ным режимом, это позволило увеличить массовый выход наночастиц с 22 %масс. до 30 %масс. При этом из-за двухкратного падения средней мощности излучения по сравнению с непрерывным режимом производительность получения наночастиц снизилась с 23 г/час до 14,5 г/час. Средний диаметр полученных наночастиц, рассчитанный по БЭТ-методу, составил 11 нм.

Работа выполнена в рамках государственного задания №0389-2014-0027

1. Лисенков В., Осипов В., Платонов В., ЖТФ, 83, 78 (2013).

ИЗВЛЕЧЕНИЕ Cu^{2+} ИЗ ВОДНЫХ СИСТЕМ СОРБЕНТАМИ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Хурамшина И.З.*, Федорова Л.В., Митро Я.В., Никифоров А.Ф.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: cuprum.irina@mail.ru

SEPARATION OF Cu^{2+} FROM AQUEOUS SYSTEMS BY THE SORBENTS BASED ON NATURAL MINERAL RAW MATERIALS

Huramshina I.S.*, Fedorova L.V., Mitro Y.V., Nikiforov A.F.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. The process of Cu (II) separation from aqueous solutions by natural mineral sorbent and its modified forms was studied in static and dynamic conditions. Optimal conditions for concentration of Cu(II) were determined. The possibility of use of the natural sorbents for purification of water systems was assessed.

Под природными минеральными сорбентами понимают горные породы и минералы, обладающие способностью извлекать из водных систем токсичные примеси, в том числе и тяжелые металлы.

В качестве исследуемого материала применяли природный сорбент, полученный на основе опал-кристобалитовых пород Сухоложского месторождения Свердловской области. Химическую модификацию сорбента осуществляли методом пропитки растворами неорганических солей и оснований с последующим высушиванием при комнатной температуре. Для изучения процесса сорбции использовали 3 формы сорбента: сорбент АС (природный минерал); Na-форма АС (АС обработан раствором NaCl); OH-форма АС (АС обработан раствором NaOH).

Сорбционный эксперимент по извлечению ионов Cu^{2+} из водных растворов проводили в статических и динамических условиях. В качестве модельного раствора использовали раствор сернокислой меди. Исходное и остаточное содержание Cu^{2+} в растворах контролировали комплексонометрическим титрованием. Эксперименты проводили при температуре 20 ± 2°С.

Определение статической обменной емкости проводили методом переменных концентраций из серии стандартных растворов, содержащих извлекаемый ион металла от 5 до 50 мг/л. Соотношение сорбент-раствор –1:100. Общая продолжительность контакта сорбента с раствором при непрерывном перемешивании на качающейся платформе 150 мин (число колебаний платформы 200 об/мин).

Определение динамической обменной емкости проводили при пропускании раствора сернокислой меди с исходной концентрацией 20 мг/л через колонки, заполненные различными формами АС, при следующих условиях: высота колонки – 60 см; внутренний диаметр – 1 см; масса сорбента в колонке – 10 г; высота слоя сорбента – 18 см; слой жидкости над сорбентом – 20 см; скорость истечения раствора – 1,5 см^3/мин. Фильтрат на выходе из колонки собирали через фиксированные промежутки времени отдельными порциями по 30 мл, после чего количественно определяли содержание меди (II) в фильтрате.

Параметры сорбции Cu^{2+} из водных растворов различными формами АС в статических и динамических условиях

Показатели	Тип сорбента		
	Сорбент АС	ОН-форма АС	Na-форма АС
Статическая обменная емкость (СОЕ), мг/г	3,8	5,5	8,3
Динамическая обменная емкость (ДОЕ), мг/г	2,5	3,5	3,4
Полная динамическая обменная емкость (ПДОЕ), мг/г	4,9	7,1	6,3

Результаты проведенных исследований показали, что химическая модификация природного материала является эффективным способом повышения сорбционной емкости. Полученные сорбенты можно рекомендовать для извлечения ионов Cu^{2+} из водных растворов.