

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2241686

**СПОСОБ ХИМИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ
СУСПЕНЗИЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ШЛАМОВ**

Патентообладатель(ли): **Булыжев Евгений Михайлович (RU),
Лейбель Игорь Григорьевич (RU),
Семенов Виктор Валерьевич (RU)**

Автор(ы): **см. на обороте**

Заявка № 2002128878

Приоритет изобретения **28 октября 2002 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Российской Федерации **10 декабря 2004 г.**

Срок действия патента истекает **28 октября 2022 г.**



*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной
собственности, патентам и товарным знакам*

Б.П. Симонов

**Автор(ы): Булыжев Евгений Михайлович (RU), Лейбель
Игорь Григорьевич (RU), Семенов Виктор Валерьевич (RU)**



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ
ЗНАКАМ

Формула изобретения к патенту

(51) МПК⁷
С 02 F 11/00//
С 02 F 103:16

(19) **RU** (11) **2241686** (13) **C2**

(21) Регистрационный номер заявки: 2002128878

(22) Дата подачи заявки: 28.10.2002

(43) Дата публикации сведений о заявке:
27.04.2004 Бюл. № 12

(45) Дата публикации сведений о выдаче патента:
10.12.2004 Бюл. № 34

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.10.2002

(54) СПОСОБ ХИМИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ СУСПЕНЗИЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ШЛАМОВ

(73) Патентообладатель(ли): Булыжев Евгений Михайлович (RU), Лейбель Игорь Григорьевич (RU), Семенов Виктор Валерьевич (RU)

(72) Автор(ы): Булыжев Евгений Михайлович (RU), Лейбель Игорь Григорьевич (RU), Семенов Виктор Валерьевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: ДЫХАНОВ Н.Н. и др. К вопросу о химической стабилизации осадков, образующихся в

процессах очистки сточных вод гальванических производств от ионов тяжелых металлов. Сб. Экологические проблемы в гальваническом производстве: материалы семинара, 1992. - М.: ЦРДЗ, с.135-137. RU 2116978 C1, 10.08.1998. RU 2019524 C1, 15.09.1994. US 5028259 A1, 02.07.1991. US 4890563 A, 02.01.1990.

Адрес для переписки: 432008, г.Ульяновск, ул. Достоевского, 7, кв.1, В.В. Семенову

(57) Формула изобретения

1

Способ химической стабилизации суспензий гальванических шламов, включающий смешивание в реакторе суспензии с водорастворимой солью двухвалентного железа, с вспомогательным материалом, с щелочью до pH 9-10, нагрев смеси и в завершение процесса барботирование смеси в реакторе воздухом, **отличающийся** тем, что в начале процесса в суспензию при перемешивании и нагреве вводят ферритизиру-

2

ванный шлам, затем в гомогенизированную смесь вводят водорастворимую соль двухвалентного железа и затем щелочной реагент, процесс осуществляют в течение 25-30 мин с обеспечением температуры нагрева к концу процесса 50-60°C.



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2241686** (13) **C2**
(51) **7 C 02 F 11/00//C 02 F 103:16**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ
к патенту Российской Федерации

(21) 2002128878/15 (22) 28.10.2002

(24) 28.10.2002 (45)
10.12.2004 Бюл. № 34

(73) Булыжев Евгений Михайлович (RU), Лей-
бель Игорь Григорьевич (RU), Семенов Виктор
Валерьевич (RU)

(56) ДЫХАНОВ Н.Н. и др. К вопросу о хими-
ческой стабилизации осадков, образующихся в
процессах очистки сточных вод гальвани-
ческих производств от ионов тяжелых метал-
лов. Сб. Экологические проблемы в гальва-
ническом производстве: материалы семинара,
1992. - М.: ЦРДЗ, с.135-137. RU 2116978 C1,
10.08.1998. RU 2019524 C1, 15.09.1994. US
5028259 A1, 02.07.1991. US 4890563 A,
02.01.1990.

Адрес для переписки: 432008, г.Ульяновск, ул.
Достоевского, 7, кв.1, В.В. Семенову

**(54) СПОСОБ ХИМИЧЕСКОЙ СТАБИЛИ-
ЗАЦИИ СУСПЕНЗИЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ
ШЛАМОВ**

(57) Изобретение относится к области обработ-
ки промышленных сточных вод, в частности к
обработке сточных вод гальванического произ-
водства. В начале процесса в суспензию при
перемешивании и нагреве вводят ферритизи-
рованный шлам, затем в гомогенизированную
смесь вводят водорастворимую соль двухва-
лентного железа и щелочной реагент до pH 9-
10. Процесс осуществляют в течение 25-30 ми-
нут с обеспечением температуры нагрева к
концу процесса 50-60°C. В завершение процес-
са смесь в реакторе барботируют воздухом.
Технический эффект - снижение затрат на
осуществление процесса химической стабили-
зации суспензий гальваношламов и уменьше-
ние токсичности продукта ферритизации галь-
ваношламов. 2 табл.

RU

2241686

C2

RU

2241686

C2

Изобретение относится к области обработки промышленных сточных вод, в частности к обработке сточных вод гальванического производства.

Известен способ стабилизации суспензий гальванических шламов путем ферритизации по патенту РФ 2116978, С 02 F 11/00. Согласно способу в суспензию при работающей мешалке сначала вводят водорастворимую соль двухвалентного железа (ферритизирующий элемент) в количестве 0,06-0,08 на единицу твердой фазы суспензии, затем щелочь до pH 9-10, смесь нагревают до 70-80°C со скоростью 3-4°C/мин. Названные условия в отсутствие дорогостоящих катализаторов ферритизации и окислителя способствуют образованию надежной ферритной оболочки на частицах гидроксидов тяжелых металлов. Однако способ требует больших энергозатрат на нагрев суспензии.

Наиболее близким по числу сходных признаков является способ ферритизации осадков (Дыханов Н.Н. и др. К вопросу химической стабилизации осадков, образующихся в процессах очистки сточных вод //Сб. Экологические проблемы в гальваническом производстве: материалы семинара, 1992. - М.: ЦРДЗ, 1992, с. 135). Согласно этому способу отстоявшийся осадок смешивают с щелочью до pH 9-10, с катализатором ферритизации, вводят соль двухвалентного железа, смесь нагревают до 70-90°C, и на завершающем этапе проводят барботирование смеси воздухом.

К недостаткам способа следует отнести большие энергозатраты на разогрев смеси в реакторе; использование дорогостоящих и дефицитных вспомогательных материалов, которые затем необходимо обрабатывать, что в целом усложняет технологию ферритизации шлама. Лабораторные опыты показывают, что степень выщелачивания ионов тяжелых металлов из обработанных суспензий находится в пределах установленных норм, но возможности качественной и надежной ферритизации еще не исчерпаны.

Техническая задача изобретения состоит в том, чтобы снизить затраты на осуществление процесса химической стабилизации суспензий гальванических шламов путем снижения температуры процесса и отказа от вспомогательных дорогостоящих материалов; уменьшить токсичность продукта ферритизации гальваношламов.

Для решения технической задачи заявляется способ химической стабилизации суспензий гальванических шламов, включающий смешивание в реакторе суспензии с водорастворимой солью двухвалентного железа, с

вспомогательным материалом, с щелочью до pH 9-10, нагрев смеси и в завершение процесса барботирование смеси в реакторе воздухом, отличающийся тем, что в начале процесса в суспензию при перемешивании и нагреве вводят ферритизированный шлам, далее в гомогенизированную смесь вводят водорастворимую соль двухвалентного железа и затем щелочной реагент, процесс осуществляют в течение 25-30 минут с обеспечением температуры нагрева к концу процесса 50-60°C.

Способ может быть осуществлен с использованием типового технологического оборудования станций нейтрализации осадков, образующихся при очистке сточных вод гальванического производства.

Пример осуществления способа.

Лабораторные опыты проводились в реакторе, снабженном мешалкой и подключенным к системе сжатого воздуха. Влажность суспензии гальванических шламов, поступивших из илоуплотнителя и загруженных в реактор, составляла 95-96%. Состав гальваношламов в пересчете на сухой остаток, мас. %: хром 4,2; медь 0,36; никель 0,47; цинк 1,28; свинец 0,35. Перед загрузкой реагентов начинается перемешивание и подогрев суспензии паром. Затем в реактор с суспензией добавляют ферритизированный шлам как продукт предыдущего процесса химической стабилизации гальваношламов в количестве, например, 10% от массы суспензии в реакторе. В течение 5-8 минут перемешивания смесь гомогенизируется. В гомогенизированную смесь вводят водорастворимую соль двухвалентного железа Fe (10%-ный раствор сульфата железа (II)) из расчета: отношение массы ионов Fe (II) к массе твердой фазы суспензии составляет 0,06-0,12. Это позволяет получать экологически безопасную продукцию без перерасхода реагента. Далее в смесь вводят щелочь - 20%-ный раствор едкого натра до pH 9-10. В щелочной среде при температуре свыше 50°C начинается активное образование ферритов тяжелых металлов. Процесс ферритизации состоит из двух стадий:

- образования смешанных гидроксидов:

$${}_{(3-n)}\text{Fe}^{2+} + {}_n\text{Me}^{2+} + 6\text{OH}^- \rightarrow \text{Me}_n\text{Fe}_{3-n}(\text{OH})_6,$$
- образования ферритов



Время процесса химической стабилизации суспензии гальваношлама составляет 25-30 минут, температура смеси к концу процесса 50-60°C.

Таблица 1

Барботаж смеси воздухом проводится в конце процесса с объемным расходом 2,5-3 куб.м на кубический метр суспензии с целью окисления избыточного количества ионов Fe (II). Опыт показал, что при соблюдении заявленных режимов способа наблюдается надежное образование ферритов на поверхности частиц гидроксидов металлов. По окончании процесса смесь направляется на фильтрацию, где осуществляется обезвоживание ферритизированного гальваношлама. Контроль полученного продукта осуществлялся в соответствии с ГОСТ 26423-85. Результаты исследований приведены в таблице 1, в которой представлена зависимость выщелачивания ионов тяжелых металлов из ферритизированных шламов от температуры в реакторе и от введения в суспензию в начале процесса ферритизированного материала.

Металл	Температура, °С	Концентрация металла в выгжке, мг/л		Допустимое содержание ионов тяж. металлов в водах по ГОСТ 22001, мг/л
		при введении вспомогательного материала в начале процесса	без вспомогательного материала	
Хром (III)	50	0,3	3,0	не регламентируется
	60	0,15	2,1	
	70	0,4	0,8	
	80	0,2	0,35	
Медь	50	0,01	2,6	1,0
	60	0,015	1,8	
	70	0,009	0,02	
	80	0,008	0,009	
Никель	50	0,02	0,2	0,1
	60	0,01	0,1	
	70	0,095	0,08	
	30	0,009	0,01	
Цинк	50	0,4	4,3	1,0
	60	0,6	2,8	
	70	0,2	0,5	
	80	0,1	0,2	
Свинец	50	0,01	1,2	0,03
	60	0,008	0,9	
	70	0,009	0,02	
	80	0,0086	0,015	

Основные технологические показатели процесса химической стабилизации суспензий гальванических шламов представлены в таблице

2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Время процесса от загрузки до слива суспензии шлама на фильтрацию, мин.:	25-30
Температура смеси, °С	50-60
рН среды реакции	8-11
Расход реагентов, кг/м ³ шлама:	
— едкий натр	12-15
— сульфат железа(II) семиводный	30-35
Расход воздуха, м ³ / м ³ шлама	2,5-3
Потребляемая мощность установкой, кВт	5-6

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ химической стабилизации суспензий гальванических шламов, включающий смешивание в реакторе суспензии с водорастворимой солью двухвалентного железа, с вспомогательным материалом, с щелочью до рН 9-10, нагрев смеси и в завершение процесса барботирование смеси в реакторе воздухом, отличающийся тем, что в начале процесса в суспензию

при перемешивании и нагреве вводят ферритизированный шлам, затем в гомогенизированную смесь вводят водорастворимую соль двухвалентного железа и затем щелочной реагент, процесс осуществляют в течение 25-30 мин с обеспечением температуры нагрева к концу процесса 50-60°С.

Заказ 34 Подписное
ФИПС, Рег. ЛР № 040921

Научно-исследовательское отделение
по подготовке официальных изданий
Федерального института промышленной собственности
Бережковская наб., д.30, корп.1, Москва, Г-59, ГСП-5, 123995

Отпечатано на полиграфической базе ФИПС
Отделение по выпуску официальных изданий