

ПОЛУЧЕНИЕ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ ТОРФА ДЛЯ СОРБЦИОННОЙ ДЕЗАКТИВАЦИИ И ОЧИСТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

Li Hongda^{1,2}, С.А. Сосновский³, Е.Б. Дайбова⁴

¹Shenyang ligong university, China, Shenyang, 6 Nanping Middle Rd, Hunnan Qu, Shenyang Shi, 110168

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

³Национальный исследовательский Томский государственный университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 36, 634050

⁴СибНИИСХиТ– филиал СФНЦА РАН,

Россия, г.Томск, ул. Гагарина, 3, 634050

ssa777@mail.ru

Удаление радионуклидов и токсичных химических веществ с загрязненной поверхности и из объёма твёрдых и жидких радиоактивных отходов остаётся одной из важных задач прикладной радиохимии и радиоэкологии. Без создания надёжных и доступных производству средств дезактивации невозможно устойчивое развитие национальной атомной энергетики. Гуминовые кислоты (ГК) – это вещества природного происхождения, которые представляет собой природно-совместимые многофункциональные полиамфолиты, служащие отличными сорбентами радионуклидов и токсичных химических веществ. Актуальность создания новых физико-химических и технологических подходов к проблеме получения ГК, в частности из торфа, представляется весьма актуальной научной задачей. В нашем случае экстракцию гуминовых веществ из торфа вели путём обработки водных суспензий торфа высоковольтными импульсными плазменными разрядами. Камера обработки суспензии торфа состоит из корпуса, высоковольтного электрода и заземлённого электрода. К высоковольтному электроду подключен генератор импульсов, имеющий конденсаторную батарею и разрядник. Обрабатываемая суспензия торфа, с определенным соотношением твердого к жидкому, помещается в рабочую камеру. При пробое промежутка высоковольтный импульс подается на высоковольтный электрод, с которого начинают развиваться плазменные образования. Когда промежуток замыкается плазменным каналом, происходит его ударный разогрев, взрывное расширение, и канал разряда генерирует ударную волну, за фронтом которой образует кавитационные процессы, которые развиваются во всем объёме суспензии и, схлопываясь, разрушают растительное сырьё. Затем канал разряда вырождается в пульсирующую парогазовую полость, которая создаёт мощные турбулентные потоки жидкости в рабочем объёме, обеспечивая интенсивный диффузионный процесс между клеткой и водной фазой суспензии. Представленные результаты показывают, что с целью достижения минимальных затрат энергии при высокой степени извлечения гуминовых веществ из торфа, целесообразно работать в диапазоне плотности энергии в рабочем промежутке от 10 до 100 Дж/мм. Удельные затраты энергии составили 1,5 кВт·ч/г, удельная производительность 1 мг/имп извлечения гуминовых веществ. В докладе приведено физико-математическое и химическое моделирование процессов воздействия высоковольтного импульсного разряда на суспензию торфа, показана экспериментальная установка.

Результаты были получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России, проект № 0721-2020-0028.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НИТРАТА АЛЮМИНИЯ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ОЯТ

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

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: nikolay_shuravlev@mail.ru

Процесс разделения U и Pu от продуктов деления – является одним из основных этапов при переработке ОЯТ. Данный процесс основан на различных свойствах U и Pu в разных степенях окисления.

Процесс разделения основан на селективной экстрагируемости UO_2^{2+} , PuO_2^{2+} и Pu^{4+} в 30 %-ном органическом растворе трибутилфосфата (ТБФ) в Изопаре-М. При насыщении раствора ТБФ до 50-70 % ураном и плутонием, и соотношении U:Pu 1:25 – 1:50, проводят реэкстракцию PuO_2^{2+} в присутствии восстановителя урана (4+) в виде $U(NO_3)_4$ [1].

Был изучен процесс восстановления плутония с последующей реэкстракцией его из трибутилфосфата в водную фазу (рис.1). Также, было исследовано влияние азотнокислых солей в качестве восстановителей ($NaNO_2$, $Fe(NO_3)_2$, $U(NO_3)_4$). Исследовано влияние концентрации раствора азотнокислого урана (4+) на процесс восстановления и выявлено, что при уменьшении концентрации азотной кислоты с 7 М до 2 М уменьшается время восстановления плутония в 4 раза. С увеличением концентрации азотнокислого раствора U^{4+} в восстанавливающем растворе увеличивается эффективность процесса восстановления [2].

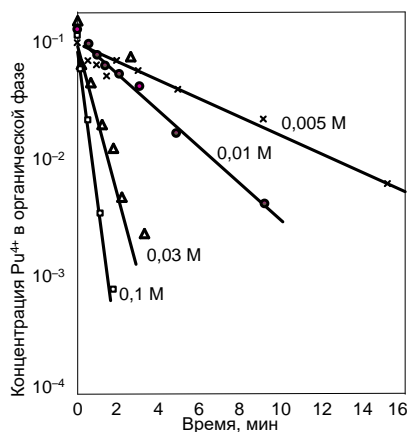


Рис. 1. Влияние концентрации азотнокислого раствора урана (4+) (цифры у кривых) на скорость протекания процесса восстановления плутония

Таким образом, процесс восстановления плутония и его реэкстракция должна быть таким, чтобы в зоне выделения плутония поддерживалась высокая концентрация азотнокислой соли урана (4+), также требуется подача трибутилфосфата для обеспечения эффективного проведения процесса экстракции урана (6+).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Копырин А.А., Карелин А.И., Карелин В.А. Технология производства и радиохимической переработки ядерного топлива. – М.: ЗАО «Издательство Атомэнергоиздат», 2006. – 576 с.