

Таким образом, применение того или иного метода очистки сточных вод в каждом конкретном случае определяется характером загрязнения и степенью вредности примесей. К часто используемым относятся механические и биологические методы очистки. Процесс внедрения безотходного водопользования длительный и требует хозяйственно-финансовой поддержки.

Список литературы

- 1 **Новикова, О.К.** Технология очистки сточных вод : учеб. пособие / О.К. Новикова. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 302 с.
- 2 **Кудина, Е.Ф.** Химия и микробиология воды: учеб. пособие / Е.Ф. Кудина, О.А. Ермолович, Ю.М. Плескачевский ; под ред. Ю.М. Плескачевского, А.С. Неверова. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 335 с.
- 3 **Буря, А.И.** Вода – свойства, проблемы и методы очистки : [монография] / А.И. Буря, Е.Ф. Кудина. – Днепрпетровск : Пороги, 2006. – 520 с.
- 4 **Кудина, Е.Ф.** Перспективы применения волокнистых материалов для очистки природных и сточных вод / Е.Ф. Кудина, Л.С. Пинчук // ВодаMagazine. – 2008. – № 2 (6). – С. 20–24.

BASIC WASTEWATER TREATMENT METHODS

YU. V. MURAVYOVA

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 543.24

ТИТРИМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Ю.В. МУРАВЬЕВА, Е.В. ЛАШКИНА

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,
llashkina@mail.ru*

Очистка промышленных сточных вод остается одной из важнейших проблем современности. Сложность ее разрешения связана с чрезвычайным разнообразием примесей в стоках, количество и состав которых постоянно изменяется вследствие появления новых производств и изменения технологии существующих.

Проведение аналитического контроля на содержание катионов в гальванических ваннах обеспечивает правильность технологических процессов, при соблюдении которых качество гальванопокрытий улучшается. Электролитическое цинкование предназначено для защиты изделий из черного металла от коррозии.

Цель работы – комплексонометрическое определение содержания ионов цинка и кадмия в растворах электролитов технологических ванн металлургического предприятия г. Гомеля.

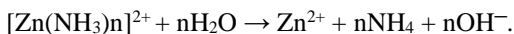
Процессы кадмирования и цинкования осуществляются на автоматической линии со стационарными ваннами различного типа (длина 600–1500 мм,

ширина 550–700 мм, высота – 800 мм). Детали в ваннах располагаются на подвесках. Химический анализ содержания ионов осуществляется каждый раз при запуске линии, но не реже одного раза в неделю.

Цинкование осуществляется в ванне колокольного типа ВК-40 в соответствии в ГОСТ 9.305-84. Отобранный электролит сбрасывается в станцию нейтрализации.

Процесс электролитического кадмирования осуществляется в ванне колокольного типа ВК-1. Используется состав электролита в соответствии с ГОСТ 9.305-84а.

Содержание ионов цинка определяется методом трилометрического титрования в присутствии трилона Б и индикатора хромогена черного [1]. Компонентом электролита является стойкий комплекс $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_n]^{2+}$, который в результате диссоциации образует ионы цинка:



Определение ионов кадмия проводится комплексометрическим методом в присутствии трилона Б и индикатора хромогена черного. Комплекс $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_n]^{2+}$ при частичной диссоциации образует ионы кадмия двухвалентного [2].

Среднее содержание ионов цинка в ванне цинкования составляет 29,64 г/л, ионов кадмия в ванне кадмирования – 38,93 г/л. В период исследований были строго отслежены процессы ионообразования, продолжительность технологических операций при нанесении покрытий, дозировка химикатов. Содержание ионов цинка в электролитах для оптимального покрытия колеблется в пределах 10 – 38 г/л, ионов кадмия – 23 – 45 г/л.

Сточные воды гальванического производства очищаются с помощью электрокоагуляции. Под действием постоянного электрического тока происходит растворение анодов и переход ионов металлов в жидкую фазу. В очищаемой воде ионы кадмия и цинка подвергаются гидролизу с образованием гидроксидов соответствующих металлов. Среднее содержание ионов цинка составило 0,251 мг/л, кадмия – 0,023 мг/л.

По результатам проведенных исследований определено количественное содержание ионов цинка и кадмия в растворах электролитов гальванических ванн и сточных водах металлургического предприятия. Проведен аналитический контроль содержания тяжелых металлов в растворах электролитов. Полученные данные соответствуют технологическим требованиям гальванопокрытий на приготовление, эксплуатацию, корректирование и проведение химического анализа электролитов.

Список литературы

1 Окулов, В.В. Цинкование. Техника и технология / В.В. Окулов. – М. : Глобус, 2008. – 252 с.

2 Ильин, В.А. Цинкование и кадмирование / В.А. Ильин. – М. : Машиностроение, 1992. – 110 с.

TITRIMETRIC DETERMINATION OF HEAVY METAL CONTENT IN ELECTROLYTE SOLUTIONS

YU.V. MURAVYEVA, E.V. LASHKINA

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 628.16.08

КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ КАК МЕТОД ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ЖЕЛЕЗА

Д.А. НАГОРНАЯ, О.Н. ГОРЕЛАЯ

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,
di.nagornaja@mail.ru*

В Беларуси проблема удаления железа из подземных и поверхностных вод является актуальной. Повышенное содержание железа наносит значительный вред здоровью человека. Избыток железа вызывает зарастание водопроводных сетей, водоразборной арматуры в системах водоснабжения.

Способ очищения от железосодержащих примесей зависит от формы содержащегося в воде железа. В поверхностных водах железо обычно встречается в виде органических и минеральных комплексных соединений либо коллоидных или тонкодисперсных взвесей. В подземных водах железо преобладает в виде бикарбоната $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$, но встречается также в виде сульфида FeS , карбоната FeCO_3 , сульфата $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

Наиболее распространенный в наши дни способ обезжелезивания – каталитическое окисление. Этот метод позволяет повысить производительность системы очистки воды от железа и сделать само производство более компактным. Реакцию в данной технологии ускоряют специальные химические реагенты – катализаторы. В фильтрующей среде гранулы железа после окисления оседают на поверхность и затем вымываются в дренажные слои при обратной промывке.

Катализатором процесса окисления является фильтрующая среда фильтра-обезжелезивателя. В первую очередь каталитические и фильтрующие свойства этих материалов определяются их высокой пористостью, обеспечивающей среду для протекания реакции окисления и обуславливающей способность к адсорбции. Установки для каталитического окисления и фильтрации компактны и отличаются достаточно высокой производительностью (0,5–20,0 м³/ч и более, в зависимости от сорбента, исходных качеств воды, геометрических характеристик резервуара – баллона из стек-