

Использование экстракта из жома сахарной свеклы для извлечения из водных сред ионов Cu^{2+}

С.В.Свергузова
Сайед Али Ака Хашими
Джаузджанский университет, Афганистан
Амануллах Лами
Университет Нимроз, Афганистан

Аннотация: Рассмотрена возможность очистки модельных растворов от ионов Cu^{2+} экстрактом из жома сахарной свеклы (ЭЖСС). Приведены физико-химические показатели ЭЖСС в разных средах. Показаны зависимости массы образуемого осадка, значений рН и остаточного содержания Cu^{2+} от объема приливаемого ЭЖСС.

Ключевые слова: сточные воды, очистка, жом сахарной свеклы

Use of sugar beet pulp extract for extraction of Cu^{2+} ions from aqueous media

S.V.Sverguzova
Syed Ali Aka Hashimi
Jowzjan University, Afghanistan
Amanullah Lamy
Nimroz University, Afghanistan

Abstract: The possibility of purifying model solutions from Cu^{2+} ions with an extract from sugar beet pulp (ESJSS) is considered. The physicochemical parameters of EZHSS in different media are given. The dependences of the mass of the precipitate formed, the pH values, and the residual content of Cu^{2+} on the volume of the poured EOL are shown.

Keywords: wastewater, treatment, sugar beet pulp

ВВЕДЕНИЕ

Сточные воды (СВ) гальванических производств (ГС) составляют от 30 до 50 % общего количества СВ, образующихся на предприятиях машиностроения. Средний объем ГС, образующихся на одном гальваническом производстве, составляет 600-800 м³/сут. При этом основная масса химикатов поступает при промывке деталей со СВ в канализацию. Эти химикаты не только дефицитны, но

и токсичны. Металлы, применяемые в гальваническом производстве, обладают высокой токсичностью. Одними из наиболее опасных являются Cr (VI) и Cd (II), они аккумулируются в организме и могут вызвать тяжелые поражения даже при кратковременном воздействии.

В настоящее время распространенными методами обработки ГС являются реагентные, сорбционные и электрохимические.

При этом сорбционные методы отличаются высокой селективностью, эффективностью очистки и возможностью применять широкий спектр сорбционных материалов.

В качестве сорбентов часто используют бурые угли, торф, диатомит, бентонит, золу, целлюлозосодержащие растительные отходы и др. [1-9]. Так, в Нидерландах группой ученых исследована адсорбция различных металлов с использованием в качестве сорбента жмыха горчицы [10]. В качестве дешевого сорбента для удаления ионов меди из сточных вод было предложено использовать кочерыжки кукурузных початков [11]. В Индии в качестве растительного сорбента для удаления из сточных вод ионов никеля используют жом сахарного тростника, мелассу, отходы от переработки голубинового гороха и хлопка [12].

Не смотря на большое количество представленных в научной литературе сорбционных материалов поиск новых эффективных, доступных, недорогих способов очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов является актуальной задачей [13-15].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данной работе исследована возможность очистки модельных растворов от ионов Cu^{2+} с помощью жома сахарной свеклы.

Жом сахарной свеклы, которого только в Белгородской области ежегодно образуется сотни тысяч тонн, частично применяется для скормливания животным, остальная его часть выбрасывается на открытые площадки для хранения, где, загнивая, существенно усугубляет состояние окружающей среды. Попадая вместе с талыми и дождевыми водами в природные водоисточники, гниющий жом сахарной свеклы ухудшает гидродинамические режимы водных объектов, оказывая негативное воздействие на гидробионтов. Продукты гниения отравляют атмосферный воздух на многие километры вокруг места складирования данного отхода.

В работе использовали экстракт из жома сахарной свеклы (ЭЖСС).

Для приготовления экстракта использовался измельченный жом сахарной свеклы. Соотношение объема дистиллированной воды к весу отходов было принято равным 10:1. Таким образом, отмерялся 1 л дистиллированной воды, который впоследствии нагревался до 80-90 °С. Далее в емкость засыпался жом

сахарной свеклы и заливался нагретой водой, время выдержки составляло 1 ч. Проводилось отфильтровывание раствора с последующим получением самого ЭЖСС.

Экстракт из жома сахарной свеклы представляет собой окрашенную коллоидную систему янтарного цвета. Визуально отмечено наличие в составе ЭЖСС мелкодисперсных частиц песочного цвета. Основные физико-химические показатели экстракта из жома сахарной свеклы приведены в табл. 1., физико-химические показатели медьсодержащего стока – в табл. 2.

Таблица 1

Физико-химические показатели ЭЖСС в различных средах

Показатель	Размерность	Значение		
		нейтральная среда	кислая среда	щелочная среда
рН	-	6,06	2,74	9,91
ХПК	мгО ₂ /л	6000	5080	5800
Светопропускание	%	41,5	67,9	60,5
Цвет	-	янтарно-бурый	светло-янтарный	светло-янтарный
Плотность	г/см ³	1,001	1,001	1,007

Таблица 2

Физико-химические показатели медьсодержащего стока

Показатель	Размерность	Значение
рН	-	3,85
Светопропускание	%	99
Цвет	-	голубой
Плотность	г/м ³	1,69

Первоначально эксперимент проводился в нейтральной среде. Сущность эксперимента заключалась в следующем: в мерные цилиндры наливалось по 100 мл раствора CuSO₄ с концентрацией ионов Cu²⁺ 100 мг/л и к ним в количестве от 5 до 50 мл приливался экстракт из жома сахарной свеклы. Во всех цилиндрах наблюдалось образование осадка, который удалялся фильтрованием, сушился и взвешивался, а фильтраты анализировались на изменение физико-химических параметров смесевых стоков.

Зависимость массы образуемого осадка от объема приливаемого ЭЖСС приведена на рис. 1.

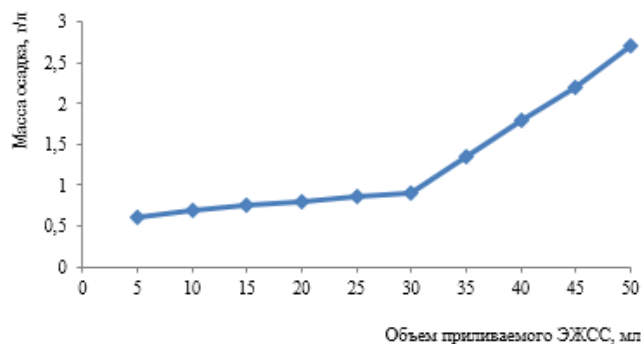


Рис. 1. Кривая зависимости массы осадка от объема приливаемого ЭЖСС в нейтральной среде

На рис. 1 наблюдается вполне закономерная зависимость между объемом приливаемого ЭЖСС и массой сухого осадка, с увеличением дозы ЭЖСС масса сухого осадка повышается.

Основные физико-химические показатели фильтратов после удаления осадка приведены на рис. 2, 3.

Зависимость изменения значений рН от объема приливаемого ЭЖСС приведена на рис. 2.

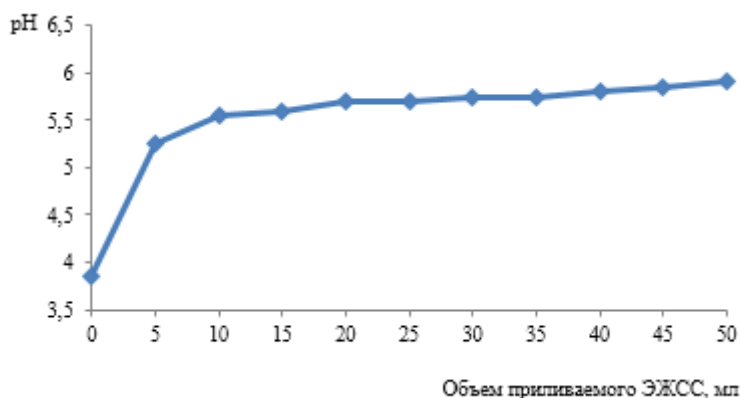


Рис. 2. Кривая зависимости рН от объема приливаемого ЭЖСС в нейтральной среде

Из рис. 2 видно, что изменение значений рН фильтратов незначительно, но, в то же время, возрастает с увеличением объема приливаемого ЭЖСС, что является вполне закономерным.

Зависимость остаточного содержания ионов Cu^{2+} от объема приливаемого ЭЖСС приведена на рис. 3.

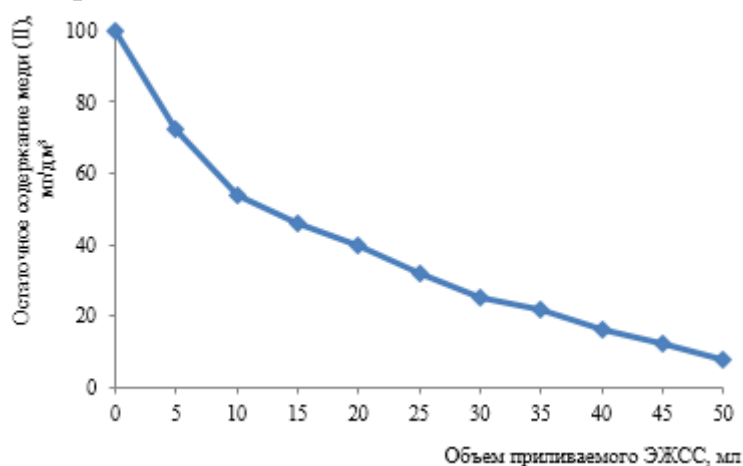


Рис. 3. Кривая зависимости остаточного содержания Cu^{2+} от объема приливаемого ЭЖСС в нейтральной среде

Из рис. 3 видно, что остаточное содержание ионов меди планомерно понижается, достигая конечной величины 8 мг/л при максимальном объеме введенного экстракта.

Таким образом, в работе доказана возможность очистки модельных растворов от ионов Cu^{2+} экстрактом из жома сахарной свеклы.

Использованная литература

1. Dawood S., Sen T.K. Review on dye removal from its aqueous solution into alternative cost effective and non-conventional adsorbents. *Journal of Chemical and Process Engineering*, 2014. № 1. С. 1-11.
2. Малышкина Е.С., Вялкова Е.И., Осипова Е.Ю. Использование природных сорбентов в процессе очистки воды от нефтепродуктов // *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*. 2019. Т. 21. №. 1. С. 188-200.
3. Bulgariu L., Escudero L.B., Bello O.S. The utilization of leaf-based adsorbents for dyes removal: A review // *Journal of Molecular Liquids*. 2019. Vol. 276. P. 728-747.
4. Svyatchenko A.V., Svergzuzova S.V., Fomina E.V., Shaikhiev I.G. Using leaves and needles of trees as sorption materials for the extraction of oil and petroleum products from solid and water surfaces // *Lecture Notes in Civil Engineering*. 2021. vol. 160. P. 299-306.
5. Кондрашова А.В. Природные минералы в процессах очистки сточных вод // *ScienceTime*. 2015. № 3 (15). С. 269-270.
6. Meez E., Rahdar A., Kyzas, G.Z. Sawdust for the removal of heavy metals from water: a review // *Molecules*. 2021. Vol. 26.
7. Шайхиев И.Г., Свергузова С.В., Шайхиева К.И., Сапронова Ж.А. Использование скорлупы грецкого ореха (*Juglans regia*) в качестве сорбционных материалов для удаления поллютантов из природных и сточных вод // *Химия растительного сырья*. 2020. № 2. С. 5–18.
8. Shaikhiev I.G., Svergzuzova S.V., Fomina E.V., Galimova R.Z. Use of chestnut sheel (*Castánea*) as adsorption material for removing pollutants from natural and sewage waters: a review // *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 2020. Vol. 945. № 012072. 8 p.
9. Галимова Р.З., Латыпова Л.Ф., Шайхиев И.Г. Свергузова С.В. Воронина Ю.С. Кинетика сорбции ионов железа (III) из водных растворов нативной и модифицированной листвой тополя // *Экономика строительства и природопользования*. 2022. № 1-2 (82-83). С.115-121.
10. Claque E., Francois J., Billon L. Crude and modified corncobs as complexing agente for water decontamination // *J. Appl. Polym. Sci*. 2004. Vol. 91. # 2. Н. 820-826
11. Pawar C. Stydies on bidding of copper ions by some natural polymeric materials // *Vishwacarma*. 1980. vol. 20. 10 P.20-23
- 12 Runping H. Equilibrium biosorbtion isotherm for leand ion on chaff // *Nazardous mater*. 2005. 1-3. P. 266-271

13. Милютин В.В., Некрасова Н.А., Каптаков В.О. Новые сорбционные материалы в процессах извлечения ценных компонентов из растворов и очистки сточных вод // Труды Кольского научного центра РАН. 2018. Т. 9. № 2-1. С. 67-71

14. Осокин В.М., Сомин В.А. Исследования по получению новых сорбентов из растительного сырья для очистки воды // Ползуновский вестник. 2013. № 1. С. 280-282.

15. Шайхиев И.Г., Бегишева В.Ю., Мавлетбаева А.И. Исследование экстрактов из жома сахарной свеклы в качестве реагентов для удаления ионов меди из модельных растворов // Вестник технологического университета. 2016. Т. 19. № 4. С. 145-149.