

УДАЛЕНИЕ КРАСИТЕЛЕЙ ИЗ СТОЧНОЙ ВОДЫ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Исследовался метод электрокоагуляции.

Цель работы – исследовать удаление красителя из сточной воды методом электрокоагуляции.

Введение

Красители – это химические соединения, используемые для придания окраски различным материалам, например, текстилю, бумаге, мехам, волосам, коже и древесине. Крашение – процесс придания окраски таким материалам. Ежегодное мировое потребление красителей составляет около полумиллиона тонн; свыше двух третей этого количества идет на окраску текстильных материалов.

Ежегодное мировое потребление красителей составляет около полумиллиона тонн; свыше двух третей этого количества идет на окраску текстильных материалов.

Текстильные материалы окрашивают с использованием периодического, непрерывного или полунепрерывного процесса. Выбор способа крашения зависит от типа материала, химической природы волокна, размера партии красителя и требований к качеству окрашенного изделия.

В результате использования окрашивающих растворов образуются сильноокрашенные сточные воды, сброс которых в канализацию регламентирован ПДК допустимых к сбросу в городскую коммунальную сеть канализации. Допустимой концентрацией цветности считается разбавление 1:20, поэтому перед сбросом необходимо производить очистку окрашенных СВ на локальных очистных сооружениях.

Методы, применяемые для обесцвечивания СВ:

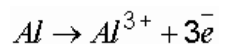
- *Очистка сточных вод, содержащих красители, в фотокаталитическом процессе.*
- *Адсорбционная очистка.*
- *Биологический метод.*
- *Метод с применением ультразвукового излучения.*
- *Удаление из сточных вод красителя электрокаталитическим методом.*
- *Электрохимический метод (электрокоагуляция, деструкция и др.).*

Метод электрокоагуляции

Электрокоагулятор предназначен для генерирования катионов металла (чаще всего алюминия и железа). В результате объемных процессов в межэлектродном пространстве формируются хлопья гидроокисей металлов.

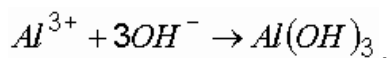
Образование катионов является результатом электрохимического растворения металлических анодов.

При алюминиевых анодах:



Таким образом, в результате поступления в воду требуемого количества катионов алюминия возникает та же ситуация, что и при обработке воды коагулянтами – солями железа или алюминия. Появление в воде многовалентных катионов понижает устойчивость отрицательно заряженных коллоидов, так как уменьшается толщина диффузионного слоя коллоидальной частицы и понижается потенциал.

Второй этап коагуляции сводится к химическому процессу образования нерастворимых гидроксидов металлов, их кристаллизации с последующим формированием хлопьев, способных флокулировать грубодисперсные примеси воды. Соответствующие химические реакции происходят в межэлектродном пространстве и включают один, а иногда несколько этапов:



Процесс хлопьеобразования в электрокоагуляторах протекает значительно интенсивнее, чем в камерах хлопьеобразования при реагентной коагуляции, что объясняется положительным влиянием электрофореза на взаимное укрупнение зародышей частиц гидроксидов и перемешиванием воды выделяющимися на катодах пузырьками водорода.

Методика исследований

Выполненные исследования удаления красителя прямого черного методом электрокоагуляции показали эффективность данного метода для обесцвечивания производственных окрашенных сточных вод.

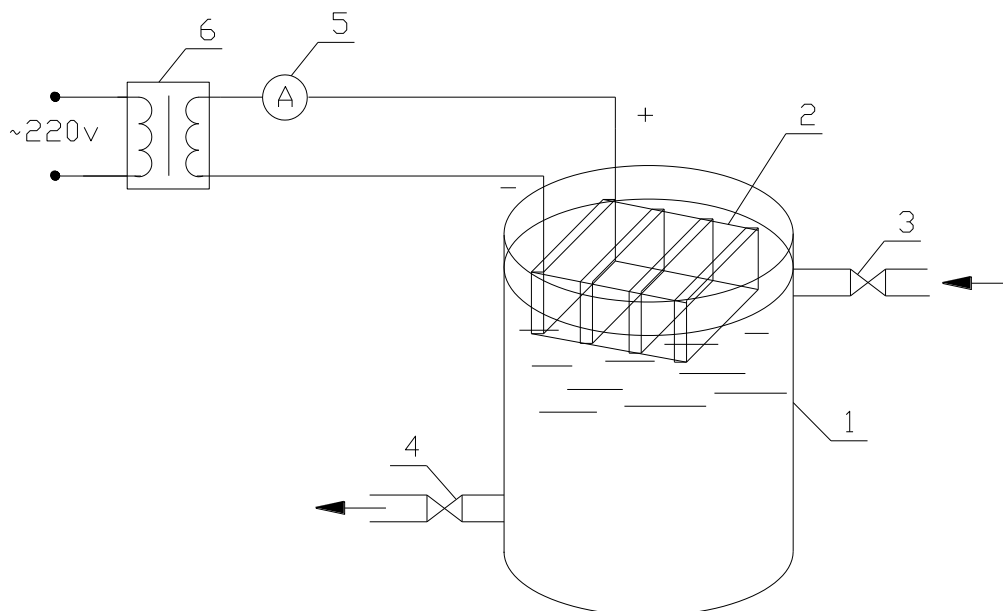
Схема экспериментальной установки приведена на рисунке 1. Вода, содержащая определенную концентрацию красителя прямого черного, поступает в емкость 1, в которой находится пластинчатый алюминиевый электрод 2, подключенный к источнику тока.

В цепь был подключен амперметр 5 для определения силы тока источника, чтобы в дальнейшем можно было определить, в каком режиме будет работать установка.

Данная установка может работать как в проточном режиме, так и в стационарном.

При низкой плотности тока возрастает необходимая продолжительность пребывания обрабатываемой воды в межэлектродном пространстве, так как растворение анодов и хлопьеобразование протекают вяло.

В данном случае исследования проводились при закрытых вентилях 3,4.



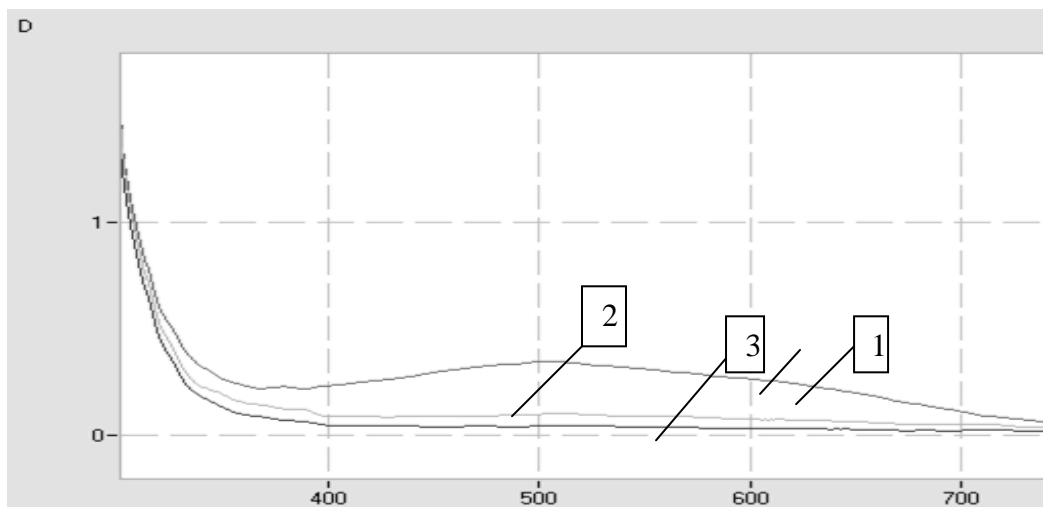
1 – емкость с рабочим раствором; 2 – пластинчатый алюминиевый электрод;
3,4 – вентиль; 5 – амперметр; 6 – выпрямитель-трансформатор

Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки

Был проведен ряд экспериментов по осветлению воды от красителя. Концентрация красителя в растворе была постоянна 4 мг/л. Изменяли в данных исследованиях время

пребывания рабочего раствора в емкости с электродами. В конце опыта снимали спектр обработанной воды и определяли эффект очистки.

Для получения спектров рабочего раствора использовался спектрофотометр СФ-200.



1 – спектр раствора до обработки; 2 – спектр раствора после 10 мин. обработки;
3 – спектр раствора после 15 мин. обработки

Рисунок 2 – Спектры рабочего раствора до и после обработки

Анализируя данный рисунок, можно сказать, что при увеличении продолжительности обработки раствора в электрокоагуляторе увеличивается эффект очистки воды от красителя.

Данные испытания были основаны на процессе электрокоагуляции при применении анодов из алюминия, в результате чего образующийся гидроксид алюминия удалял краситель из воды.

Выводы:

- ▶ Выполнены исследования по электрохимической очистке сточной воды от красителя прямого черного.
- ▶ Установлено, что эффект обесцвечивания красителя зависит от продолжительности обработки.
- ▶ Метод электрокоагуляции эффективен для обесцвечивания прямых красителей.

Электрохимическая очистка обычно оказывается более выгодной для установок малой производительности (до нескольких десятков кубических метров в час). В многоступенчатых схемах улучшения качества воды электрохимические и другие методы могут удобно сочетаться.

В отличие от применения солевых коагулянтов при электрокоагуляции вода не обогащается сульфат- или хлорид-ионами, содержание которых в очищенной воде лимитируется как при сбросе ее в водоемы, так и при повторном использовании в системах производств, водоснабжения.

Список цитированных источников

1. Korbahti Bahadır K. Электрохимическая очистка окрашенных текстильных сточных вод. Response surface optimization of electrochemical treatment of textile dye wastewater / J. Hazardous Mater., 2007. – 145, N 1-2. – S. 277-286. Англ.

2. Chatzisyneon Efthalia, Хekoukoulotakis Nikolaos P., Coz Alberto, Kalogerakis Nicolas, Mantzavinou Dionissios. Очистка окрашенных сточных вод от производства текстиля в электрохимическом процессе.

Electrochemical treatment of textile dyes and dyehouse effluents / J. Hazardous Mater., 2006. – 137, N 2. – S. 998-1007. Англ.

3. Кульский, Л.А. Очистка воды электрокоагуляцией / Л.А. Кульский, П.П. Строкач, В.А. Слипченко [и др.] – Киев: Будівельник, 1978. – 112 с.

4. Медриш, Г.Л. Обеззараживание природных и сточных вод с использованием электролиза / Г.Л. Медриш, А.А. Тайшева, Д.Л. Басин. – М.: Стройиздат, 1982. – 80 с.

УДК 628.316.12:628.334.22:648.18.09

Костюкевич В.Б., Русецкий Э.К.

Научный руководитель: ст. преподаватель Кобринец Л.А.

РОЛЬ ПОЧВЫ В ОЧИСТКЕ ВОДЫ ОТ СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ

Введение

В последнее время вопрос экологии выносится на одно из первых мест при проектировании новых предприятий. Не секрет, что на любом производстве проблемным вопросом является очистка сточных вод. Сегодня совершенствуются используемые методы, и идет постоянный поиск новых методов очистки сточных вод.

После стирки, мытья, бытовых стоков или стоков производства остаются остатки синтетических моющих средств. Большинство средств бытовой химии являются потенциально экологически опасными. Попадая в окружающую среду, а именно через сточные воды в природные воды, они способны привести к серьезным последствиям.

Синтетические моющие средства (СМС), попадающие в водную среду, изменяют ее рН, что сказывается на жизнедеятельности гидробионтов. При снижении рН до 4,5 – 5,0 может погибнуть большинство водных организмов, составляющих основу пищевой цепи [1]. Снижение рН также способствует к переходу в воду ионов металлов донных отложений вследствие повышения их растворения. При достижении рН 9,0 вода также становится непригодной для жизнедеятельности большинства гидробионтов, наиболее чувствительны к такому изменению икра и мальки рыб, насекомые, лягушки [1]. Поэтому необходимо представлять себе химический состав СМС, механизм действия, возможные токсические свойства.

При производстве и применении средств бытовой химии возникает необходимость предотвращения нежелательного воздействия различных ионов металлов, содержащихся в растворе, а также удаления нерастворимых соединений металлов, загрязняющих поверхность. Данная задача решается с использованием комплексообразующих веществ, способных образовывать с ионами металлов комплексные соединения и тем самым уменьшать или полностью предотвращать их негативное воздействие. Среди разнообразных комплексообразователей наиболее эффективными являются комплексоны [2].

Добавление ЭДТА (этилендиаминтетраацетат натрия) и его производных, экономичных и доступных комплексонов в моющие и чистящие средства позволяет количественно связать ионы кальция и магния в растворимые устойчивые комплексы и, таким образом, снижает жесткость используемой воды [2, 3].

В качестве щелочных компонентов в средствах бытовой химии используют основания и гидролитически щелочные соли. При растворении данных соединений в воде проте-