

К ВОПРОСУ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

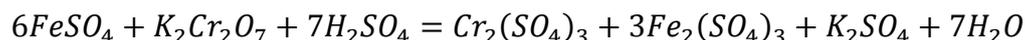
Шульц А.

Научные руководители: канд.хим.наук,
профессор Халтурина Т. И.

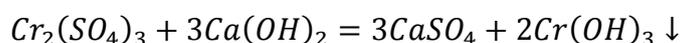
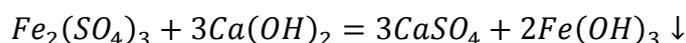
канд.техн.наук, доцент Курилина Т.А.
Сибирский Федеральный Университет

Соединения шестивалентного хрома, содержащегося в сточных водах гальванического производства металлообрабатывающих предприятий обладают высокой токсичностью вследствие чего требуют обезвреживания не только перед сбросом их в водоем или городскую канализацию, но и для их использования в системах оборотного водоснабжения завода.

На большинстве металлообрабатывающих предприятий для очистки хромосодержащих стоков применяют реагентный метод обработки, при использовании в качестве восстановителя $FeSO_4$. Химизм окислительно-восстановительного процесса описывается уравнением



Осаждение гидроксидов металлов осуществляется обработкой известью



Как показали исследования, в процессе реагентной обработки образуются большие объемы осадков, увеличивается общее солесодержание и вода не может быть использована в обороте без дополнительной степени доочистки.

Все это обуславливает необходимость разработки и реализации современных технологий очистки, позволяющих обеспечивать высокую эффективность процесса, а так же возможность создания на их основе комплексных технологий с замкнутым циклом водопотребления.

Широкому внедрению физико-химических технологий препятствует их недостаточная изученность, этим и определяется актуальность работы.

В настоящей работе был исследован технологический процесс гальванокоагуляции хромосодержащих сточных вод с использованием активной загрузки $Fe - СГН$, для определения оптимальных режимов при планировании эксперимента по методу Бокса-Хантера.

В качестве факторов, от которых зависит процесс гальванокоагуляции были приняты следующие:

x_1 – исходная концентрация Cr^{6+} , мг/дм³;

x_2 – рН;

x_3 – время контакта, мин.;

В число оценочных критериев были включены:

y_1 – остаточная концентрация Cr^{6+} , мг/дм³;

y_2 – объем осадка, %.

Основной уровень, интервалы варьирования и границы области исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

Фактор	Δ	-1,68	-1	0	+1	+1,68
x_1	20	11,4	25	45	65	78,6
x_2	0,5	1,46	1,8	2,3	1,8	3,14
x_3	8	6,50	12	20	28	33,44

После обработки экспериментальных данных были получены уравнения регрессии, адекватность которых проверялась по критерию Фишера.

$$\hat{y}_1 = 0.414 - 0.012x_1 + 0.066x_2 - 0.014x_3 + 0.0011x_1x_2 + 0.00035x_1x_3 - 0.004x_2x_3 + 0.011x_2^2$$

$$\hat{y}_2 = 1.742 - 0.397x_1 + 9.301x_2 + 0.227x_3 + 0.138x_1x_2 + 0.006x_1x_3 + 0.072x_2x_3 - 0.0005x_1^2 - 3.59x_2^2 - 0.0136x_3^2$$

По уравнениям регрессии была проведена оптимизация по методу Вознесенского, позволившая построить диаграммы для определения оптимальных режимов.

Было установлено, что для удаления ионов хрома, значение рН стоков должно быть в пределах рН = 1,8–2,3, при дальнейшей нейтрализации до рН=7,8–8 возможен обратный переход ионов хрома в раствор из-за амфотерных свойств осадка $Cr(OH)_3$. Однако, при данных режимах обработки не наблюдается полное удаление ионов хрома и ионов железа. В работе были проведены дополнительные исследования по изучению возможности проведения второй ступени гальванокоагуляции с использованием активной загрузки $Al - СГН$ (углеродминеральный сорбент) для повышения эффективности процесса очистки

Данные эксперимента показали, что вторая ступень гальванокоагуляции с последующим отстаиванием и фильтрацией позволяет осуществить глубокую очистку хромстоков для их использования в технологическом процессе.