

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЛЬТРОМАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ СОЕДИНЕНИЯ ГИДРОЛИЗНОГО ЛИГНИНА И АКТИВИРОВАННОГО КОКОСОВОГО УГЛЯ

Рябова Т.А., бакалавр

Научный руководитель: Габдрахманова Г.Н.

**ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ», г. Казань, Россия**

*Аннотация: исследована эффективность комбинированного
фильтроматериала при очистки модельных растворов от ионов Cu(II) и Ni(II) .
Эксперименты показали увеличение эффективности очистки с увеличением времени
контакта фильтроматериала.*

*Ключевые слова: очистка, ионы металлов, эффективность, активированный
уголь, гидролизный лигнин, медь, никель.*

Сорбентами называются химические вещества, способные избирательно поглощать из жидких и газовых сред отдельные ингредиенты [1]. Они хорошо зарекомендовали себя для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов [2]. К таким сорбентам относятся активированный кокосовый уголь и гидролизный лигнин. Последний содержит ароматическисе структуры с фенольными и карбоксильными группами, способными к комплексообразованию с ионами металлов [3]. Активированный кокосовый уголь обладает развитой микропористой структурой, что обеспечивает высокую ёмкость по отношению к ионам металлов.

Эффективность очистки — это показатель, определяющий способность фильтра, установки или метода снижать концентрацию загрязнений в очищаемой среде (воде, воздухе, промышленных стоках) до нормативных или требуемых значений. Она отражает качество работы оборудования, измеряя разницу между загрязнением до и после обработки. Эффективность очистки воды критически важна для здоровья людей и сохранения окружающей среды. Качественная очистка удаляет из воды опасные бактерии, химикаты и тяжёлые металлы, делая её безопасной для питья и бытового использования.

Целью данного исследования стало комбинирование двух сорбентов и оценка их эффективности при очистке вод ионов металлов с течением времени.

В стаканы емкостью 250 мл поместили фильтроматериал, для создания которого использовали активированный кокосовый уголь высшего сорта и гидролизный лигнин в соотношении 1:1. Общая масса навески в стакане составила 0,5 г. Фильтроматериал смешали с модельными растворами каждого металла объемом 100 мл. Модельные растворы для ионов Cu(II) и Ni(II)

готовились с концентрациями 5 мг/л. Измеряли концентрации ионов металлов в течение 10, 30, 60 минут.

Фотометрическим методом определили концентрацию металлов до и после очистки (табл. 1).

Таблица 1 - Концентрация ионов металлов после очистки фильтроматериалом.

Время, мин	Концентрация ионов Cu(II), мг/л	Концентрация ионов Ni(II), мг/л
10	3,6	2,4
30	3,6	1,7
60	1,8	0,94

Концентрация ионов Cu(II) после очистки уменьшилась спустя 10 минут до 3,6 мг/л и спустя 60 минут до 1,8 мг/л.

Концентрация ионов Ni(II) постепенно уменьшалась с увеличением времени выдержки фильтроматериала в исследуемой воде.

Для определения эффективности очистки использовалась формула 1:

$$E_s = \frac{c_0 - c_e}{c_0} \times 100 \quad (1)$$

где C_0 – начальная концентрация металла в растворе (мг/л), C_e – конечная концентрация металла в растворе после адсорбции на сорбенте (мг/л).

Построена зависимость эффективности очистки комбинированным фильтроматериалом от времени его контакта с исследуемой водой (рис. 1).

Таким образом, по графику установлено, что эффективность очистки фильтроматериалом по отношению к ионам никеля выше, чем по отношению к ионам меди.

Комбинированный фильтроматериал эффективно удаляет ионы тяжелых металлов из воды, установлено снижение концентрации за 60 минут для ионов Cu(II) с 5 до 1,8 мг/л с эффективностью очистки 64%, для ионов Ni(II) — до 0,94 мг/л с эффективностью очистки 81,2%.

Высокая эффективность очистки фильтроматериалом подтверждает перспективность его применения для очистки вод от ионов металлов.

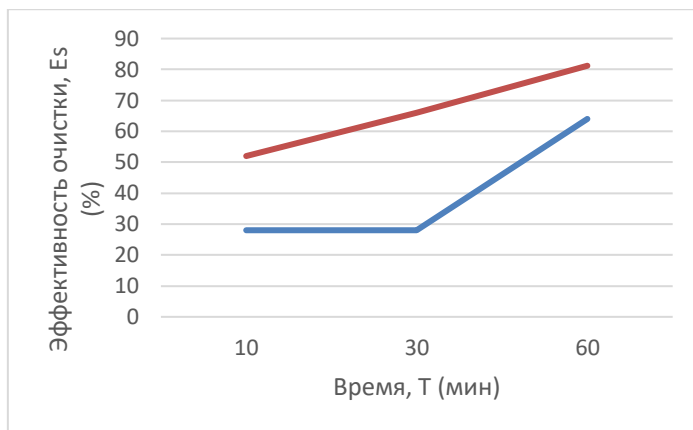


Рисунок 1 - График зависимости эффективности очистки от времени контакта (красная линия – Ni(II); синяя линия – Cu(II)).

Литература:

1. Романенко, К. А. Адсорбенты термохимической активации гидролизного лигнина в совместном присутствии NaOH и KOH / К. А. Романенко // Интеллектуальный потенциал XXI века : Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Научное (непериодическое) электронное издание, Прага, Чехия, 15 февраля 2016 года / Под общей редакцией А.И. Вострецова. – Прага, Чехия: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострецов Александр Ильич), 2016. – С. 8-11. – EDN XSMBPP.

2. Кобликов, Е. С. Очистка водных потоков от ионов никеля (II) с помощью диметилглиоксима и адсорбентов на основе отходов гидролизного лигнина / Е. С. Кобликов, С. В. Хитрин, А. А. Юдинцева // Технологии переработки отходов с получением новой продукции : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 30 ноября 2022 года. – Киров: Вятский государственный университет, 2022. – С. 104-109. – EDN PPJWSY.

3. Патрушева, О. В. Сорбционные свойства гидролизного лигнина из подсолнечной шелухи по отношению к ионам Cr(VI) / О. В. Патрушева, В. Н. Волкова, А. В. Перфильев, С. Б. Ярусова, В. А. Шаланин, Л. А. Земнухова // Химия в интересах устойчивого развития. — 2020. — Т. 28, № 2. — С. 202–209. — DOI: 10.15372/KhUR2020220.