



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
РОССИЙСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ  
РЕСУРСОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ  
(РОСИНФОРМРЕСУРС)

**Ульяновский**

ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

## **ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЛИСТОК**

N 77-031-03

**УДК** 621.357.002.8ГРНТИ 55.20.99

**Раздел НИТ** Другие виды термической и упрочняющей обработки

### **Технология химической стабилизации (ферритизации) отходов гальванических производств.**

**Назначение новшества**

Для обезвреживания гальванических шламов (ГШ): снижения растворимости их токсичных компонентов (ионов тяжелых металлов (ИТМ)), перевода их из III в IV класс опасности.

**Рекомендуемая область применения**

Предприятия различных отраслей промышленности, в производственном цикле которых имеются гальванические процессы.

**Техническая характеристика**

Отсутствует

Результат выполнения научно-исследовательской работы.

В Ульяновском государственном университете совместно с Ульяновским государственным техническим университетом были проведены исследования возможности обезвреживания шламов ОАО «Утес» и ФГУП НПО «Марс» г. Ульяновск методом ферритизации. Сущность ферритизации ГШ заключается в образовании на поверхности частиц гидроксидов металлов пленки смешанных оксидов ИТМ и железа – ферритов с общей формулой  $MeO \cdot Fe_2O_3$ . Процесс ферритизации ГШ протекает в щелочной среде, содержащей соли Fe (II), при температуре 70-80°C и состоит из двух стадий:

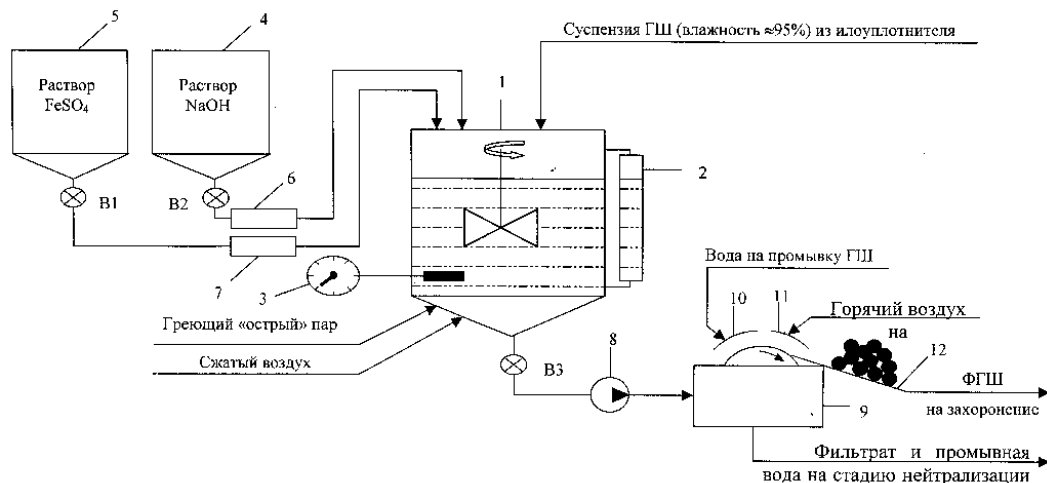
- образования смешанных гидроксидов:  $(3-n)Fe^{2+} + nMe^{2+} + 6OH^- \rightarrow Me_nFe_{3-n}(OH)_6$
- образования ферритов:  $Me_nFe_{3-n}(OH)_6 + O_2 \rightarrow Me_nFe_{3-n}O_4 + 2H_2O + 2OH^-$

Ферриты тяжелых металлов в отличие от гидроксидов практически нерастворимы в воде и разбавленных водных растворах сильных минеральных кислот и щелочей, поскольку они имеют кристаллическую решетку шпинельного типа.

В ходе исследований установлено, что существенное влияние на образование ферритных пленок на поверхности гидроксидов тяжелых металлов оказывает порядок смешения реагентов и их концентрация, время выдержки ГШ до нагревания и окисления железа (II). Кроме этого выявлено, что мольное соотношение Fe(II) : Me(n) при ферритизации составляет 0,1-0,2 без увеличения выщелачиваемости ИТМ.

Исследование выщелачиваемости ИТМ из ферритного гальваношлама показали, что в кислой среде (рН 4...4,5) их растворимость примерно на порядок ниже растворимости необработанного ГШ. Установлено также, что длительная обработка ФГШ водой (до 60 дней) не приводит к возрастанию концентрации ИТМ в вытяжке.

Расчет класса опасности полученных ферритных шламов показал, что данные отходы относятся к IV классу опасности. Для решения задачи захоронения ГШ на полигоне твердых бытовых отходов Ульяновской области была разработана технология их химической стабилизации (ферритизации).



Принципиальная технологическая схема процесса химической стабилизации (ферритизации) гальванических шламов

Суспензия ГШ с влажностью  $\approx 95\%$  из илоуплотнителя станции нейтрализации поступает в реактор ферритизации 1 (см. рисунок). Необходимый уровень заполнения контролируется по уровнемерному стеклу 2. Далее из емкостей 4 и 5 с помощью дозаторов 6 и 7 соответственно в реактор вводится расчетное количество растворов сульфата железа (II) и едкого натра. После введения реагентов в суспензию подается «острый» пар для подогрева смеси до 70-80°C (контроль температуры осуществляется по термометру 3) и затем сжатый воздух для полного окисления Fe (II). По окончании процесса суспензия с помощью илового насоса 8 подается на фильтр 9, где производится обезвоживание, промывка и подсушка шлама с помощью устройств 10 и 11 соответственно. Подсушенный ГШ снимается с полотна фильтра ножом 12, собирается в тару и один раз в месяц после проверки его экологической безопасности вывозится на полигон ТБО г. Ульяновска.

**Преимущества перед известными аналогами**

При введении реагентов вначале вводится соль железа, затем щелочь; постепенный подъем температуры в определенном режиме, способствующий в отсутствие катализатора образованию прочной ферритной оболочки на частицах твердой суспензии.

**Сертификат качества**

Отсутствует

**Стадия освоения**

Опробовано в условиях опытной эксплуатации

**Результаты испытаний, внедрения**

Технология обеспечивает получение стабильных результатов

**Технико-экономический эффект**

Снижены затраты на утилизацию ГШ в 3 раза.

**Сведения о государственной регистрации**

Государственная регистрация отсутствует

**Сведения об изобретении**

Имеется патент РФ2116978

**Шифр документации**

Отчет "Технология химической стабилизации отходов гальванических производств"

**Формы и условия передачи результатов НТР**

По договору. Стоимость от 500,0 тыс. руб.

**Инновационное предложение**

Отсутствует

**Возможность передачи за рубеж. Предложения по сотрудничеству**

Возможна передача за рубеж:

- продажа патентов,
- продажа техдокументации,
- совместное проведение доработки до промышленного уровня.

**Организация-разработчик**

Ульяновский государственный университет;  
432970, г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, 42  
Тел. (842-2) 32 0645  
Факс (842-2) 32 0810  
E-MAIL mk@sv.uven.ru

**Организация-консультант**

ГУ Ульяновский ЦНТИ  
432011, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 48  
Тел. (842-2) 61 3337  
Факс (842-2) 31 4821  
E-MAIL cnti@mv.ru

**Консультант**

Самсонова Н.В.  
Тел. (842-2) 61 3337  
Факс (842-2) 31 4821  
E-MAIL cnti@mv.ru

**Составитель**

Климов Е.С., д.х.н., профессор; Дорофеев И.А., к.т.н., доцент; Семенов В.В., аспирант.  
Разрешено к публикации в БД.

**Дата поступления материала о НТР**

02.06.03