

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-

кают реакции диссоциации и гидролиза, сопровождающиеся образованием гидроксид-ионов. Наиболее широко на практике применяют следующие соединения: сильные основания (щёлочи) – гидроксид натрия, гидроксид калия, гидроксид кальция; основания средней силы – гидроксид аммония, триэтанолламин, диэтанолламин, этанолламин; соли – карбонаты, силикаты, фосфаты, полифосфаты, цитраты, ацетаты, сукцинаты, малонаты, тартраты натрия и калия [2].

В мире большое количество сульфата натрия использовалось ранее при производстве синтетических моющих средств, однако во многих странах в последние годы произошёл переход на концентрированные (компактные) стиральные порошки, в которых сульфат либо не используется, либо используется в небольших количествах. В России в настоящее время сульфат натрия по-прежнему присутствует практически во всех стиральных порошках, произведенных в стране (до трети по массе) [2, 3].

Нами была изучена в лабораторных условиях роль почвы в очистке природных и сточных вод от синтетических моющих средств.

Для исследования способности почв к очистке воды от СМС нами были взяты три образца почв.

1. Гравий – песок с большим содержанием камней. По гранулометрическому составу – 75% частиц с диаметром 2 мм. Он широко используется в строительстве в качестве подготовки, в качестве мелкого заполнителя в бетонных смесях.

2. Песок строительный. По гранулометрическому составу – 75% частиц с диаметром 0,2 мм. Он используется в строительстве для приготовления цементно-песчаного раствора.

3. Песок почвенного слоя. По гранулометрическому составу – 75% частиц с диаметром 0,2 мм. Особенностью является большое содержание органики.

В качестве синтетического моющего средства взяли стиральный порошок *E active plus color*.

Исследование проводилось 1% водного раствора стирального порошка *E* и этот же раствор, пропущенный через слой песка (1, 2, 3). Для определения pH водных растворов используют потенциометрический метод с применением pH-метра Hanna.

Для определения содержания ЭДТА в составе стиральных порошков применяли комплексометрическое титрование 0,1н раствором CaCl_2 в аммонийном буферном растворе в присутствии хрома темно-синего кислого.

Содержание сульфата в водных вытяжках определяли турбидиметрическим методом [4].

Результаты и обсуждение

В эксперименте измеренное pH 1% раствора стирального порошка *Agiel* для цветного показало 9,73, а раствор, пропущенный через слой различного песка, – 1) 9,42; 2) 9,42; 3) 9,28, что отражено на рисунке 1.

1% раствор стирального порошка *E active plus color* нами был исследован на наличие ЭДТА. Результаты показали, что в растворе концентрация ЭДТА составляет 0,00056 моль/л.

Этот же раствор, пропущенный через слой песка, показал следующие результаты: а) 0,00; б) 0,00; в) 0,00 (при комплексометрическом титровании раствором CaCl_2 в аммонийном буферном растворе в присутствии хрома темно-синего кислого показал сразу розово-красную окраску.)

Таким образом, песок является эффективным средством для нейтрализации (связывания) ЭДТА в устойчивые комплексы.

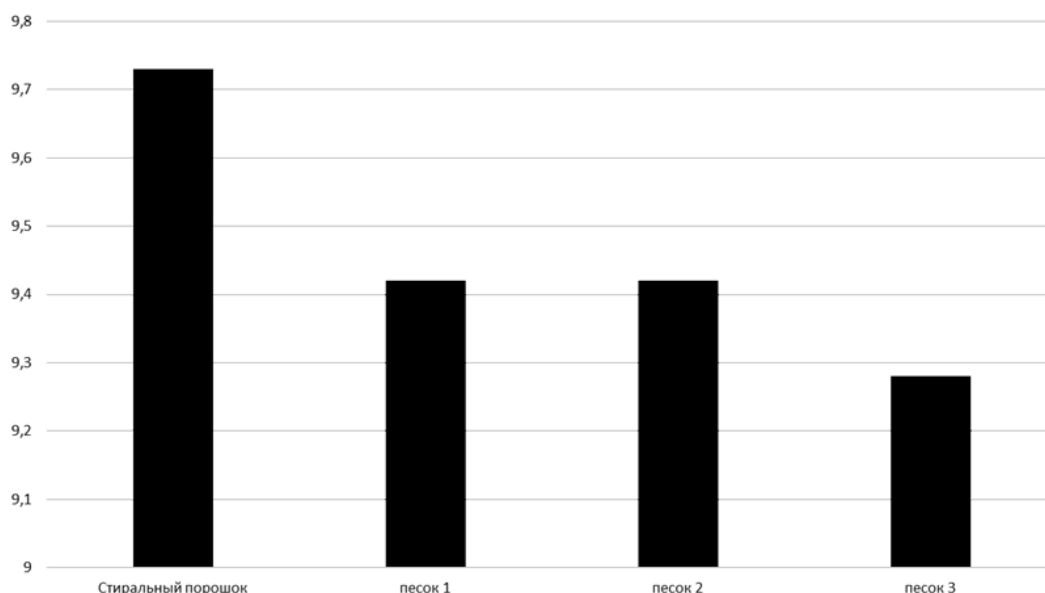


Рисунок 1 – рН 1% водных растворов стирального порошка Е

Результаты турбидиметрического определения содержания сульфата в 1% растворе стирального порошка Е и в растворах, пропущенных через песок, показаны на рисунке 2.



Рисунок 2 – Содержание сульфата в 1% растворе стирального порошка Е

Полученные данные показывают, что в пробе, пропущенной через песок 1, происходит адсорбция сульфатов, в пробах 2 и 3 концентрация сульфатов увеличивается вследствие вымывания солей из песка при пропускании через него 1% раствора СМС.

Заключение

По исследуемым нами показателям – изменение рН, содержание ЭДТА, наличие сульфатов – определили следующее:

- а) песок снижает щёлочность растворов СМС;
- б) при прохождении через слой песка воды, содержащей остатки СМС (один из компонентов ЭДТА), происходит снижение концентрации ЭДТА вследствие нейтрализации (образование комплексов с металлами);
- в) наиболее эффективным для очистки воды от сульфатов оказался гравий.

Список цитированных источников

1. Воробьев, М. Предмет и задачи экологии. / Academia.edu. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.academia.edu/5840011/> – Дата доступа: 20.03.2014.
2. Меркулов, Д.А. Комплексоны и ПАВ в средствах бытовой химии: учебное пособие. – Ижевск: Удмуртский университет, 2013. – 111 с.
3. Виды и состав стирального порошка / Бытовая химия, средства гигиены и косметические средства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ruhim.ru/article/vid_poroshka.htm – Дата доступа: 20.03.2014.
4. Почвы. Методы определения иона сульфата в водной вытяжке. ГОСТ 26426-85 – 6 с.