

ПРИМЕНЕНИЕ ФЛОКУЛЯНТОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ОБЛУЧЕННОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

И.В. Распутин, Н.А. Журавлев, В.А. Карелин

Национальный Исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: rasputin.ilia@yandex.ru

За последние десятилетия процессам переработки керамического отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) [1], образующегося в реакторах LWR [2], уделяется все больше внимания. Процесс переработки позволяет использовать замкнутый ядерный топливный цикл и обеспечить многократное использование урана, находящегося в исходном топливе [3].

В процессе растворения керамического ОЯТ получают растворы, содержащие от 0,19 до 0,59 % коллоидных частиц от массы исходного топлива (их концентрация в растворе составляет $\sim 1 \dots 3$ г/дм³). Для их удаления используют флокуляцию, а в качестве флокулянта – BESFLOC. Для определения принципиальной возможности применения BESFLOC и осветления азотнокислых растворов ОЯТ с концентрацией урана 400–1000 г/дм³ используют неионогенный BESFLOC K4000. Осаждение коллоидных частиц в растворе с BESFLOC K4000 произошло за ~ 15 мин. Выполнены исследования процесса выделения платиновых металлов и определена возможность использования неионогенных BESFLOC K4000 и K4020, а также катионного BESFLOC K6651 и анионного BESFLOC K4032. Изучен процесс разрушения коллоидных растворов, содержащих мелкодисперсный порошок Pt – платиновая «чернь». Исследовано воздействие излучения интенсивностью 18,5 Р/ч на U-растворы с указанным флокулянтом в течение 3-х суток. Установлено, что внешний вид раствора не изменяется, а образовавшиеся агрегаты частиц не разрушаются. На рис. 1 показана зависимость изменения оптической

плотности растворов $UO_2(NO_3)_2$ с концентрацией 1000 г/л по U и раствором имитатора мелкодисперсным порошком графита от времени проведения процесса взаимодействия с флокулянтами BESFLOC:

- раствор BESFLOC K40001 – линия 1;
- раствор BESFLOC K4032 – линия 2;
- раствор BESFLOC K6651 – линия 3.

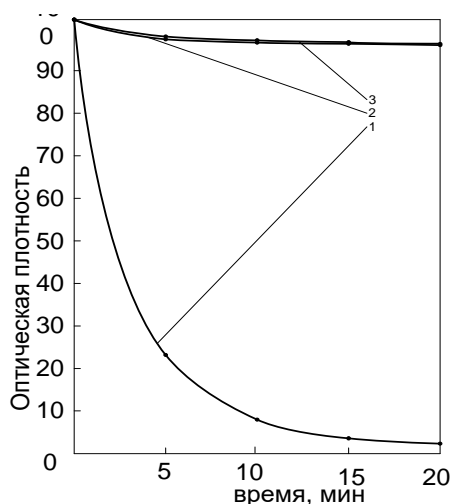


Рис. 1 Изменение оптической плотности растворов от времени проведения процесса

Анионный BESFLOC K4032 и катионный BESFLOC K6651 незначительно увеличивают размеры коллоидных частиц только при длительном контакте флокулянта (> 1 часа) с раствором. Образующиеся частицы имеют рыхлую структуру и при перемешивании разрушаются. При использовании неионогенного BESFLOC K4000 оптическая плотность раствора I/I₀ уменьшилась за 10 мин до 8 ед., а через 20 мин произошло практически полное осветление исходного раствора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Choi, E.Y. et al. Progress in Natural Science: Materials International. 2015, 25(6), 572–582.
2. Alekseev, P.N. et al.: Physics of Atomic Nuclei. 2015, 78(11, 1), p. 1264–1273.
3. Chen, G.J. International Conference on Nuclear Engineering, Proceedings, ICONE Xi'an; China; 2010, 1, p.