

УДК 338.3

***НАПРАВЛЕНИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ  
НАГРУЗКИ НА ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ РФ.***

***Николаева К.В.***

*старший преподаватель*

*Казанский национальный исследовательский университет*

*Казань, Россия*

***Павлова И.В.***

*к.э.н., доцент*

*Казанский национальный исследовательский университет*

*Казань, Россия*

**Аннотация**

В статье рассматриваются направления, которые будут способствовать снижению эколого-экономической нагрузки на промышленные предприятия, занимающиеся гальванопокрытиями.

**Ключевые слова:** Безотходная регенерация, утилизация отходов, класс опасности, гальванические шламы, природные ресурсы.

***DIRECTIONS FOR REDUCING ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC  
LOADS FOR INDUSTRIAL ENTERPRISES OF THE RUSSIAN FEDERATION.***

***Nikolaeva K.V.***

*Senior Lecturer*

*Kazan National Research University*

*Kazan, Russia*

***Pavlova I.V.***

*Ph.D., associate professor*

*Kazan National Research University*

*Kazan, Russia*

### **Annotation**

The article discusses areas that will help reduce the environmental and economic burden on industrial enterprises engaged in electroplating.

**Keywords:** Waste-free regeneration, waste management, hazard class, galvanic sludge, natural resources.

Актуальность выбранной темы заключается в том, до сих пор не существует наилучшей технологии полной безотходной регенерации ионов тяжелых металлов из гальваношламов, которые содержат смесь соединений металлов, таких как Ni, Cr, Zn, Cu, Fe и др., а также соединения сульфатов и карбонатов кальция. Их переработка требует значительных капитальных вложений и перестроения действующих производств из-за сложного их состава. При всех возможных существующих способах извлечения ионов тяжелых металлов в научных источниках, нет ни одного который мог бы позволить селективно извлекать их при низком их содержании в гальваношламах.

Предприятиям экономически нецелесообразно извлекать тяжелые металлы из гальваношламов, поскольку стоимость регенерации тяжелых металлов из гальваношламов намного выше, чем стоимость извлечения их из руды, кроме того регенерация тяжелых металлов из гальваношламов намного

## ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ВЕКТОР ЭКОНОМИКИ»

больше, чем плата налога за загрязнение окружающей среды. В связи с этим, необходимо разрабатывать и внедрять технологии регенерации тяжелых металлов из гальваношламов, так как повторное использование извлеченных металлов могло бы расширить сырьевую базу цветной металлургии и приборостроения и снизить степень неблагоприятного воздействия на окружающую среду, особенно это актуально в условиях приближающегося промышленного кризиса и ограниченности и невозобновляемости природных ресурсов.

Отходы гальванических производств включают в себя: отработанные технологические растворы, промывные воды, гальваношламы, осадки сточных вод. Диапазон содержания ионов тяжелых металлов достигает нескольких порядков и зависит от задействованных в производстве растворов и применяемых на предприятии реагентов по обезвреживанию высокотоксичных гальваноотходов. До недавнего времени основным направлением обращения с гальваническими шламами было их захоронение на полигонах опасных отходов. Ежегодно на территории РФ образуются не утилизируемые высокотоксичные промышленные отходы, общее количество которых составляет 20 млн.т., в том числе 0,75 млн.т. приходится на гальваношламы[3]. Наибольший удельный вес в гальваношламах составляют ионы тяжелых металлов, которые могут попадать в подземные воды и в воздушный бассейн благодаря испаряющимся токсичным газам, тем самым негативно воздействовать на окружающую среду, поэтому складирование и захоронение этих видов отходов недопустимо на полигонах без предварительной обработки.

Основной проблемой современных способов переработки гальванических шламов является разработка и внедрение экологически безопасных технологий с максимально замкнутым циклом и минимальным количеством образующихся отходов. Таким образом, наиболее перспективными являются технологии

## ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ВЕКТОР ЭКОНОМИКИ»

переработки гальваношламов, позволяющие эффективно извлекать ионы тяжелых металлов.

Проанализировав сложившуюся ситуацию нами были предложены следующие направления, которые будут способствовать регенерации тяжелых металлов из гальваношламов:

1. Эффективное электрохимическое извлечение целевых металлов из растворов производится, в основном, при концентрациях их ионов, составляющих десятки и сотни г/л и при незначительной концентрации примесей других металлов.

2. Извлечение цветных металлов из растворов выщелачивания эффективнее проводить комбинацией химических и электрохимических методов.

3. Технология регенерации тяжелых металлов из гальваношламов должна предусматривать последовательное выделение всех ценных компонентов и максимальное использование их в виде товарных продуктов.

4. Наибольшую производительность обеспечивает непрерывная противоточная двухстадийная схема организации. Однако для переработки сырья переменного состава и с повышенным содержанием примесей, какими являются гальваношламы, более удобно использовать периодический процесс.

5. Для последовательного выделения ионов тяжелых металлов из раствора выщелачивания предлагаем использовать технологическую схему, которая будет включать электрохимическое осаждение металлических меди и цинка с помощью цементации, а также другие товарные продукты: гидроксид железа (III), раствор сульфата хрома (III), раствор сульфатов никеля (II) и железа (II), синтетический сульфат кальция (гипс). Алюминий в виде гидроксокомплексов можно использовать как коагулянт в процессах очистки воды без дополнительных затрат электроэнергии.

6. Данная технология позволяет снизить класс опасности

Вектор экономики | [www.vectoreconomy.ru](http://www.vectoreconomy.ru) | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

## ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ВЕКТОР ЭКОНОМИКИ»

гальваношламов с II или III классов опасности до IV или V и принести предприятию дополнительную прибыль в виде недопущения их к размещению на полигонах либо полной их ликвидации.

Подводя итог вышесказанного, хотелось бы отметить, что реализация предложенных направлений будут способствовать снижению эколого-экономической нагрузки на промышленные предприятия, занимающиеся гальванопокрытиями[1; 2; 4].

**Библиографический список:**

1. Николаева К.В. Актуальные задачи создания эффективной системы управления ТБО в РФ // Вестник Казанского технологического университета. - 2014. - Т. 17. № 7. - С. 191-194.
2. Николаева К.В. Создание эффективной системы управления ТБО в РФ как элемент комплексной переработки углеводородного сырья // Вестник Казанского технологического университета. - 2014. - Т. 17. № 20. - С. 326-329.
3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
4. Моисеев В.О., Николаева К.В., Павлова И.В. Утилизация отходов в РФ: проблемы и перспективы // Экономика и предпринимательство - 2017. - Т.4 В. 8. - С. 895-898

*Оригинальность 93%*