



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)
(23) Výstavní prioritá
(22) Přihlášeno 04 11 81
(21) FV 8123-81
(89) 844741, SU

(40) Zveřejněno 26 08 83
(45) Vydáno 01 08 84

(11) **227 385**
B1

(51) Int. Cl.³

C 02 F 1/46

(75)
Autor vynálezu

SLEPCOV GEORGIJ VLADIMIROVIČ, DYCHANOV NIKOLAJ NIKIFORVIČ,
NARJAZAN MIRON MIGRANOVIČ, CHARKOV,
GENKIN VLADIMIR EFIMOVICH, MOSKVA, OPARIN JURIJ MICHAJLOVIČ,
DOVGOPOL ANATOLIJ PAVLOVIČ, KURGAN JEKATĚRINA VLADIMIROVNA,
ČMELEV JURIJ ALEXANDROVIČ, CHARKOV, (SU)

(54)

Zařízení pro elektrochemické čištění odpadních vod

Zařízení pro elektrochemické čištění odpadních vod, které zahrnuje koaxiálně vzájemně umístěné a recirkulačním potrubím spojené usazovák a cirkulační trubku tvořenou sekcemi, v jejíž spodní sekci jsou umístěny rozpustné anody.

Zařízení podle vynálezu je vybaveno katodovou komorou umístěnou pod sekci s rozpustnými anodami a oddělenou od ní anexovou membránou, přičemž je katodová komora vybavená hrdly pro vstup čištěné a odvod vyčištěné vody.

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено: 27.12.79

Заявка № 2859167/23-26

МКИ²: C02F 1/46

Авторы: Слепцов Г.В., Дыханов Н.Н., Назарян М.М.,
Генкин В.Е., Опарин Ю.М., Довгопол А.П.,
Курган Е.В., Чмелев Ю.А.

Заявитель: Всесоюзный научно-исследовательский институт
по охране вод и Харьковский политехнический
институт им.В.И.Ленина

Название изобретения: АППАРАТ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ
ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Изобретение относится к области электрохимической очистки промышленных сточных вод, а точнее - к очистке сточных вод, преимущественно образующихся в гальваническом производстве, и может быть использовано на предприятиях машиностроительной, металлообрабатывающей и других отраслей промышленности.

Технология гальванического производства предусматривает промывку обрабатываемых деталей чистой водой после каждой технологической операции: обезжиривания поверхности в растворах поверхностно-активных веществ (ПАВ) и нанесения гальванопокрытия. В результате образуются различные сточные воды: одна, содержащая ПАВ, взвеси, эмульсии, и другая - ионы тяжелых металлов (ИТМ) и другие компоненты растворов гальванических ванн. Как правило, концентрация загрязняющих веществ в сточных водах превышает предельно допустимые и поэтому их очистка необходима.

Существующие способы очистки сточных вод от ПАВ и ИТМ основаны на получении взвесей нерастворимых веществ с их последующей коагуляцией и выделением из воды полу-

ченных агрегатов известными способами.

Известен аппарат для электрохимической очистки сточных вод [1], представляющий собой прямоугольный сосуд, разделенный на анодную и катодную камеры ионообменной мембраной, расположенной вертикально. При этом в качестве анода использован нерастворимый материал - платина, платинированные металлы или графит, а в качестве катода - железо. Электроды также расположены вертикально. Анодная и катодная камеры снабжены патрубками для ввода и отвода очищаемой воды. Аппарат предназначен для очистки сточных вод, содержащих фенолы, роданиды, цианиды и сточных вод, содержащих ИТМ. Однако конструкция аппарата не обеспечивает одновременную очистку сточных вод, содержащих ПАВ и ИТМ.

Известен также аппарат для электрохимической очистки загрязненных жидкостей [2], состоящий из внутренней циркуляционной трубы и коаксиально расположенного отстойника, отделенного от трубы посредством кольцевой вставки. В нижней части трубы размещен блок растворимых электродов и воздушный диффузор, а верхняя часть ее входит с определенным зазором в горловину воздушника.

В полости трубы имеется разделительная перегородка, выполненная в форме сопла с отверстием, перекрываемым обратным клапаном, установленным свободно на направляющем стержне. Клапан выполнен с винтовыми или спиральными канавками. В полости сопла размещен эжектор, соединенный с источником сжатого газа (воздух) или жидкости. Клапан, направляющий стержень, и сопло покрыты винилпластом.

Аппарат снабжен системой входных и выходных патрубков загрязненной и очищенной жидкости, из которых к циркуляционной трубе подключены входной патрубок загрязненной жидкости, входной патрубок очищенной жидкости и газа, а к отстойнику - выходной патрубок очищенной жидкости, шлама и пены, а также технологический патрубок. Выходной патрубок соединен с патрубком для впуска очищенной жидко-

сти в нижнюю часть циркуляционной трубы посредством трубопровода и разделительных устройств, одно из которых соединено с источником технической чистой воды.

Описанный выше аппарат для электрохимической очистки загрязненных жидкостей по своей технической сущности наиболее близок к заявляемому и выбран в качестве прототипа. Этот аппарат позволяет очищать загрязненные жидкости, содержащие эмульсии, взвеси или ПАВ. Наличие разделительной перегородки, снабженной клапаном, снижает возможность отложения примесей на поверхности электродов. Однако конструкция этого аппарата также не позволяет эффективно очищать различные сточные воды гальванического производства (например, содержащие ПАВ и ИТМ). Для осуществления этого процесса необходимо минимум два аппарата, один из которых содержал бы растворимые, а другой — нерастворимые электроды. Все это приводит к неоправданному расходу капитальных, эксплуатационных и энергетических затрат при очистке сточных вод гальванических производств электрохимическим путем.

Целью изобретения является расширение области применения за счет возможности одновременной очистки различных по составу сточных вод.

Поставленная цель достигается аппаратом для электрохимической очистки сточных вод, включающим коаксиально расположенные друг относительно друга и соединенные посредством рециркуляционного трубопровода отстойник и выполненную секционной циркуляционную трубу, в нижней секции которой размещены растворимые аноды. Новым в аппарате является то, что он снабжен катодной камерой, установленной под секцией с растворимыми электродами и отделенной от последней анионообменной мембраной, выполненной в виде конуса, причем катодная камера снабжена патрубками ввода очищаемой и отвода очищенной воды. В предложенном аппарате катод выполнен из меди, никеля или их сплавов гофрированным и перфорированным.

На чертеже изображена принципиальная схема аппарата, который состоит из расположенных коаксиально друг относительно друга отстойника I и циркуляционной трубы 2, выполненной разъемной из трех секций: верхней 3, средней 4 и нижней 5. Верх верхней секции 3 циркуляционной трубы 2 размещен в полости отстойника I, а между наружной стенкой отстойника I и циркуляционной трубой 2 размещена кольцевая перегородка 6.

Секции 3,4,5 циркуляционной трубы 2 установлены между собой с кольцевым зазором и связаны попарно между собой общими коллекторами 7,8.

Полость отстойника I и циркуляционная труба 2 соединены между собой посредством рециркуляционного трубопровода 9, снабженного эжектирующим устройством 10, которое предназначено для перекачивания очищенной воды из отстойника I в нижнюю секцию 5 циркуляционной трубы 2.

Рециркуляционный трубопровод 9 подсоединен к циркуляционной трубе 2 посредством патрубка II, установленного на общем коллекторе 8, соединяющим среднюю 4 и нижнюю 5 секции циркуляционной трубы 2.

К нижнему торцу нижней секции 5 прикреплена катодная камера 12, которая установлена с кольцевым зазором I3 между нижним торцом нижней секции 5 и верхним торцом катодной камеры 12, которая связана с нижней секцией 5 общим коллектором 14. Сверху катодная камера 12 отделена от полости циркуляционной трубы 2 перегородкой I5, выполненной из анионообменной мембраны, которая прикреплена к верхнему торцу катодной камеры 12 с уплотнением. Перегородка I5 выполнена в виде направленного вверх в полость циркуляционной трубы 2 конуса, вершина которого выполнена в виде патрубка I6; к последнему подсоединен газоотводный трубопровод I7, снабженный предохранительным устройством I8 для исключения попадания жидкости из катодной камеры в циркуляционную трубу 2, к которой газоотводный трубопровод I7 подсоединен посредством па-

трубка 19, установленного на общем коллекторе 14.

В полости циркуляционной трубы 2 непосредственно над анионообменной мембраной 15 установлены аноды 20, которые собраны в блок, причем в блоке нижние торцы анодов 20 установлены с одинаковым зазором 1-5 мм над перегородкой 15, образуя при этом форму перегородки 15. Блок анодов 20 установлен с возможностью перемещения вдоль вертикальной оси циркуляционной трубы 2 и соединен с приспособлением 21 для перемещения блока анодов 20. Приспособление 21 имеет привод (на чертеже не показан). Блок анодов 20 подключен к положительному полюсу источника питания шиной, проходящей через патрубок 22.

Сточную воду, содержащую ПАВ, подают через патрубок 23, установленный на общем коллекторе 7 так, что она попадает в циркуляционную трубу 2 над анодами 20.

В катодной камере 12 размещен катод 24, выполненный гофрированным и перфорированным из меди, никеля или их сплавов, и имеющим форму поперечного сечения катодной камеры 12. Катод 24 установлен горизонтально у дна 25 катодной камеры 12. Патрубок 26 подачи очищаемой воды, содержащей ионы тяжелых металлов, расположен ниже катода 24, а патрубок 27 отвода очищенной воды - выше катода 24. Патрубок 27 снабжен устройством 28 для поддержания постоянного гидростатического давления жидкости в катодной камере 12 независимо от расхода сточной воды, что позволяет поддерживать постоянным уровень воды в катодной камере 12. Днище 25 катодной камеры 12 выполнено конусным и прикреплено к нижнему торцу катодной камеры 12 с кольцевым зазором. Катодная камера 12 и днище 25 соединены общим коллектором 29, на котором расположен патрубок 26 подачи очищаемой воды, содержащей ионы тяжелых металлов. Днище 25 имеет патрубок 30 с задвижкой, предназначенный для периодической выгрузки накопившегося в катодной камере 12 шлама. На боковой стенке днища 25 расположен патрубок 31 с изолирующим уплотнением с токоподводом, через

который подводится ток к катоду 24.

На наружной стенке отстойника I расположены патрубки 32, 33, предназначенные для отвода очищаемой воды, при этом патрубок 33 соединен с рециркуляционным трубопроводом 9. Кольцевая перегородка 6 отстойника I укреплена с помощью кольца 34, что обеспечивает эффективное отделение пены от очищенной воды. Пена, попадающая на кольцо 34, сбрасывается мешалкой 35 из отстойника I через лоток 36. В нижней части отстойника I расположен патрубок 37 с задвижкой для периодического сбрасывания накопившегося шлама. Отстойник I сверху закрыт крышкой 38, через которую проходит вал 39 мешалки 35 от привода (привод на чертеже не показан).

Аппарат для электрохимической очистки сточных вод работает следующим образом. Перед подачей сточной воды, содержащей ПАВ, полость циркуляционной трубы 2 заполняют слабым раствором хлорида натрия или соляной кислоты, в катодную камеру 12 через патрубок 26 подают сточную воду, содержащую ИТМ (например, Ni^{2+} , Cu^{2+} или др.). После заполнения аппарата на электроды 20, 24 подают постоянное напряжение и через 20-30 секунд через патрубок 23 подают в полость циркуляционной трубы 2 сточную воду, содержащую ПАВ. При этом алюминиевые аноды 20 растворяются в виде ионов Al^{3+} . Ионы алюминия гидролизуются, образуя поливалентные катионы и гидроксид, которая полимеризуется с образованием заряженных коллоидных частиц. Все эти перечисленные продукты растворения алюминия выносятся в среднюю секцию 4 циркуляционной трубы 2, где смешиваются со сточной водой с ПАВ, взаимодействуют с ними (а также и с другими примесями) и вызывают их коагуляцию. Выделяющийся на анодах 20 водород флотирует образовавшиеся агрегаты, которые в виде пены попадают в отстойник I. Вращающаяся мешалка 35 сбрасывает пену с поверхности воды на кольцо 34, а затем удаляется через лоток 36. Часть примесей потоком воды выносятся во взве-

шенном состоянии и отстаивается в отстойнике I, а затем периодически удаляется через патрубок 37. Очищенная вода выводится из аппарата через патрубок 32 либо на дальнейшую доочистку, либо в канализацию.

Часть очищенной воды с помощью эжектирующего устройства 10 из патрубка 33 по рециркуляционному трубопроводу 9 подают в среднюю секцию 4 циркуляционной трубы 2 через патрубок II. Таким образом, аноды 20 постоянно находятся в очищенной воде, что исключает их пассивирование.

В катодной камере 12 происходит осаждение металла на катоде 24 и выделение водорода в результате восстановления ионов металла и воды. Вторым процессом приводит к подщелачиванию сточной воды. Начиная с определенного момента, то есть при достижении определенного значения pH, в осадок выпадают нерастворимые гидроксиды тяжелых металлов. Взвесь этих веществ выводится из катодной камеры 12 через патрубок 27 и гидростатическое устройство 28. Затем воду подают на дальнейшую доочистку известными способами. Водород, выделяющийся на катоде 24, по газоотводному трубопроводу 17 поступает в нижнюю секцию 5 циркуляционной трубы 2 непосредственно над перегородкой 15 и флотировать скоагулировавшие примеси. Накопившийся в катодной камере 12 шлам через патрубок 30 периодически сбрасывают и подают на дальнейшую переработку известными способами.

Применение заявляемого аппарата для электрохимической очистки сточных вод в народном хозяйстве даст положительный экономический эффект по сравнению с известными. Его применение позволит одновременно очищать сточные воды гальванического производства от ПАВ и ИТМ, что в свою очередь даст возможность отказаться от строительства и эксплуатации двух очистных установок. Кроме того, одновременная очистка двух видов сточных вод гальванического производства в одном аппарате даст экономию энер-

гетических затрат, так как при этом конструктивном решении наиболее эффективно использование как анодного, так и катодного процессов. Использование ионообменной мембраны в качестве перегородки создает благоприятные условия для беспрепятственного протекания анодного процесса - растворения металла, что позволяет отказаться от применения веществ-активаторов анодного процесса. При этом более эффективно применение именно анионообменной мембраны.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Аппарат для электрохимической очистки сточных вод, включающий коаксиально расположенные друг относительно друга и соединенные посредством рециркуляционного трубопровода отстойник и выполненную секционной циркуляционную трубу, в нижней секции которой размещены растворимые аноды, отличающийся тем, что, с целью расширения области применения за счет возможности одновременной очистки различных по составу сточных вод, аппарат снабжен катодной камерой, установленной под секцией с растворимыми анодами и отделенной от последней анионообменной мембраной, причем катодная камера снабжена патрубками ввода очищаемой и отвода очищенной воды.

2. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что катод выполнен из меди, никеля или их сплавов.

3. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что катод выполнен гофрированным и перфорированным.

4. Аппарат по п.1, отличающийся тем, что анионообменная мембрана выполнена в виде конуса.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Патент Великобритании № 922148, кл.41(ВОИК) опубл. 27.03.63г.

2. Заявка № 25890II/23-26 от 05.03.78г.

А Н Н О Т А Ц И Я

Предлагается аппарат для электрохимической очистки сточных вод, включающий коаксиально расположенные друг относительно друга и соединенные посредством рециркуляционного трубопровода отстойник и выполненную секционной циркуляционную трубу, в нижней секции которой размещены растворимые аноды.

Согласно изобретению, аппарат снабжен катодной камерой, установленной под секцией с растворимыми анодами и отделенной от последней анионообменной мембраной, причем катодная камера снабжена патрубками ввода очищаемой и отвода очищенной воды.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro elektrocnemické čištění odpadních vod zahrnující vzájemně koaxiálně umístěný a cirkulačním potrubím spojený usazovák a cirkulační trubku, která je složena ze sekcí, v jejíž spodní sekci jsou umístěny rozpustné anody, vyznačující se tím, že za účelem rozšíření oblasti použití možností současného čištění odpadních vod různého složení, je zařízení opatřeno katodovou komorou umístěnou pod sekcí s rozpustnými anodami a oddělenou od ní anexovou membránou, přičemž je katodová komora opatřena hrdly pro přívod čištěné a odvod vyčištěné vody.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že je katoda zhotovena z mědi, niklu nebo jejich slitin.
3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že je katoda a perforováním.
4. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že anexová membrána má tvar kužele.

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Státním výborem pro vynálezy a objevy SSSR, Moskva, SU

1 výkres

8425-81

227385

