

**Фундаментальные и прикладные исследования
в области химии и экологии**

Материалы Международной научной конференции



21-23 сентября 2016 года

УДК 54(063) + 66-93(082)

ББК 24л0 + Л10я43

Ф94

Редакционная коллегия

Л.М. Миронович, д-р хим. наук, профессор (отв. редактор)

А.В. Лысенко, канд. хим. наук, ст. преподаватель

Ф94 Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии: материалы международной научной конференции / редкол.: Л.М. Миронович (отв. ред.) [и др.]; Юго-Зап. гос. ун-т., ЗАО «Университетская книга», Курск, 2016. – 179 с.

ISBN 978-5-9908595-6-2

Представлены материалы международной научной конференции «Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии», проходившей 21-23 сентября 2016 г. в Юго-Западном государственном университете. Отражены результаты научных исследований российских и зарубежных ученых, студентов, аспирантов в области органического синтеза, теоретической и экспериментальной химии, химической технологии, экологии и ресурсосбережения.

Предназначен для широкого круга специалистов, работающих в области химии, химического материаловедения, экологии, химической технологии и инновационных разработок в химии.

Ответственность за содержание публикуемых материалов несут их авторы.

УДК 54(063) + 66-93(082)

ББК 24л0 + Л10я43

ISBN 978-5-9908595-6-2

© Юго-Западный государственный университет, 2016

© ЗАО «Университетская книга», 2016

© Авторы статей, 2016

УДК 621.794.48:502.174:546.76:621.357

РЕГЕНЕРАЦИЯ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ РАСТВОРОВ В УСЛОВИЯХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЛИНИЙ

С.Б. Большанина, И.Г. Воробьёва

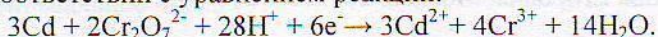
*Сумский государственный университет, Сумы, Украина,
svet.bolshanina@gmail.com*

Для регенерации хромсодержащих растворов и повышения качества очистки сточных вод в статье предлагается использовать электрохимический модуль МЭХ. Авторами исследована возможность его применения в условиях действующей гальванической линии. Проанализированы конструкционные параметры модуля и размещение его структурных элементов относительно друг друга. Проведены лабораторно-промышленные испытания аппарата и исследованы продукты, образующиеся в катодной и анодной камерах.

For the regeneration of chromium-containing solutions and improve the quality of wastewater treatment in the paper we propose to use an electrochemical module MEC. The authors investigated the possibility of its use in a galvanic current line. Module design parameters are analyzed and its placement of the structural elements relative to each other. The laboratory-scale test apparatus and examined the products formed in the cathode and anode chambers.

С целью снижения стоимости и повышения качества очистки сточных вод и возврата в производство ценного компонента – шестивалентного хрома – авторами применен способ регенерации хромсодержащих растворов [1,2] с использованием модуля МЭХ и была исследована возможность применения этого устройства для электрохимической регенерации хромсодержащих гальванических растворов.

В процессе эксплуатации в растворах пассивации и осветления ионы, содержащие Cr(VI), восстанавливаются до Cr(III), а с обрабатываемых изделий растворяется небольшое количество металлического покрытия (Zn, Cd). В результате в растворах накапливаются ионы трехвалентного хрома и растворяющегося металла в соответствии с уравнением реакции:



Принципиальная схема мембранного электролизера МЭХ показана на рис.

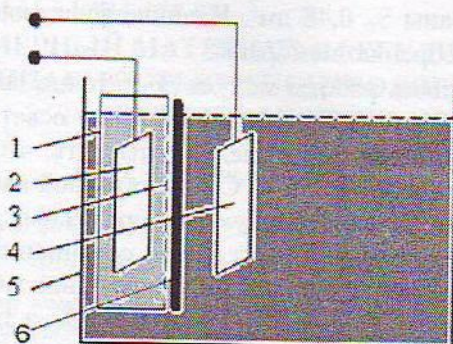


Рисунок – Схема мембранного электролизера с внешним анодом:

- 1 – катодная камера; 2 – внутренний электрод (катод);
- 3 – ионообменная мембрана; 4 – внешний электрод (анод);
- 5 – ванна с рабочим раствором; 6 – фильтровальное полотно

Для повышения эффективности регенерации хромсодержащих технологических растворов нами применена установка, состоящая из электролизера, разделенного катионообменной мембраной на внешний анод и катодную камеры, с размещенными в них соответственно анодом и катодом, подключенными к источнику постоянного тока. Регенерацию хромсодержащего раствора проводили на лабораторной установке (рис. 1), содержащей одну катодную камеру. Исходным раствором (анолитом) является технологический раствор ванны хроматирования.

Электролизер имеет размер 100x80x110 мм. Анод, выполнен из свинца (марки С2), с размерами 3x60x80 мм и площадью S_A 0,48 дм². Катод выполнен из титана (ВТ1-0) и имеет размер 2x10x80 мм и площадь S_K 0,08 дм². Расстояние между электродами составляет 30-32 мм. В анодную камеру регенерируемый раствор подавали в объеме 2,5 л. В катодную камеру подавали католит – 1% раствор серной кислоты. Объем католита 0,5 л. Электролиз проводили при плотности тока d_A 5-10 А/дм². Катионообменная мембрана Relax CM-PES 11-66 устанавливалась таким образом, что образовывала одну из стенок катодной камеры со стороны анода. Вплотную к мембране со стороны анода прикреплялась фильтровальная ткань, площадь которой соответствовала

площади мембраны S_f 0,48 дм². Наличие фильтровальной ткани препятствует засорению мембраны.

Эффективность работы модуля достаточно высокая. За 250 часов работы МЭХ было возвращено в ванну осветления более 2 кг (2,44 кг) соединений Cr^{6+} . Следует отметить, что одновременно с окислением на аноде Cr^{3+} в Cr^{6+} , в катодной камере накапливается достаточно большое количество примесных металлов. Как показал рентгенофазовый анализ, среди соединений в осадке катодной камеры присутствует кадмий и карбонат кадмия, небольшое содержание оксидов железа (II, III), Fe_3O_4 , а также незначительное (менее 3%) содержание песка. За 20 часов работы модуля из ванны выделилось около 25 г примесей, которые загрязняли раствор, делая его непригодным к эксплуатации.

Таким образом, благодаря работе МЭХ, в ванну возвращается важный компонент, содержащий Cr^{6+} . За счет этого увеличивается срок эксплуатации ванны хроматирования, уменьшаются затраты на приготовление новых растворов.

Кроме того, использование прибора МЭХ дает возможность эксплуатировать гальванические ванны хроматирования в течение длительного времени, без сброса в сточные воды агрессивных и токсичных компонентов, решает тем самым экологическую задачу защиты окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кругликов С.С., Тураев Д.Ю., Кузнецова Н.С. Гальванотехника и обработка поверхности. 2003. Т. 11. № 1. С. 37.
2. Патент РФ № МПК C02F1/46, 20.031997. Установка для регенерации хромсодержащих растворов / Николаев В.Н., Шишова О. А., Кондаков В.В. // Патент России № 2075448. 1998.