

Для реализации на практике рассматриваемых вариантов очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов с использованием измельченных отработанных ионообменных смол необходимо определить оптимальные условия процесса очистки. Для этого необходимо проводить дополнительные исследования и учитывать реальный состав очищаемых вод и используемых ионитов. Помимо этого необходимо исключить вторичное загрязнение очищаемых сточных вод за счет перехода веществ, содержащихся в матрице отработанных ионитов.

Список использованных источников

1 Чепрасова, В.И., Бурчак, Т.А., Залыгина, О.С. Переработка отработанных электролитов меди // Сборник докладов X Международной конференции аспирантов и студентов «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2016. –С. 66-68.

2 Об утверждении классификатора отходов, образующихся в Республике Беларусь: Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь №85 от 08.11.2007 г. (в ред. постановлений Минприроды от 30.06.2009 г. №48, от 31.12.2010 г. №63, от 07.03.2012 г. №8) – 94 с.

3 Химия окружающей среды. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-57 01 01 «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» / А.В. Лихачева, Л.А. Шибека. – Минск: БГТУ, 2011. – 204 с.

УДК 621.367:502.7

А.В. Лихачева, доц., канд. техн. наук; М.Л. Кравченко, магистрант
Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Одной из характеристик гальванического производства является его высокая водоемкость. Вода в технологической линии нанесения электрохимических покрытий используется для разнообразных целей:

- в качестве растворителя твердых и жидких веществ, используемых для приготовления технологических растворов;
- среды для осуществления процессов;
- промывной жидкости.

Использование воды на разные по назначению цели обуславливает различие в требованиях, предъявляемых к ее качеству. Так, вода в гальваническом производстве в зависимости от области применения делится на три категории:

– Воды первой категории применяются для промывки деталей в операциях подготовки поверхности к покрытию. Требования по содержанию примесей для вод первой категории более жесткие, по сравнению с требованиями, предъявляемыми к водам второй и третьей категории.

– Воды второй категории применяются для приготовления электролитов и промывки во всех случаях, кроме перечисленных для воды третьей категории.

– Воды третьей категории применяются для приготовления электролитов и промывки перед обработкой в электролитах (растворах), составленных на воде третьей категории, а также при специальных требованиях к качеству и внешнему виду, для особо ответственных деталей.

На сегодняшний день в гальваническом производстве для снижения водопотребления применяют следующие методы:

- 1) Применение многокаскадных, противоточных, струйных промывок.
- 2) Дозированная подача воды в промывные ванны.
- 3) Подпитка технологических ванн водой из ванн улавливания.

- 4) Интенсификация промывок.
- 5) Повторное использование промывной воды.

Данные методы направлены на снижение потребления воды на промывку и соответственно снижение количества образующихся промывных сточных вод. Однако, в гальваническом производстве к числу образующихся жидких отходов также относятся и отработанные технологические растворы. К ним относятся: отработанные растворы обезжиривания, травления, отработанные электролиты и др. Разные по назначению технологические растворы имеют и различный состав. Продолжительность работы технологических растворов зависит от чистоты поверхности изделия, поступающего на обработку, от изменяющегося состава растворов во времени (за счет накопления в них металлов, продуктов разложения блескообразователей и пр.), от загруженности линии и т.д.

В целом, основными причинами загрязнения электролитов являются следующие [1]:

- коррозионное растворение деталей, упавших на дно ванны (примеси соответствуют составу металла деталей);
- примеси металла, попадающие в электролит при неаккуратной чистке анодных и катодных штанг, а также при чистке контактных поверхностей опор-ловителей;
- примеси, попадающие при использовании низкосортных химикатов и некачественной воды при приготовлении электролита;
- коррозионное разрушение основного и вспомогательного оборудования вследствие нарушения футеровки металлических ванн, либо при использовании коммуникаций, фильтровальных установок и др. из некоррозионностойких материалов;
- использование низкосортного анодного материала;
- уровень электролита в технологических ваннах выше, чем уровень воды в промывных ваннах;
- некачественная промывка деталей перед операцией нанесения покрытия;
- подвески с деталями оставляют в ванне без тока;
- сжатый воздух, применяемый для перемешивания, не очищен от масла;
- попадание органических загрязнений из непростиранных и невыщелаченных анодных чехлов;
- накопление продуктов электрохимического разложения блескообразующих добавок;
- коррозионное растворение непокрываемых участков на сложнопрофилированных деталях (отверстия, узкие пазы и т.п.).

Если все эти причины устранить, то не будет образовываться и гальваношлам, и чистка ванн от примесей практически не потребует. Трудно устранить лишь две последние причины (накопление продуктов электрохимического разложения блескообразующих добавок и коррозионное растворение непокрываемых участков на сложнопрофилированных деталях). Всё остальное является следствием низкой культуры производства на предприятии, что и приводит к образованию отработанных электролитов, регенерация которых затруднительна.

Как показал анализ схем водоотведения на предприятиях, в большинстве случаев отработанные технологические растворы подают в общую систему очистки совместно с промывными сточными водами. Залповый характер таких сбросов нарушает режимы работы и увеличивает нагрузку на локальные очистные сооружения, что соответственно уменьшает эффективность обезвреживания сточных вод и приводит к безвозвратным потерям ценных материалов.

Таким образом, реализуемая на предприятиях схема водопотребления и водоотведения не позволяет рационально использовать водные ресурсы и ценные компоненты, используемые в гальваническом производстве (рисунок 1).

Учитывая состав отработанных технологических растворов, промывных сточных вод и гальваношламов, возникает необходимость усовершенствования данной схемы очистки. На наш взгляд схема должна выглядеть следующим образом (рисунок 2).

Как видно из предложенной схемы, в основе предлагаемых изменений лежит раздельное отведение отходов, образующихся в гальваническом производстве.



Рисунок 1 – Существующая схема обращения с отходами гальванического производства

В настоящее время совершенствование локальных очистных сооружений является одним из приоритетных направлений деятельности. Существуют схемы очистки, которые позволяют не только возвращать очищенные воды в производство, но и использовать образующийся осадок сточных вод. При соответствующем технико-экономическом обосновании повторное использование сточных вод после их очистки, позволяет существенно сократить расход промывной воды в гальваническом производстве.

Гальваношлам, собираемый отдельно от других отходов, значительно легче перерабатывать с получением товарной продукции, например, строительных материалов.

Высокое содержание тяжелых металлов в отработанных технологических растворах позволяет использовать их в качестве сырьевых ресурсов для производства таких товарных продуктов как бишофита (хлористого магния), пигментов, катализаторов, коагулянтов и др.



Рисунок 2 – Предлагаемая схема обращения с отходами гальванического производства

Проводимые на кафедре промышленной экологии исследования по переработке отработанных травильных растворов, отработанных электролитов цинкования, а также других отработанных технологических растворов, показали, что рассматриваемые отходы можно использовать с целью получения из них пигментов.

Важно также отметить, что белорусские предприятия, потребляющие пигменты, работают в основном на импортном сырье. В свою очередь при производстве пигментов используется дорогое химически чистое сырье, также ввозимое из-за рубежа. В связи с этим, увеличение объема производства пигментов, особенно из отходов, является для Республики Беларусь чрезвычайно актуальным. Однако недостатком процесса переработки отработанных технологических растворов с получением пигментов является его высокая водоемкость, что, в свою очередь, приводит к образованию фильтрата и промывных сточных вод.

Для того чтобы разработать рекомендации по совершенствованию схем водопотребления и водоотведения в гальванических производствах необходимо:

- предусмотреть отдельный сбор отработанных технологических растворов и сточных вод с целью получения на их основе вторичного сырья;
- на каждом предприятии установить количество образующихся отходов, их состав и определить потенциальное количество вторичного сырья;
- провести сравнительный технико-экономический анализ вариантов отдельного сбора и подготовки к использованию отходов гальванического производства;
- разработать типовые технологические регламенты обработки (с целью подготовки к использованию) и переработки отходов (шламов, растворов).

Список использованных источников

1 Обследование оборудования и действующих технологий очистки сточных вод гальванических цехов (участков), определение элементного и фазового состава гальванических шламов, шламов очистных сооружений, хранящихся на площадках предприятий Республики Беларусь с разработкой рекомендаций по улучшению экологических характеристик гальванического производства: отчет о НИР (заключ.) / Белорусский государственный технологический университет; рук. темы В.Н. Марцуль. – Минск, 2012. – 155 с. - № ГР 20114306.

УДК 57.083.1: 574.64

В.Л. Балашова¹; А.В. Игнатенко², доц., канд. биол. наук

¹РУП «Минский тракторный завод», г. Минск, Беларусь,

²Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Беларусь

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ И ДЕТОКСИКАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ ПОДВИЖНОСТИ КЛЕТОК

Контроль эффективности очистки сточных вод является актуальной задачей повышения экологической безопасности окружающей среды. Для его проведения могут быть использованы как физико-химические, так и биологические методы анализа. Для скрининга присутствия опасных веществ в сточных водах более предпочтительно применение интегрального контроля на основе методов биотестирования. Они значительно дешевле, проще и позволяют проводить комплексный анализ безопасности водной среды [1].

При выборе биообъектов и тест-функций для обнаружения опасных веществ методом биотестирования наряду с показателями, характеризующими точность, экономичность, длительность измерений, немаловажное значение имеет также и чувствительность анализа, поскольку предельно допустимый уровень многих опасных веществ находится в интервале: $10^{-2} - 10^{-4}$ мг/л.

Целью данной работы является анализ чувствительности обнаружения тяжелых металлов, а также оценка токсичности и детоксикации сточных вод отдельных предприятий методом биотестирования подвижности клеток микроводоросли *E.gracilis*.

В работе использовали: сточные воды РУП МТЗ, очистных сооружений г. Сморгони на разных стадиях их очистки. В качестве модельных токсикантов служили соли тяжелых металлов (ТМ): $Pb(CH_3COO)_2$, $CuSO_4$, $ZnSO_4$, $FeSO_4$, концентрации которых изменяли в интервале $10^{-8} - 10^{-2}$ моль/л.