

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2301777

СПОСОБ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРРИТИЗИРОВАННОГО
ГАЛЬВАНОШЛАМА

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ульяновский государственный технический университет" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2005137608

Приоритет изобретения 02 декабря 2005 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 июня 2007 г.

Срок действия патента истекает 02 декабря 2025 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Симонов



(51) МПК

C02F 1/62 (2006.01)

C02F 1/66 (2006.01)

C02F 101/20 (2006.01)

C02F 103/16 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005137608/15, 02.12.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.12.2005

(45) Опубликовано: 27.06.2007 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 652123 A1, 15.03.1979. SU 1065352 A, 07.01.1984. SU 1756284 A1, 23.08.1992. RU 2241686 C2, 10.12.2004. JP 58-011096 A, 21.01.1983. JP 56-005182 A, 20.01.1981.
ЯКОВЛЕВ С.В. и др. Обработка и утилизация осадков производственных сточных вод. - М.: Химия, 1999, с.42-49.

Адрес для переписки:

432027, г.Ульяновск, Северный Венец, 32, ГОУ
ВПО "Ульяновский государственный технический
университет", проректору по научной работе

(72) Автор(ы):

Мишин Валерий Алексеевич (RU),
Семёнов Виктор Валерьевич (RU),
Лейбель Игорь Григорьевич (RU),
Лейбель Олег Игоревич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Ульяновский государственный технический
университет" (RU)

RU 2 3 0 1 7 7 7 C 1

(54) СПОСОБ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРРИТИЗИРОВАННОГО ГАЛЬВАНОШЛАМА

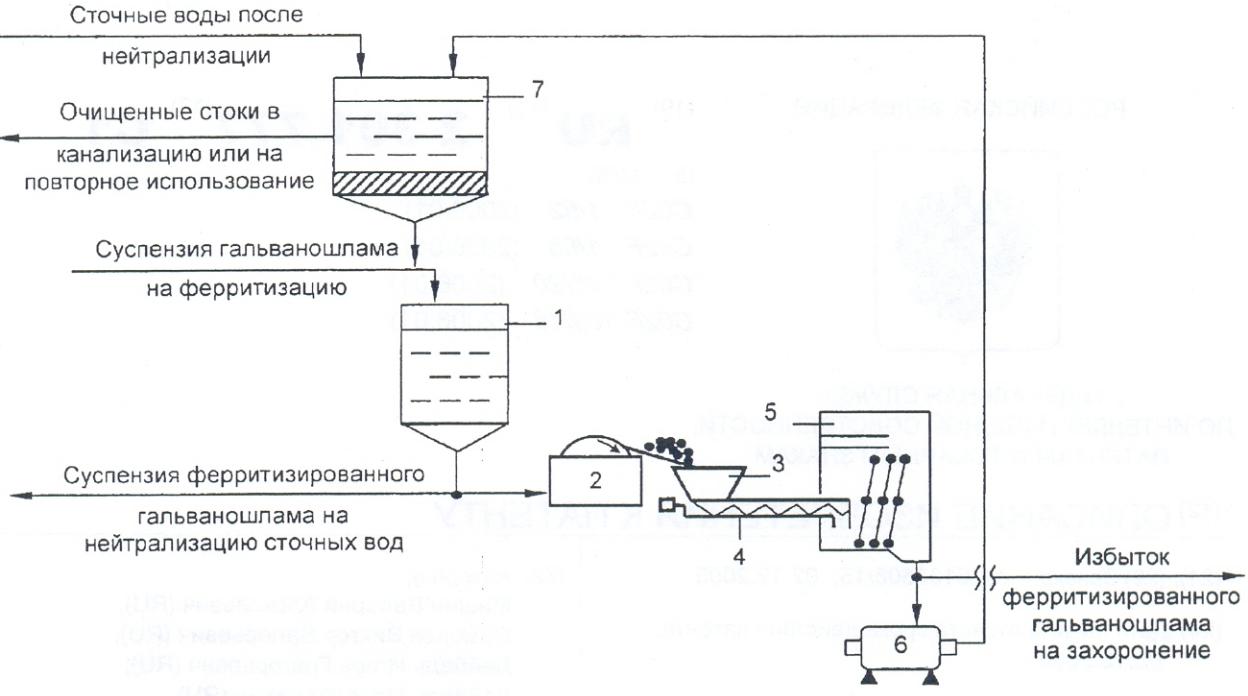
(57) Реферат:

Изобретение относится к способам очистки промышленных сточных вод, в частности к способам адсорбционной очистки СВ гальванических производств от ионов тяжелых металлов, и может быть использовано в машино-, приборостроительной и электронной промышленности. Способ очистки сточных вод гальванических производств включает получение ферритизированного гальваношлама в процессе обезвреживания осадков сточных вод гальванических производств методом ферритизации, его обезвоживание, сушку и измельчение, добавление в реактор к сточным водам измельченного ферритизированного гальваношлама, перемешивание полученной смеси в течение 120 минут, разделение фаз и возврат

очищенной воды в производство, причем часть суспензии ферритизированного гальваношлама влажностью примерно 95% при массовом отношении ионов тяжелых металлов, содержащихся в сточных водах, к твердой фазе шлама, равном 1:10, подают на стадию нейтрализации сточных вод, а другую часть после сушки используют в качестве сорбента для очистки сточных вод при массовом соотношении ионов тяжелых металлов, содержащихся в сточных водах, к твердой фазе шлама, равном 1:15. Технический результат - глубокая очистка сточных вод гальванических производств от ионов тяжелых металлов, интенсификация процесса осветления сточных вод, уменьшение количества образующегося осадка. 1 ил., 1 табл.

RU 2 3 0 1 7 7 7 C 1

R U 2 3 0 1 7 7 7 C 1



R U 2 3 0 1 7 7 7 C 1

Изобретение относится к способам очистки промышленных сточных вод (СВ), в частности к способам адсорбционной очистки СВ гальванического производства от ионов тяжелых металлов, и может быть использовано в машино-, приборостроительной и электронной промышленности.

- 5 Известны способы адсорбционной очистки СВ гальванического производства от ионов тяжелых металлов с применением в качестве сорбентов активированного угля, кремнийодержащих природных и синтетических материалов (Виноградов С.С.Экологически безопасное гальваническое производство. - М.: Глобус, 1998. - 302 с.), в соответствии с которыми СВ гальванических производств после реагентной очистки 10 пропускаются с заданной скоростью через фильтр, заполненный сорбционным материалом, либо смешиваются с сорбентом в реакторе в течение определенного времени.

К существенным недостаткам известных способов можно отнести дороговизну используемых сорбентов, необходимость их периодической регенерации, проблему утилизации образующихся элюатов. Кроме того, для увеличения сорбционной емкости 15 многие сорбенты обрабатывают различными химическими реагентами, что резко увеличивает их стоимость.

- Наиболее близким по числу сходных признаков является способ очистки производственных СВ от ионов тяжелых металлов сорбционным методом с использованием в качестве сорбента ферритного осадка, состоящего в основном из 20 магнетита (Яковлев С.В., Волков Л.С., Воронов Ю.В., Волков В.Л. Обработка и утилизация осадков производственных сточных вод. - М.: Химия, 1999. - с.42-49). Согласно этому способу сорбционный материал - ферритизированный гальваношлам получают в процессе обезвреживания осадков сточных вод гальванических производств методом ферритизации. После сушки ферритизированный гальваношлам размалывают до получения 25 мелкодисперсного порошка. Очистку СВ от ионов тяжелых металлов проводят в реакторе, в котором к сточным водам добавляют измельченный ферритизированный гальваношлам и осуществляют перемешивание полученной смеси. После разделения фаз очищенная вода возвращается в производство, а загрязненный ферритный осадок регенерируется и может 30 использоваться повторно. Применение рециркуляции сорбента существенно сокращает его расход и улучшает технико-экономические показатели процесса очистки воды.

К недостаткам прототипа следует отнести необходимость регенерации сорбента и утилизации образующихся элюатов.

- Эти недостатки устраняются предлагаемым техническим решением.
Задача изобретения - создание способа очистки сточных вод от ионов тяжелых 35 металлов с использованием ферритизированного гальваношлама (ФГШ) - производственного отхода, получаемого в процессе обезвреживания осадков сточных вод гальванических производств методом ферритизации, а также снижение затрат на осуществление процесса очистки за счет применения дешевого сорбента, не требующего регенерации и получаемого в условиях предприятия.

40 Технический результат - возможность глубокой очистки гальванических СВ от ионов тяжелых металлов с использованием дешевого, не требующего регенерации сорбента - ФГШ, получаемого в условиях предприятий, а также возможность повторного использования очищенной воды в производстве и реализации процесса очистки воды без кардинального изменения традиционной технологии нейтрализации СВ гальванических 45 производств известковым молоком.

Для достижения технического результата заявлен способ очистки сточных вод гальванических производств с использованием ферритизированного гальваношлама, включающий получение и подготовку сорбента ферритизированного гальваношлама (обезвоживание, сушку, измельчение) в условиях предприятия и адсорбционную очистку 50 сточных вод гальванических производств путем их смешения в реакторе с необходимым количеством измельченного сорбента, перемешивания смеси в течение 120 минут и в завершении процесса разделения фаз и возврат очищенной воды в производство.

Особенностью является то, что ферритизированный гальваношлам получают в процессе

обезвреживания осадков сточных вод гальванических производств методом ферритизации, после чего часть суспензии ферритизированного гальваношлама (влажность ~95%) при массовом отношении ионов тяжелых металлов, содержащихся в сточных водах, и твердой фазы шлама, равном 1:10, подают на стадию нейтрализации сточных вод гальванических производств для сокращения расхода известкового молока, интенсификации процессов осветления воды и уплотнения осадка, а другую часть после сушки используют для адсорбционной очистки сточных вод гальванических производств, при этом массовое соотношение ионов тяжелых металлов, содержащихся в сточных водах, и твердой фазы шлама составляет 1:15.

Сущность изобретения поясняется технологической схемой процесса очистки СВ гальванических производств от катионов металлов с применением ФГШ, изображенной на чертеже, где 1 - реактор ферритизации; 2 - фильтр; 3 - приемная емкость; 4 - шnek; 5 - нагревательное устройство; 6 - шаровая мельница; 7 - реактор сорбционной очистки сточных вод гальванических производств.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения с получением вышеуказанного технического результата, заключаются в следующем.

Способ очистки сточных вод гальванических производств с использованием ферритизированного гальваношлама целесообразно осуществлять следующим образом.

В реакторе ферритизации 7 после проведения процесса обезвреживания

гальваношлама образуется суспензия ФГШ, которая разделяется на два потока. Часть суспензии подается в реактор нейтрализации СВ гальванических производств для сокращения расхода известкового молока (массовое соотношение ионов тяжелых металлов, содержащихся в стоках, и твердой фазы ФГШ 1:10), интенсификации процессов осветления сточных вод и уплотнения осадка. Другая часть ферритизированного гальваношлама обезвоживается на фильтре 2, откуда поступает в приемную емкость 3 и с помощью шнека 4 направляется на сушку в нагревательное устройство 5. Высушенный ФГШ подается в шаровую мельницу 6 для измельчения. Сорбционная доочистка стоков производится в реакторе сорбционной очистки СВ гальванических производств 7, куда поступает жидкая фаза из илоуплотнителя и необходимое количество измельченного ФГШ (массовое соотношение ионов тяжелых металлов, содержащихся в стоках, и твердой фазы ФГШ 1:15). После завершения процессов очистки и отстоя вода сливаются в канализацию (или поступает на повторное использование), а загрязненный ферритизированный гальваношлам смешивается с исходным шламом и направляется в реактор ферритизации 7 на обезвреживание. В предлагаемой технологической схеме происходит неизбежное увеличение объема сорбента, поэтому его избыток может быть реализован в виде товарного продукта другим предприятиям или вывезен на захоронение как практически нетоксичный отход V класса опасности.

Пример осуществления способа.

Ферритизированный гальваношлам, на котором проводились экспериментальные исследования процесса очистки СВ от катионов металлов, а также сточные воды гальванических производств и известковое молоко для реагентной очистки были взяты со станции нейтрализации СВ гальванических производств авиационного предприятия. Валовое содержание металлов в абсолютно сухом ФГШ, мг/кг: медь - 19600; никель - 4920; свинец - 424; цинк - 468; хром - 15000; кадмий - 1280; кобальт - 34.

Сорбционная очистка СВ с применением ФГШ осуществлялась на пилотной установке объемом 5 л.

Результаты исследований приведены в таблице, где представлены сравнительные показатели эффективности реагентной (с применением и без применения ФГШ) и сорбционной очистки сточных вод гальванических производств.

50

Таблица

Сравнительные показатели эффективности реагентной (с применением и без применения ФГШ) и сорбционной очистки сточных вод гальванических производств (для реагентной очистки: $pH_{исх}=3.29$, $pH_{кон}=7.75$; для сорбционной очистки: $m_{Me^{n+}}/n_{ФГШ}=1:15$, время процесса - 120 мин, pH после добавления ФГШ - 8.12)
--

Извлекаемый металл	Исходная концентрация металла($C_{исх}$), мг/л	Реагентная очистка СВ гальванических производств известковым молоком				Сорбционная очистка с применением ФГШ			
		без применения ФГШ		с применением ФГШ					
		$C_{кон}$, мг/л	α , %	$C_{кон}$, мг/л	α , %				
Никель	28,15	0,70	97,5	0,61	97,8	0,33	98,8		
Медь	32,63	1,51	95,4	0,93	97,1	0,58	98,2		
Хром	76,12	2,04	97,3	0,94	98,8	0,75	99,0		
Цинк	30,45	1,72	94,3	0,85	97,2	0,43	98,6		
Кадмий	75,00	1,63	97,8	1,50	98,0	0,60	99,2		

Примечание: $C_{кон}$ - конечное содержание металла в очищенной воде; α - степень очистки СВ ($\alpha = (C_{исх} - C_{кон}) \cdot 100\% / C_{исх}$)

10 Как показали проведенные исследования, применение ФГШ в процессах реагентной и сорбционной очистки СВ гальванических производств от катионов металлов позволяет значительно повысить эффективность указанных процессов. Если при нейтрализации СВ известковым молоком средняя степень очистки по всем металлам составляет 96,5%, то при добавлении определенного количества суспензии ФГШ, данный показатель увеличивается 15 до 97,8%. При сорбционной очистке СВ степень очистки составляет уже 98,8%.

Сокращение остаточного содержания тяжелых металлов при реагентной очистке СВ с применением ФГШ можно объяснить тем, что ферритизированный гальваношлам является утяжеляющей добавкой, позволяющей интенсифицировать процессы осветления воды и уплотнения осадка. ФГШ способствует коагуляции мелкодисперсных и коллоидных частиц 20 гидроксидов металлов и, тем самым, уменьшает концентрации ионов металлов в очищаемой воде. Экспериментально установлено, что по сравнению с обычным режимом нейтрализации скорость осветления СВ увеличивается в 3-3,5 раза, объем образующего осадка уменьшается в 1,5-2 раза.

25 Оптимальные значения основных параметров описанных процессов очистки сточных вод (массовые соотношения катионов металлов в стоках и ФГШ, время процессов очистки) установлены опытным путем.

30 Предлагаемый способ очистки сточных вод гальванических производств с использованием ферритизированного гальваношлама представляет значительный интерес для народного хозяйства, так как на многих предприятиях очень остро стоит проблема глубокой очистки СВ гальванических производств от катионов металлов.

Формула изобретения

Способ очистки сточных вод гальванических производств с использованием 35 ферритизированного гальваношлама в качестве сорбента, включающий получение ферритизированного гальваношлама в процессе обезвреживания осадков сточных вод гальванических производств методом ферритизации, его обезвоживание, сушку и измельчение, добавление в реактор к сточным водам измельченного ферритизированного гальваношлама, перемешивание полученной смеси, разделение фаз и возврат очищенной воды в производство, отличающийся тем, что часть суспензии ферритизированного 40 гальваношлама влажностью примерно 95% при массовом отношении ионов тяжелых металлов, содержащихся в сточных водах, к твердой фазе шлама, равном 1:10, подают на стадию нейтрализации сточных вод гальванических производств, а другую часть после сушки используют в качестве сорбента для очистки сточных вод гальванических 45 производств при массовом соотношении ионов тяжелых металлов, содержащихся в сточных водах, к твердой фазе шлама, равном 1:15, при этом перемешивание смеси осуществляют в течение 120 мин.