

ванной ячейке при $25 \pm 0,5$ °С, используя ртутный капаяющий электрод.

Изучение влияния концентрации, pH растворов CuSO_4 и продолжительности их контакта с ионитами на сорбционную емкость (СЕ) фосфорнокислых катионообменников на основе растительного сырья и ГМА показывают, что все катиониты обладают практически одинаковой извлекающей способностью по отношению к ионам Cu^{2+} , содержащих до 1,0 г/л меди. В растворах с ее концентрацией 1,0–2,7 г/л по способности сорбировать ионы Cu^{2+} катионообменники располагаются в следующий ряд: КФ-ГМА-С > КФ-ГМА-К > КФ-ГМА-Х. В этой же последовательности уменьшаются их значения статической обменной емкости, которые составляют соответственно 6,2, 5,5 и 4,3 мг-экв/г.

Статическая обменная емкость промышленного фосфорнокислого катионита КФ-7 по

ионам меди составляет 4,34 мг-экв/г. Максимальная сорбция характерна для полностью ионизированного ионита при $\text{pH} > 3$. В этих условиях поглощение ионов Cu^{2+} происходит не только за счет реализации ионной, но и координационной связи. Обменная емкость по ионам Cu^{2+} на хлопковой целлюлозе равняется 0,016 ммоль/г, а на фосфате целлюлозы – 0,6 ммоль/г [5]. Из этого следует, что синтезированные из хлопка, камыша, пшеничной соломы и ГМА фосфорсодержащие катионообменники значительно превосходят известные по своим сорбционным свойствам.

Таким образом, новые доступные фитосорбенты на основе ГМА можно рекомендовать для извлечения ионов меди (II) из промышленных растворов и сточных вод на различных предприятиях цветной металлургии.

Список литературы

1. Цейдлер А.А. *Металлургия меди и никеля.* – М. : НТИ литературы по черной и цветной металлургии, 1988. – 392 с.
2. Ергожин Е.Е., Менлигазиев Е.Ж. *Полифункциональные ионообменники.* – Алма-Ата : «Наука» КазССР, 1986. – 304 с.
3. Ергожин Е.Е., Бектенов Н.А., Никитина А.Н., Калиева Б.К. // *Хим. журн. Казахстана.* – 2008. – № 3. – С. 244–247.
4. Айтлесова Ж.А., Кабулова Г.К., Никитина А.И., Ергожин Е.Е., Бектенов Н.А. // *Вестник КазНПУ им.Абая.* – 2009. – № 1. – С. 58–60.
5. Никифорова Т.Е., Багровская Н.А., Козлов В.А., Лилин С.А. // *Химия растительного сырья.* – 2009. – № 1. – С. 5–14.

УТИЛИЗАЦИЯ НЕФТЯНЫХ ШЛАМОВ В ВОЗДУШНОЙ ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ПЛАЗМЕ

Р. А. Журович

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

МБОУ лицей при ТПУ г. Томска

zhra70@yandex.ru

Одним из следствий научно-технического прогресса является отрицательное воздействие на окружающую среду. Опасными загрязнителями являются нефтяные шламы (НШ), так как они оказывают воздействие на большинство компонентов природы [1, 2].

В настоящее время разрабатываются установки по плазменному обезвреживанию НШ. Способ основан на использовании газоразрядной плазмы для сжигания в ней отходов. Данный метод утилизации нефтяных отходов на сегодняшний день является ещё недостаточно

изученным с теоретической точки зрения, так как процессы, проходящие внутри реактора, зависят от множества факторов. Правильно подобранные условия протекания реакции обеспечивают наибольшую эффективность способа [3].

НШ представляют собой физико-химические смеси, включающие 20–25 % тяжёлых нефтепродуктов, 50–60 % механических примесей (ил, песок и др.) и воды. К достоинствам установок по плазменному обезвреживанию НШ можно отнести высокую производительность, а также небольшое содержание загрязняющих ве-

ществ в продуктах утилизации. Данный процесс не требует больших денежных затрат и позволяет перерабатывать практически любые отходы [2–3].

В ходе работы была проведена воздушно-плазменная утилизация образцов НШ (50 г) на разных режимах работы установки «Плазменный модуль на базе высокочастотного генератора ВЧГ8-60/13». Полученные результаты демонстрируют, что наиболее эффективно обе-

звреживание НШ происходит при анодном токе, равном 2,75 и 3,25 А. Установлено, что дальнейшее повышение анодного тока (мощности воздушной плазменной струи) не ведёт к существенному увеличению производительности, а только снижает КПД установки.

Полученные результаты могут быть использованы при создании энергоэффективной технологии для утилизации нефтяных шламов и других отходов добычи и переработки нефти.

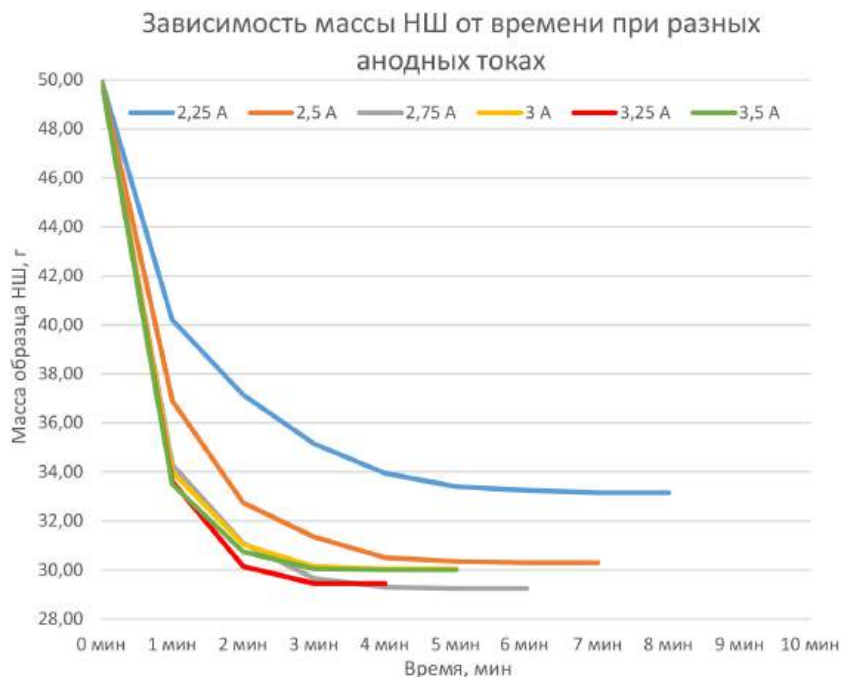


Рис. 1. Зависимость массы НШ от времени при разных анодных токах работы ВЧ-генератора

Список литературы

1. Ахметов А.Ф., Гайсина А.Р., Мустафин И.А. Методы утилизации нефтешламов различного происхождения // Нефтегазовое дело. — 2011. — Том 9. — № 3. — С. 98–99.
2. Пляцук Л.Д., Матюшенко И.Ю. Утилизация отходов нефтедобычи // Современные технологии в промышленном производстве: материалы научно-технической конференции преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов факультета технических систем и энергоэффективных технологий. — Суми. : СумДУ, 2013. — С. 33–34.
3. Бернадинер М.Н. Перспективные технологические схемы и оборудование огневого обезвреживания токсичных жидких отходов химических производств. — М. : Химия, 1984. — 34 с.