

УДК 541.13

**ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИОННАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД
ОТ ИОНОВ ХРОМА (VI)
ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**ELECTROCOAGULATION WASTE WATER TREATMENT
FROM CHROMIUM (VI) ION TEXTILE INDUSTRY**

*Г.М. ИЗТЛЕУОВ, А.А. АБДУОВА, Л.М. САТАЕВА, Б.У. БАЙБАТЫРОВА,
С.С. ДУЙСЕНОВА, Г.Д. КЕНЖАЛИЕВА*

*G.M. IZTLEUOV, A.A. ABDUOVA, L.M. SATAYEVA, B.U. BAIBATYROVA,
S.S. DUISENOVA, G.D. KENZHALIYEVA*

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Республика Казахстан)

(M.Auezov South-Kazakhstan State University, Republic of Kazakhstan)

E-mail: gani555@mail.ru

В статье рассматривается электрокоагуляционный метод очистки сточных вод от ионов хрома (VI). На основе экспериментальных результатов была разработана новая технология удаления ионов хрома (VI) из сточных вод электрохимическим методом путем поляризации постоянным током.

The article discusses the electrocoagulation method of wastewater treatment from chromium (VI) ions. Based on the experimental results, a new technology was developed for removing chromium (VI) ions from wastewater by the electrochemical method by direct current polarization.

Ключевые слова: текстильная промышленность, электролиз, реактор, соединения хрома (VI), обработка, сточные воды, катод, анод.

Keywords: textile industry, electrolysis, reactor, chromium (VI) compounds, treatment, waste water, cathode, anode.

Текстильная и легкая промышленность, как и многие другие отрасли народного хозяйства, являются источником негативного воздействия на окружающую среду. Широкая номенклатура различных видов сырья и готовой продукции, выпускаемой вместе с многообразием и различным уровнем экологической безопасности промышленных

технологий, определяет значительные различия в количестве и загрязненности производственных отходов [1], [2].

Производство продуктов сопровождается образованием жидких, газообразных и твердых отходов, загрязняющих гидросферу, атмосферу и почвы. Но основной проблемой экологии пищевых производств

проблема воды. Все предприятия нуждаются в большом количестве воды, используемой непосредственно в технологии основного продукта (пивоваренная, спиртовая, сахарная), для мойки оборудования и других целей. Большинство этой воды в виде загрязненных стоков выводится из процесса и поступает в окружающую среду. Среднегодовое количество сточных вод на пищевых предприятиях составляет (м^3): на 1 т хлебобулочных изделий – 2,9; на 1 т свеклы в производстве сахара – 1,7; на 1000 дал пива – 76; на 1 т прессованных хлебопекарных дрожжей – 170, на 1000 дал спирта – 1300. Большая часть этих сточных вод представлена сильно загрязненными водами, они характеризуются величиной ХПК (химическое потребление кислорода) от 2000 до 60000 мг $\text{O}_2/\text{дм}^3$. Основной их особенностью является высокое содержание растворенных органических веществ. Сброс таких вод в городские канализационные сети не разрешается, а вывод и сбор их на "полях фильтрации" приводит к образованию токсичных веществ с неприятным запахом, загрязняющих атмосферный воздух на значительной территории. Кроме того, под эти сооружения необходимо отводить значительные площади земельных угодий сельскохозяйственного назначения [2...4].

Наибольшее отрицательное влияние на окружающую среду создают мясная, сахарная, спиртовая и дрожжевая отрасли пищевой промышленности. Поступления загрязненных сточных вод, содержащих органические вещества растительного и животного происхождения, в естественные водоемы приводит к ухудшению условий жизнедеятельности гидробиотов в результате того, что на разрушение этих веществ расходуется кислород, растворенный в воде и являющийся одним из важнейших условий жизнедеятельности биоты водоемов. Так, один литр сточных вод спиртзавода, мясокомбината или сырзавода может "испортить" несколько тысяч литров речной или прудовой воды [4...6].

Особенностью легкой промышленности является отсутствие значительных загрязнений воздуха инертными веществами, по-

этому предприятия располагают в пределах зоны, предназначенной для застройки.

Кожевенно-обувная промышленность после текстильной является важнейшей подотраслью легкой промышленности и одной из основных загрязнителей окружающей среды. Основное техногенное давление она оказывает на водные среды. Сточные воды содержат шерсть, кровь, жиры, сульфаты, сульфиды, хлориды, хроматы, щелочи, кислоты и др.

Осадок сточных вод кожевенных предприятий состоит из большого количества взвешенных веществ. В нем содержатся хром, жир, сульфаты, сульфиды, бактериальные и биологические загрязнители. Из-за присутствия большого количества трудноокисляемых органических веществ сточные воды могут загнить.

Загрязнение окружающей среды от деятельности трикотажной промышленности заключается в наличии двух потоков загрязняющих веществ:

- токсического – появляется в результате окрашивания и обработки высококонцентрированного продукта;

- нетоксичного – процесс мерсеризации.

Исследовались электрохимические методы очистки сточных вод от ионов хрома. Электролиз проводили на том же электролизере. Проводилось исследование с модельными водными растворами, содержащими: хром – 100...150 мг/л и сульфат натрия 0,25...2,0 г/л. Концентрацию примеси масла до и после электролиза определяли фотометрическим способом (рис. 1).

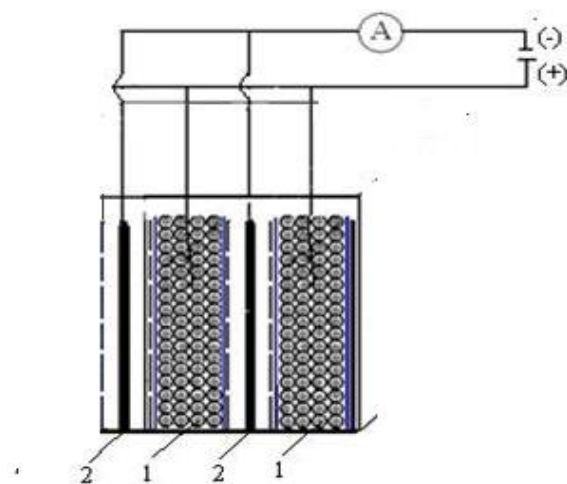


Рис. 1

Как видно из рис. 2 (влияние плотности тока на степень очистки сточной воды от ионов хрома.), до плотности тока 200 A/m^2 наблюдается увеличение степени очистки воды. Опыты проводили в электролизере, показанном на рис. 1 (электролизер с кусковыми электродами: 1 – кусковые электроды; 2 – железные электроды). Продолжительность электролиза при стационарных условиях – 30 мин, объем электролизера – 150 мл, при этом степень очистки раствора от фенола составляет 82...85%. Для упрощения расчетов плотность тока рассчитывалась не на объемную площадь, а на площадь поверхности приграничных электродов. Однако при использовании кусковых электродов они работают как объемные электроды. При концентрации сульфата натрия $0,5 \text{ г/л}$ существенно повышается напряжение между электродами. При плотности тока 80 A/m^2 напряжение равно 12 В.

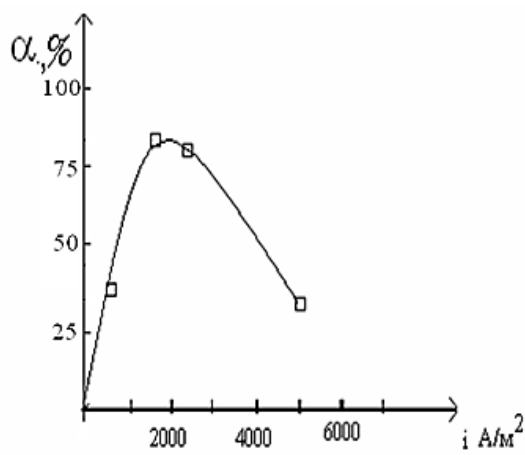


Рис. 2

Как видно из рис. 2, степень очистки хрома(VI) зависит от продолжительности электролиза. При поляризации постоянным током при двухэлектродном подключении в присутствии фонового электролита хлорида натрия максимальная степень очистки 85,2 % установилась при продолжительности электролиза 30 мин. На рис. 3 показано влияние продолжительности электролиза на степень очистки сточной воды от ионов хрома.

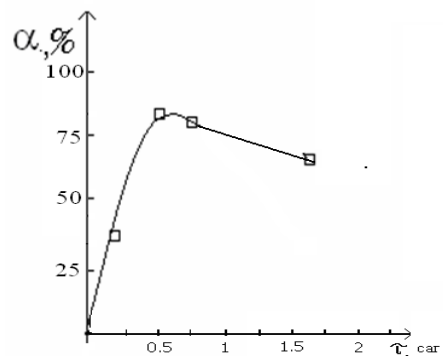


Рис. 3

ВЫВОДЫ

Полученные данные показывают, что максимальный эффект очистки сточных вод от ионов хрома (VI) по предлагаемому нами способу достигается при продолжительности электролиза 0,5 ч, плотности тока 2000 A/m^2 . Кроме того, предложенный нами метод позволяет проводить очистку воды с более высоким содержанием хрома (VI) (до 250 мг/л), без предварительной фильтрации, с высокой степенью (до 99%) очистки воды.

Таким образом, предложенный нами способ имеет преимущества, так как в процессе очистки используется не компактный электрод, а отходы промышленного производства в виде алюминиевых и железных стружек или лома.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байысбай О.П., Изтлеуов Г.М., Ботабаев Н.Е., Абдуова А.А., Батиркулова А.А., Байбатырова Б.У., Аширбекова Г.Ш. Очистка сточных вод предприятий легкой промышленности от ионов хрома (VI) // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2019, №1. С.306...308.
2. Шингисбаева Ж.А., Изтлеуов Г.М., Абдуова А.А., Джанпаизова В.М., Байбатырова Б.У., Таубаева А.С., Жорабаева Н.К. Разработка электрохимических методов получения минерального дубителя из титансодержащих отходов // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2019, №1. С.323...326
3. Yuldasheva S., Iztleuov G., Baisbay O.P., Duisenova S., Erimbetova A., Orazova M.M. Waste Water Generators Identifying Water Users // International Scientific and Practical Conference: Perspective of Development Biology, Medicine and Pharmacy. – Shymkent, 2016, №4(77), 5. P.98...100.

4. *Iztleuov G.M., Dairabaeva A., Sataeva L.M., Dosbayeva A.M., Askerbekova A.M., Azhibayeva B.* Development of environmental measures wastewater production of chromium (vi) by an electrochemical method // International Scientific and Practical Conference Perspective of Development Biology, Medicine and Pharmacy. – Shymkent, 2017, №3(80). P.137...140.

5. *Iztleuov G.M. Baisbai Omirbek-Orazova Mereke-Serikbaeva K.* Chemical treatment of water // International Scientific and Practical Conference: Perspective of Development Biology, Medicine and Pharmacy. – Shymkent, 2017, №3(80). P.137...140.

6. *Iztleuov G.M.* Chrome Recovery and Recycling from // International Scientific and Practical Conference: Perspective of Development Biology, Medicine and Pharmacy. – Shymkent, 2015, №3(80). P.119...203

REFERENCES

1. Bayysbay O.P., Iztleuov G.M., Botabaev N.E., Abduova A.A., Batirkulova A.A., Baybatyrova B.U., Ashirbekova G.Sh. Oчistka stochnykh vod predpriyatiy legkoy promyshlennosti ot ionov khroma (VI) // *Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti.* – 2019, №1. S.306...308.

2. Shingisbaeva Zh.A., Iztleuov G.M., Abduova A.A., Dzhanpaizova V.M., Baybatyrova B.U., Taubaeva A.S., Zhorabaeva N.K. Razrabotka elektrokhimicheskikh

metodov polucheniya mineral'nogo dubitelya iz titanoderzhashchikh otkhodov // *Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti.* – 2019, №1. S.323...326

3. Yuldasheva S., Iztleuov G., Baisbay O.P., Duisenov S., Erimbetova A., Orazova M.M. Waste Water Generators Identifying Water Users // International Scientific and Practical Conference: Perspective of Development Biology, Medicine and Pharmacy. – Shymkent, 2016, №4(77), 5. P.98...100.

4. *Iztleuov G.M., Dairabaeva A., Sataeva L.M., Dosbayeva A.M., Askerbekova A.M., Azhibayeva B.* Development of environmental measures wastewater production of chromium (vi) by an electrochemical method // International Scientific and Practical Conference Perspective of Development Biology, Medicine and Pharmacy. – Shymkent, 2017, №3(80). P.137...140.

5. *Iztleuov G.M. Baisbai Omirbek-Orazova Mereke-Serikbaeva K.* Chemical treatment of water // International Scientific and Practical Conference: Perspective of Development Biology, Medicine and Pharmacy. – Shymkent, 2017, №3(80). P.137...140.

6. *Iztleuov G.M.* Chrome Recovery and Recycling from // International Scientific and Practical Conference: Perspective of Development Biology, Medicine and Pharmacy. – Shymkent, 2015, №3(80). P. 119...203

Рекомендована кафедрой экологии. Поступила 22.01.20.