

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛАЗМЕННОГО ПОЛУЧЕНИЯ ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ПИГМЕНТОВ ИЗ ГОРЮЧИХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ОЧИСТКИ ВОДЫ И ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАНОЛА

А.П. Шеховцова

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

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, karengin@tpu.ru

Загрязнение воды, вызванное промышленным развитием – проблема современного общества. Обычные технологии очистки воды подразумевают использование химикатов, что делает процесс дорогим [1]. В то же время плазма, благодаря высокой производительности и низкой стоимости, нашла применение в различных сферах деятельности [2]. При рассмотрении вопроса о реализации технологии, необходимо учитывать её энергоэффективность.

Научно-технический прогресс призван улучшать качество жизни человека, защищать его от многочисленных природных и техногенных факторов, но неизбежным следствием этого процесса является стремительно возрастающее негативное воздействие на окружающую среду. Отходы производств являются одним из таких факторов. Однако отходы, загрязняющие окружающую среду, во многих случаях не только могут быть использованы, но их применение выгодно с экономической точки зрения [3].

Томская компания ООО «Сибметакхим» занимает лидирующие позиции в России по производству метанола, годовое производство которого достигает 800 000 т. При этом образуется до 3500 т горючих отходов производства метанола (ГОПМ), имеющих следующий химический состав: CH_3OH – (50–70)%; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ – (2,6–5,3)%; $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ и другие высшие спирты – (2,5–4,7)%, H_2O – остальное. В настоящее время эти отходы сжигаются в печах реформинга и выбрасываются в атмосферу. Данная технология утилизации ГОПМ экологически небезопасна и приводит к значительным потерям тепловой энергии.

На Томском подземном водозаборе после очистки пресной воды ежегодно образуются около 600 т отходов водочистки (ОВО), имеющих следующий химический состав: Fe – 30,3%;

Mn – 4,5%; Si – 4,0%, Ca – 1,0%, H_2O – остальное. Эти осадки сбрасываются в реку Кисловка, находящейся в особо охраняемой пригородной зоне, что усугубляет экологическую ситуацию в регионе [4]. Таким образом, актуальной задачей является энергоэффективное и экологически безопасное получение железосодержащих пигментов из ОВО и их широкое применение в металлургии (железосодержащее сырье), при производстве тротуарной плитки и т.д. Однако, традиционные термические технологии получения пигментов из этих отходов многостадийны, требует значительных энерго- и трудозатрат и экологически не безопасны [5].

В работе [6] показано, что плазменная утилизация ОВО в виде горючих водно-органических композиций (ВОК): «ОВО – Этиловый спирт» и «ОВО – Ацетон» приводит к существенному снижению энергозатрат на процесс утилизации таких отходов. Представляет интерес процесс совместной переработки ОВО и ГОПМ в воздушной плазме в виде горючих ВОК.

В результате расчетов показателей горения различных по составу водно-органических композиций на основе ОВО и ГОПМ определена оптимальная горючая ВОК, следующего состава (25% ОВО, 25% вода, 50% ГОПМ), имеющая $T_{\text{ад}} \approx 1200^\circ\text{C}$ и обеспечивающая энергоэффективную утилизацию этих отходов.

По результатам термодинамических расчетов процесса плазменной утилизации ОВО и ГОПМ в виде оптимальной горючей ВОК рекомендованы для практической реализации следующие оптимальные режимы: состав ВОК: 25% ОВО, 25% вода, 50% ГОПМ; массовое отношение фаз: 79% воздух, 21% ВОК; диапазон рабочих температур $1500 \pm 100\text{K}$.

Список литературы

1. Zheng X., Blais J., Mercier G., Bergeron M., Drogui P. PAH removal from spiked municipal wastewater sewage sludge using biological, chemical and electrochemical treatment, *Chemosphere*, 2007.– 68.– 1143–1152.
2. Handa T., Minamitani Y. The effect of a water-

- droplet spray and gas discharge in water treatment by pulsed power, IEEE Trans. on Plasma Sci., 2009.– 37.– 179–183.*
- Bobovich B.B. *Recycling of industrial waste, SP Intermet Engineering, Moscow, 1999.*
 - Лушецкий В.Н., Брюханцев В.Н., Андрейченко А.А. Улавливание и утилизация осадков водоподготовки на водозаборах г. Томска.– Томск: Изд-во НТЛ, 2003.– 164с.
 - Беленький Е.Ф., Рускин И.В. *Химия и технология пигментов.– Л.: Ленгосхимиздат, 1949.– 624с.*
 - Власов В.А., Каренгин А.Г., Каренгин А.А., Шеховцова А.П. Плазменное получение нанодисперсных пигментов из отходов после очистки воды // *Известия вузов. Физика, 2014.– Т.57.– №3/3.– С.87–90.*

СИЛИКАТ – БАРИЕВЫЙ СОРБЕНТ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СТРОНЦИЯ-90 ИЗ МОРСКОЙ ВОДЫ

О.О. Шичалин^{1,2}, Т.А. Сокольницкая^{1,2}, Е.К. Папынов^{1,2}

Научный руководитель – д.х.н., чл.-корр. РАН, заведующий отделом сорбционных технологий В.А. Авраменко^{1,2}

¹Дальневосточный федеральный университет
Россия, г. Владивосток, ул. Суханова 8

²Институт химии ДВО РАН
Россия, г. Владивосток, пр. 100-летия Владивостока 159, chemi@ich.dvo.ru

Проблема выделения Sr-90 из морской воды является весьма актуальной тематикой. В начале 2011 года на атомной электростанции (АЭС) Фукусима-1, произошла авария. В результате дальнейшего устранения последствий аварии было принято решение закачать морскую воду для охлаждения реактора. Кроме того, в процессе тушения пожара также было использовано большое количество морской воды. В августе 2013 года на АЭС была обнаружена крупнейшая утечка 300 тонн радиоактивной воды (с концентрацией стронция около 80 миллионов беккерелей на литр) из цистерны, где вода хранится после охлаждения реакторов по настоящее время. Комитет по контролю над атомной энергетикой присвоил утечке третий уровень опасности по

шкале INES. На данный момент суммарное же накопление ЖРО на АЭС Фукусима-1 составляет от 200 до 720 тонн в день [1].

В работе была показана возможность использования ранее синтезированного силикат-бариевого сорбента ВС-5 для очистки ЖРО, образовавшихся в результате аварии, от радионуклидов стронция. Сорбент ВС-5 представляет собой аморфный силикат бария, полученный в результате золь-гель перехода, индуцированного введением ионов бария в раствор силиката натрия [2]. Проведены исследования сорбционно-селективных свойств по отношению к радионуклидам стронция в морской воде. Отмечена высокая эффективность ВС-5 в динамических и статических условиях.

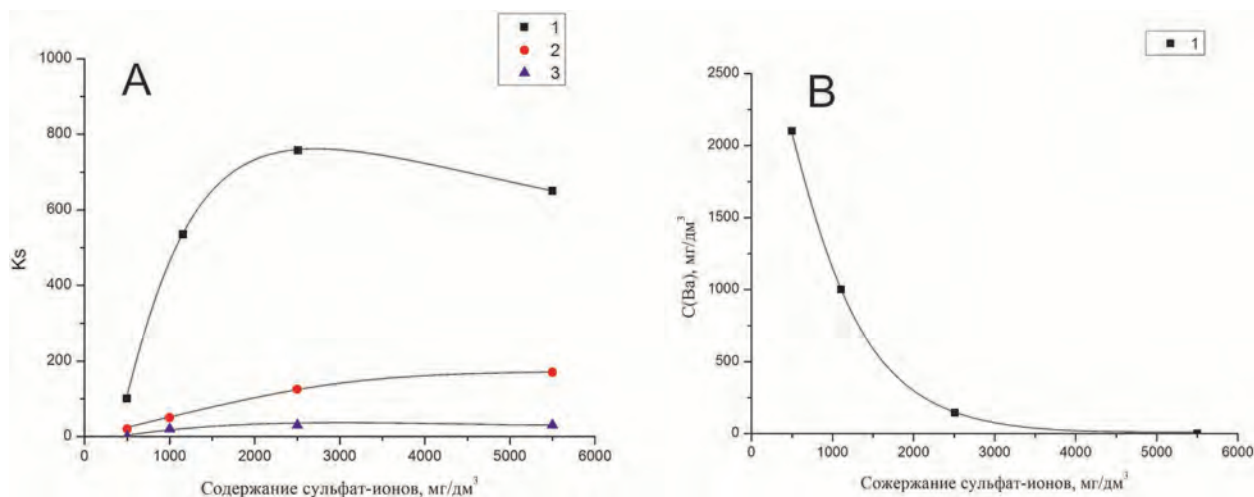


Рис. 1.