекает в две экзотермические реакции при температурах 91 и 156 °С. Введение в раствор УН не меняет стадийность процессов тепловыделения и Тст. (в табл. 2).

Таблица 2. Термические параметры азотнокислых растворов АГК и ее смесей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Смесь | АГК | АГК с УН | АГК с ГН | АГК с ГН и УН |
| *Т*ст., °С | 74 | 78 | 91 / 156 | 90 / 115 |
| *Т*макс., °С | 78 | 73 | 125 / 180 | 94 / 135 / 174 |
| *Q*уд., Дж/гр-ра | 67 | 11 | 137 | 73 |

Таким образом, присутствие УН в азотнокислых растворах с восстановителями слабо влияет на Тст., но снижает суммарное тепловыделение. Величина этого снижения зависит от типа восстановителя. Наличие УН «флегматизирует» азотнокислые растворы с восстановителями, переводит их из потенциально взрывоопасных в безопасные в отношении интенсивных экзотермических реакций.