

Разработка безотходного способа очистки промышленных сточных вод от ионов тяжелых металлов на шунгите

Научный руководитель – Щетинская Ольга Стефановна

Соболева Ольга Александровна

Студент (магистр)

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, Брянск,
Россия

E-mail: olga.soboleva1995@yandex.ru

В промывных водах гальванических производств содержится до 30 различных ионов. Наиболее опасными, по степени токсичности и влияния на фауну гидросферы, следует признать Cr^{+6} (CrO_4^{2-} или $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$), Cr^{+3} и Cu^{+2} [1].

Исследования, представленные в данной работе, были проведены с использованием шунгита III типа Зажогинского месторождения.

Эксперименты [2] по определению оптимальных условий сорбции хрома (VI) показали, что процесс сорбции интенсивнее проходит в кислой среде, при pH раствора - 2, и при массе шунгита - 1 г на 50 мл раствора.

Предложен механизм взаимодействия хрома и шунгита при разных исходных концентрациях хрома (VI) в растворе.

— при концентрации 52 мг/л и ниже - протекает реакция восстановления хрома (VI) углеродом шунгита до хрома (III);

— при концентрациях от 52 до 104 мг/л контактируют процессы физической адсорбции и окислительно-восстановительный процесс;

— при концентрации 104 мг/л и выше - протекает физическая адсорбция хрома (VI) на шунгите.

С целью улучшения адсорбции хрома (III) были проведены исследования по предварительной модификации шунгита. Было установлено, что модификация шунгита прокаливанием в муфельной печи при температуре 500°C в течение трех часов улучшает сорбцию Cr^{+3} на шунгите.

Нами разработано два метода двухстадийной очистки сточной воды от соединений хрома (VI):

1. В раствор хрома (VI) засыпали немодифицированный шунгит и оставляли на 2 суток, периодически перемешивая. Потом раствор фильтровали, в маточник засыпали новую порцию модифицированного шунгита и оставляли на сутки для контроля процесса сорбции.

2. Раствор хрома (VI) восстанавливали сульфитом натрия до хрома (III), засыпали в реакционный раствор прокаленный в муфеле шунгит и оставляли на сутки.

Лучшие результаты были получены при предварительном восстановлении хрома (VI) до хрома (III) сульфитом натрия. Степень очистки при $\text{C}_0(\text{Cr}^{+6})=104$ мг/л составила 97,2%, а при исходной концентрации хрома (VI) 52 и 26 мг/л - 100%.

При очистке сточных вод от ионов меди (II) сорбцию используют на заключительной стадии при концентрации Cu^{+2} в растворе, не превышающей 200 мг/л.

Установлены оптимальные условия процесса сорбции меди (II) на шунгите: pH=4,5, соотношение масса шунгита : объем раствора - 1:50 (1 г на 50 мл раствора), время контакта - 2 часа, исходная концентрация Cu^{+2} в растворе - 100 мг/л или время контакта - 1 час, исходная концентрация Cu^{+2} в растворе - 50 мг/л. Степень очистки - 100%.

Предложен механизм взаимодействия меди и шунгита при разных рН: при значениях рН до 5 в реакционных растворах наблюдается только физическая адсорбция, при $\text{pH} > 5$ - окислительно-восстановительный процесс.

Источники и литература

- 1) Пашаян А.А., Зеркаленкова М.В. Регенерационные технологии очистки сточных вод от соединений хрома без образования гальваношламов // Вода: химия и экология. – 2015. – Т. 79. – № 1. – С. 86-91.
- 2) Щетинская О.С., Соболева О.А. Очистка сточных вод от соединений хрома с помощью шунгита // Вестник Казанского технологического университета. – Казань: КНИТУ, 2017. – №20. – С.128-132.