

термостабильны, просты для утилизации, и их легко отделить от продуктов реакции.

Нами был предложен ряд новых гетерогенных катализаторов для получения этилового эфира молочной кислоты, и исследовано их влияние на выход целевого продукта. Кроме того, была разработана методика хроматографического количественного определения продукта в реакционной массе. Синтез этиллакта-

та проводился этерификацией при постоянном перемешивании с обратным холодильником в течение 24 ч. при нормальном давлении, температура бани составляла 100 °С. В результате исследования нами был предложен экологичный кремнийсодержащий катализатор, который соответствует принципам «зелёной» химии. В результате использования данного катализатора выход этиллактата составил 99 %.

Список литературы

1. *Byrne F. P. et al. // Sustainable Chemical Processes, 2016. – V. 4. – P. 1–2.*
2. *Díaz-Álvarez A. E. et al. // Chemical Communications, 2011. – V. 47. – № 22. – P. 6208–6227.*
3. *Pereira C. S. M., Silva V. M. T. M., Rodrigues A. E. // Green Chemistry, 2011. – V. 13. – № 10. – P. 2658.*

ВОЗДУШНО-ПЛАЗМЕННАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПОДГОТОВКИ ВОДЫ ИЗ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ

А. А. Трофимова²

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент ОЯТЦ ИЯТШ А. Г. Каренгин¹

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

²Лицей при Томском политехническом университете, Россия
634028, г. Томск, ул. Аркадия Иванова, 4, aak264@tpu.ru

На Томском подземном водозаборе при подготовке воды для использования в пищевой сфере из подземных источников регулярно образуется огромное количество (до 3000 т) отходов подготовки воды (ОВП) в виде осадков из гидроксидов металлов, включающих железо (30,3 %), марганец (4,5 %), кремний (4,0 %), кальций (1,0 %), магний (0,26 %), алюминий (0,1 %), медь (0,05 %), вода – остальное [1, 2].

Такие же отходы появляются на станциях по «смягчению» воды в городах Стрежевой, Кедровый и др., где вода берется напрямую из подземных источников.

Эти отходы с большим содержанием железа и марганца могут стать серьезной сырьевой базой для применения в металлургии (концентраты для производства сталей и сплавов, противопригарные краски), а также для изготовления конкурентноспособной продукции и товаров народного потребления (красящие пигменты, тротуарная и облицовочная плитка).

Применяемые традиционные термические технологии переработки ОВП протекают во много стадий, не являются энергоэффективными и экологически безопасными [3].

Перспективным является применение для утилизации ОВП воздушной плазмы, генерируемой высокочастотным факельным плазмотроном (ВЧФ-плазмотроном) в составе установки «Плазменный модуль на базе высокочастотного генератора ВЧГ8-60/13» (рабочая частота – 13,56 МГц, колебательная мощность до 60 кВт), представленной на рис. 1

Цель работы – установление закономерностей влияния мощности воздушной плазменной струи, генерируемой ВЧФ-плазмотроном, на кинетику процесса плазменной утилизации ОВП.

В ходе исследований определены параметры воздушной плазменной струи, генерируемой ВЧФ-плазмотроном в составе установки. Так увеличение анодного тока высокочастотного генератора (ВЧГ) с 2,0 до 3,5 А приводит, при постоянном расходе плазмообразующего газа (3,0 г/с), к повышению мощности воздушной плазменной струи с 16,7 до 24,4 кВт, а ее средне-массовой температуры с 3400 до 4200 К.

Установлено, что время плазменной прокалки образцов ОПВ с начальной массой 30 г при мощности воздушной плазменной струи 18,9 кВт ($I_A = 2,5$ А), 22,9 кВт (3,0 А) и 24,4 кВт (3,5 А) составляет 14, 8 и 5 минут соответственно.

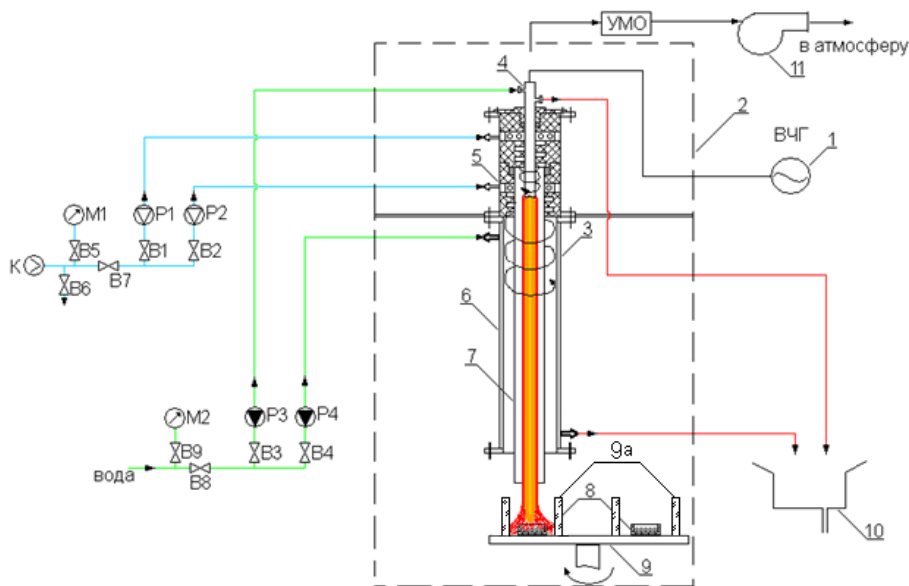


Рис. 1.

Полученные в работе результаты могут послужить основой для создания технологии утили-

лизации отходов водоподготовки в условиях воздушной плазмы.

Список литературы

1. Лисецкий В. Н., Брюханцев В. Н. Андрейченко А. А. Улавливание и утилизация осадков водоподготовки на водозаборах г. Томска. – Томск: Изд-во НТЛ, 2003. – 164 с.
2. Патент 2471836 РФ. МПК C09C1/24. Способ получения железоксидных пигментов / Л. В. Герб, О. Д. Лукашевич, Н. Т. Усова. Заявлено 23.06.2011; Опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1. – 6 с.
3. Беленький Е. Ф., Рискин И. В. Химия и технология пигментов. – Л.: Ленгосхимиздат, 1949. – 624 с.

ВЫДЕЛЕНИЕ ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЯ

А. С. Троян

Научный руководитель – к.х.н., доцент А. А. Троян

МАОУ Средняя общеобразовательная школа № 50 г. Томска
634012, г. Томск, ул. Усова, 68, aatroyan@tpu.ru

Вопрос очистки промышленных сточных вод остро стоит перед любым предприятием. Эффективность решения этой проблемы не только обеспечивает охрану окружающей среды, но и обеспечивает эффективность использования водных ресурсов, а также дает возможность выделения и использования ценных компонентов, содержащихся в стоках. В технологических процессах источниками сточных вод являются:

- воды, образующиеся при протекании химических реакций (они загрязнены исходными веществами и продуктами реакций);

- воды, находящиеся в виде свободной и связанной влаги в сырье и исходных продуктах и выделяющиеся в процессах переработки;
- промывные воды после промывки сырья, продуктов и оборудования; маточные водные растворы;
- водные экстракты и абсорбенты;
- воды охлаждения [1].

В случае сложного химического состава сточных вод, содержащего опасные и вредные компоненты, проводится их предварительная обработка с использованием современных технологий очистки, которая требует сложных тех-