



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1353743**

A 1

(51) 4 C 02 F 1/46

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3815533/31-26
(22) 15.10.84
(46) 23.11.87. Бюл. № 43
(71) Институт проблем машиностроения АН УССР
(72) А.Н.Подгорный, В.В.Балыбердин, В.Ф.Левченко и И.А.Шеина
(53) 628.543(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1006383, кл. C 02 F 1/46, 1983.
Авторское свидетельство СССР № 1063785, кл. C 02 F 1/46, опублик. 1983.

(54) СПОСОБ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

(57) Изобретение относится к очистке сточных вод путем электрохимической обработки и позволяет повысить производительность и снизить расход энергии. Процесс очистки ведут с использованием алюминиевого анода, выполненного в виде гранул, при подаче на него сильноточных импульсных электродисковых разрядов синхронно с импульсным магнитным полем напряженностью 100-150 кА/м при длительности импульсов 3-5 мс. 2 ил.

(19) **SU** (11) **1353743** **A 1**

РТИ-Н

Изобретение относится к области очистки сточных вод и может быть использовано в хозяйственной, производственной и сельскохозяйственной сферах деятельности, а также на предприятиях машиностроительной, металлургической, химической и пищевой промышленности.

Целью изобретения является повышение производительности очистки и экономия электроэнергии.

На фиг. 1 изображено устройство для реализации предлагаемого способа, вертикальный разрез; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1.

Электрофлотокоагулятор заключен в корпус 1, имеющий в своей нижней водоприемной камере 2 патрубок 3 подвода воды, верхняя часть которого представляет собой воронку 4 с сеткой 5. Непосредственно над водоприемной камерой расположена решетка 6 из диэлектрического материала, являющаяся дном камеры 7 диспергирования, представляющей собой герметичную емкость, боковая поверхность которой состоит из двух симметрично расположенных относительно корпуса нерастворимых электродов (фиг. 2) в виде металлических или графитовых пластин 8, соединенных друг с другом и изолированных друг от друга пластинами 9 из диэлектрика. Камера диспергирования наполнена металлическими (в частности, алюминиевыми) гранулами 10, сверху она ограничена решеткой 6, такой же, как и снизу. Камера диспергирования снаружи охвачена обмоткой 11 электромагнита, внутренняя поверхность которой эквистантна наружной поверхности камеры диспергирования, а наружная поверхность концентрична относительно корпуса. Над камерой диспергирования размещена нижняя часть 12 камеры смешения, снабженная патрубком 13 подвода сточной воды, содержащим датчик 14 определения степени загрязненности $COЖ$.

Верхняя часть 15 камеры смешения (коагуляционная камера) ограничена сверху сеткой 16, проницаемой для коагулированных гидроокисью $Al(OH)_3$ агрегатов частиц масляной эмульсии 17, и имеет патрубок 18 слива этих частиц. Верхняя часть аппарата представляет собой конический газосбор-

ник 19 с патрубком 20 отвода в его самой высокой части.

В верхней части камеры смешения имеется отверстие 21 для сообщения ее с отстойной камерой 22, снабженной патрубком 23 отвода очищенной воды и патрубком 24 слива осадка, перекрываемого краном 25.

Способ осуществляется следующим образом.

Прежде, чем приступить к очистке, заполняют водоприемную камеру 2 электрофлотокоагулятора, а затем и емкость 7, наполненную гранулами металла, чистой водой через патрубок 3 подвода воды, при этом решетка 6 в виде сетки на большем диаметре воронки 4 обеспечивает выравнивание скоростей по сечению потока.

После заполнения емкости 7 водой на электроды 8 подается электрический ток. Через короткий промежуток времени 30-40 с включается подача загрязненной воды.

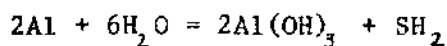
Электрический ток, подаваемый на электроды емкости, наполненной гранулами металла, является импульсным постоянным током длительностью $(3-10) \cdot 10^{-5}$ с и амплитудой 1-3 кА. При подаче на электроды этих импульсов между частичками металла в воде происходит электрический разряд, приводящий к разрушению окисной пленки на поверхности металла (в частности, алюминия) за счет разогревания поверхности гранулы в точке возникновения электрической дуги и вокруг нее до температуры плавления металла, что приводит к разбрызгиванию (диспергированию) расплавленных частичек металла в окружающую воду, где и происходит реакция взаимодействия металла с водой с образованием водорода и гидроокиси алюминия. Одновременно с электронскими воздействиями на гранулы металла запитывается цепь электромагнитов, охватывающих снаружи емкость с гранулами, в результате чего создается магнитное поле напряженностью 100-150 кА/м с длительностью импульсов 3-5 мс, при этом импульсы магнитного поля подаются синхронно с импульсами электронных разрядов. Кроме того, под действием магнитного поля, а также под действием водорода, выделяющегося на катоде, изменяется гидратация ионов воды. Воздействие

указанных факторов приводит к увеличению отрицательной и уменьшению положительной гидратации соответствующих ионов, к увеличению числа свободных мономерных, более подвижных молекул воды, что имеет своим следствием возросшую активность водной системы, в результате чего возрастает скорость образования гидроксида металла, являющегося коагулянтom (например $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$) коллоидной степени дисперсности. Попадая в камеру смешения, гидроксид металла коагулирует частицы примесей, которые при этом флоатируются на поверхность жидкости газом, выделяющимся на электродах.

Из коагуляционной камеры очищаемая вода поступает в отстойную камеру, установленную снаружи вокруг коагуляционной, где происходит окончательное отделение примесей от воды. Очищенная вода отводится из верхней части отстойника через патрубок 23, а примеси — из нижней через патрубок 24 и кран 25.

Испытание установки, реализующей предлагаемый способ, проводят при следующих параметрах: напряжение в цепи электрических разрядов $U = 400-600$ В, средняя величина силы тока $I_{ср} = 5-10$ А, сила тока в импульсе $I_{и} = 1-3$ кА, длительность импульса $\tau_{и} = (3-10) \cdot 10^{-5}$ с, нарастание силы тока в единицу времени (производная силы тока по времени) $\frac{dI}{dt} \approx 10^{-8}$ А/с, частота $f_{и} = (1-5) \cdot 10^3$ с⁻¹, КПД источника тока $\eta = 0,7$, мощность $P = 1-10$ кВт, напряженность магнитного поля $E = 100-150$ кА/м, длительность импульса $\tau_{им} = (3-5) \cdot 10^{-3}$ с.

При проведении испытаний в камеру диспергирования засыпают 4,5 кг алюминиевых гранул. Расход чистой воды (номальный) 100 л/ч. Алюминий реагирует с водой по реакции



В процессе испытаний установлено, что понижение напряженности магнитного поля меньше 100 кА/м и уменьшение длительности импульсов ниже 3 мс ухудшают при прочих равных условиях

производительность очистки (вследствие уменьшения эрозионной поверхности, контактирующей с электрической дугой за время импульса тока разряда, и снижения активации частиц, участвующих в реакции окисления алюминия) и увеличивают энергозатраты (вследствие падения суммарного КПД преобразователей электрической энергии).

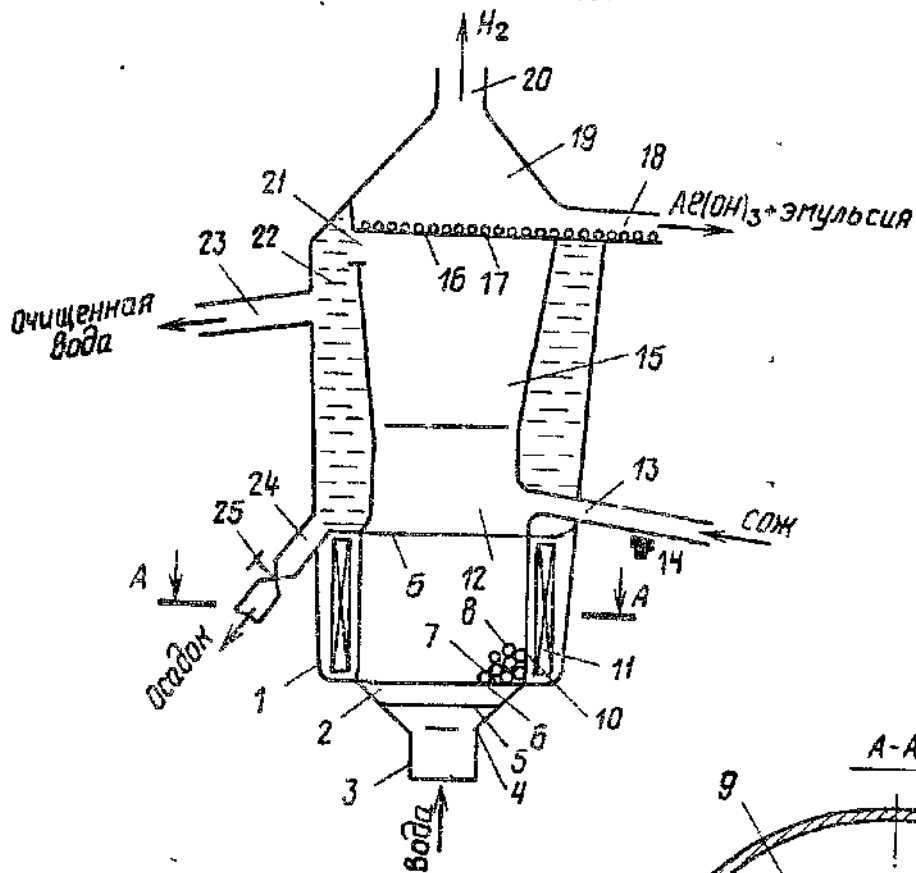
При повышении напряженности магнитного поля сверх 150 кА/м и увеличении длительности импульсов свыше 5 мс также понижается производительность очистки (вследствие срыва электрической дуги в элементарном разряде между частицами алюминия) и растут энергозатраты на процесс (вследствие введения избыточной энергии).

Следовательно, в результате использования предлагаемого способа существенно облегчается реакция гидролиза с последующим образованием гидроксидов металлов, так как скорость процесса определяется, в основном, энергией в импульсе электроискрового разряда и магнитного поля. При этом электрогидравлический удар, сопровождающий процесс образования электрических разрядов, предотвращает сваривание гранул металла между собой.

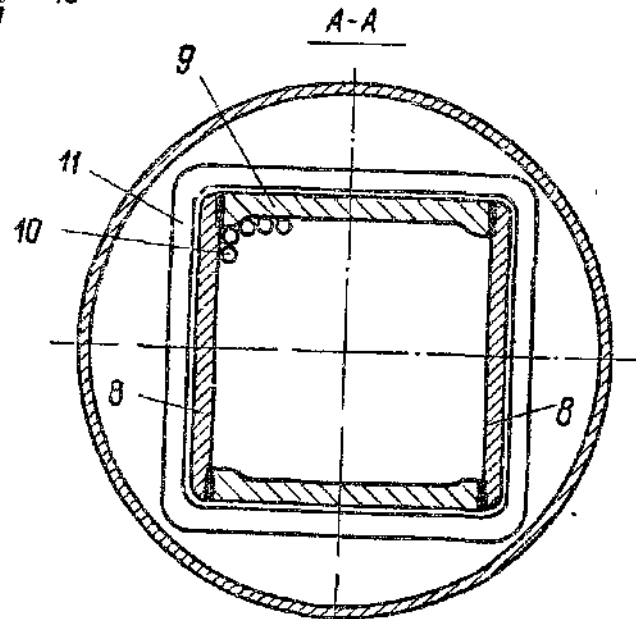
Таким образом, предлагаемый способ и устройство по сравнению с известными позволяют существенно повысить эффективность процесса очистки загрязненных жидкостей.

40 Ф о р м у л а и з о б р е ж е н и я

Способ электрохимической очистки сточных вод с использованием алюминиевого растворимого анода, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности очистки и экономии электроэнергии, используют алюминиевый анод, выполненный в виде гранул, а процесс очистки осуществляют, подавая на анод сильноточные импульсные электроискровые разряды синхронно с импульсным магнитным полем напряженностью 100 - 150 кА/м при длительности импульсов 2-5 с.



Фиг. 1



Фиг. 2

Редактор Н.Егорова Составитель Т.Барабаш Техред Л.Олейник Корректор А.Ильин

Заказ 5664/21 Тираж 851 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4