



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006140551/15, 16.11.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.11.2006

(43) Дата публикации заявки: 27.05.2008

(45) Опубликовано: 20.03.2009 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2100483 C1, 27.12.1997. SU 1528814
A1, 15.12.1989. GB 2068016 A, 05.08.1981. WO
03023089 A1, 20.03.2003. US 4248690 A,
03.02.1981. Большая Советская Энциклопедия. -
3-е изд. - М.: Советская энциклопедия, 1975,
Т.20, с.50, 3 кол.

Адрес для переписки:

197374, Санкт-Петербург, ул. Беговая, 5-2,
кв.229, пат.пов. М.И.Лифсону

(72) Автор(ы):

Кибирев Дмитрий Иванович (RU),
Куприков Николай Павлович (RU),
Никифоров Георгий Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Закрытое акционерное общество "Научная
Производственная Фирма "ЮПИТЕР" (ЗАО "НПФ
"ЮПИТЕР") (RU)

(54) ЭЛЕКТРОЛИЗНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ

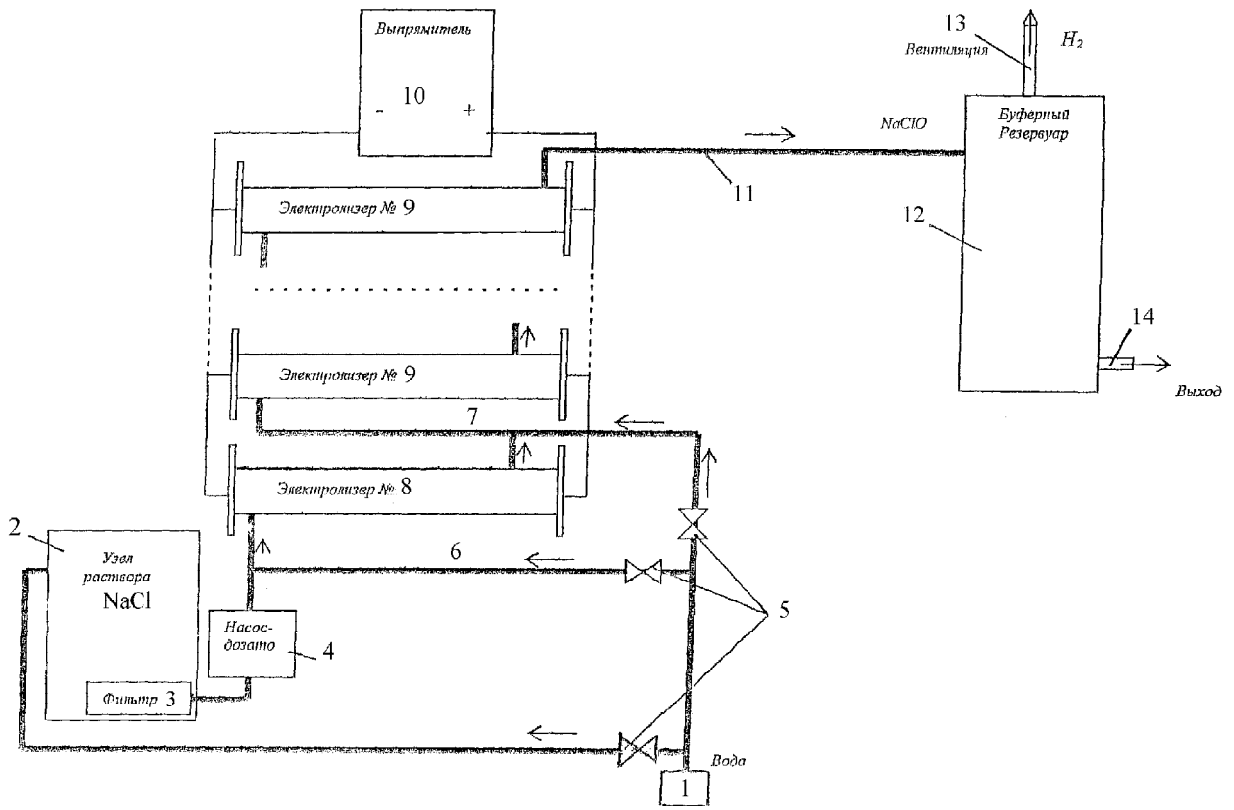
(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано для обработки бытовых и промышленных сточных вод. Установка для получения гипохлорита натрия включает не менее двух проточных электролизеров, в корпусе которых размещены по несколько электролитических ячеек, электродный модуль, состоящий из монополярных и биполярных пластинчатых электродов, узел подачи воды на разбавление поваренной соли и емкость приготовления раствора поваренной соли, которая соединена с насосом-дозатором подачи раствора поваренной соли в первый электролизер, выход которого соединен с входом второго электролизера. Выход второго электролизера соединен с входом последующего электролизера, а выход последнего электролизера соединен с резервуаром для хранения полученного

гипохлорита натрия, который снабжен патрубком выброса водорода в атмосферу и патрубком для подачи гипохлорита натрия на обеззараживание воды. Узел подачи воды на разбавление дополнительно соединен с трубопроводом подачи исходного раствора поваренной соли в первый электролизер и с трубопроводом, установленным между выходом продуктов электролиза из первого электролизера и входом их во второй электролизер. Количество монополярных и биполярных электродов во втором электролизере больше, чем в первом, а расстояние между электродами, соответственно, меньше. Изобретение позволяет повысить надежность работы электролизеров, обеспечить оптимизацию электрического режима каждой электролитической ячейки. 2 ил.

RU 2 349 682 C2

RU 2 349 682 C2



Фиг. 1

RU 2349682 C2

RU 2349682 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
C25B 9/06 (2006.01)
C25B 9/18 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2006140551/15, 16.11.2006**

(24) Effective date for property rights: **16.11.2006**

(43) Application published: **27.05.2008**

(45) Date of publication: **20.03.2009 Bull. 8**

Mail address:
**197374, Sankt-Peterburg, ul. Begovaja, 5-2,
kv.229, pat.pov. M.I.Lifsonu**

(72) Inventor(s):
**Kibirev Dmitrij Ivanovich (RU),
Kuprikov Nikolaj Pavlovich (RU),
Nikiforov Georgij Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "Nauchnaja
Proizvodstvennaja Firma "JuPITER" (ZAO "NPF
"JuPITER") (RU)**

(54) **ELECTROLYTIC INSTALLATION FOR OBTAINING SODIUM HYPOCHLORITE**

(57) Abstract:

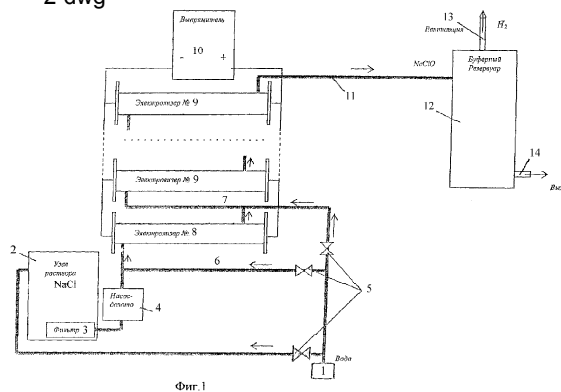
FIELD: chemistry, engines and pumps.

SUBSTANCE: installation for obtaining sodium hypochlorite contains not less than two flow-through electrolysis units, on whose case are placed several electrolytic cells, electrode module, composed of unipolar and bipolar electrode plates, unit for supplying water to dissolve table salt and container to dissolve the salt solution, which is connected to the pump - flow controller for supplying the salt solution into the first electrolysis unit, whose outlet is connected with the inlet of the second electrolysis unit. Outlet of the second electrolysis unit is connected with the inlet of the following electrolysis unit, and the outlet of the last electrolysis unit is connected to the reservoir for storing the sodium hypochlorite obtained, which is provided with a nozzle for releasing hydrogen emissions to the atmosphere and a nozzle for supplying sodium hypochlorite to the decontaminated water. Unit for supplying water for diluting is further connected with a pipe for supplying the initial salt solution to the first electrolysis unit and with the pipe,

installed between the outlet for the electrolysis products from the first electrolysis unit and their entrance into the second electrolysis unit. Amount of unipolar and bipolar electrodes in the electrolysis unit are more than in the first one, and the distance between the electrodes is accordingly smaller.

EFFECT: increase in the reliability of the working of electrolysis unit, providing optimization of the electric regime in each of the electrolytic cells.

2 dwg



RU 2 349 682 C2

RU 2 349 682 C2

Изобретение относится к электрохимии, а именно к электролитическим способам получения растворов гипохлоритов электролизом, и может быть использовано для обеззараживания воды и стоков.

5 Среди известных окислительных методов обработки воды ведущее место принадлежало хлорированию. Относительная доступность и дешевизна жидкого хлора обусловили его широкое использование в практике водоподготовки.

Однако технологические (достаточно сложная технология, специальные меры безопасности при транспортировке, хранении и применении и т.п.), экономические (содержание реагентного хозяйства и дополнительного штата обслуживающего персонала), 10 экологические (токсичность хлора и высокая вероятность образования в процессе обработки воды токсичных, мутагенных и канцерогенных галогеносодержащих органических соединений) аспекты использования жидкого хлора стимулировали поиски более экономичного технического решения.

В настоящее время в качестве заменителя жидкого хлора используют хлорсодержащие 15 реагенты, которые более безопасны и менее токсичны, чем жидкий хлор.

В последние десятилетия во всем мире все шире применяется раствор гипохлорита натрия NaClO, содержащий активный хлор, равноценный по своим дезинфицирующим и стерилизующим качествам чистому хлору. Его применение практически снимает все опасные и вредные производственные факторы, присущие использованию жидкого и 20 газообразного хлора - сильнодействующего ядовитого вещества.

При этом раствор гипохлорита натрия, получаемый электрохимическим методом (марка Э по ТУ 6-01-29-93), является наиболее чистым и малотоксичным продуктом (класс опасности - 4 по ГОСТ 12.1.007-76) и имеет самую высокую эффективность обеззараживания.

25 Достоинства электролитического гипохлорита натрия как эффективного бактерицидного агента, простота и надежность электролизных установок, а также заинтересованность потребителей в применении безопасного электрохимического метода обеззараживания воды привели к созданию большого числа самых разнообразных по своей конструкции электролизеров.

30 Технологические схемы электролизных установок, работающих на растворах поваренной соли, могут быть как проточные, так и периодические с системой рециркуляции.

Основное отличие режимных параметров проточных электролизеров от параметров электролизеров периодического действия заключается в том, что в первом случае процесс электролиза можно полагать стационарным, не зависящим от времени. При этом если 35 расход рассола, подаваемого на электролиз, и токовая нагрузка на электролизер остаются постоянными, то сохраняется неизменной и концентрация раствора гипохлорита натрия, отводимого из электролизера.

В электролизерах периодического действия концентрация гипохлорита натрия зависит от времени, прошедшего с начала электролиза.

40 В случае применения электролизеров периодического действия обслуживающий персонал должен значительно больше затрачивать времени на организацию процесса в связи с тем, что он вынужден несколько раз в сутки заполнять систему рециркуляции раствором и сливать из них гипохлорит натрия.

Известна установка для получения гипохлорита натрия, в которой минерализованная 45 подземная вода, содержащая хлорид натрия, из скважины 1 подается по трубопроводу 2 в распределительный резервуар 3. Из резервуара 3 минерализованная вода самотеком поступает на проточный электролизер 4. Заданный расход минерализованной воды, подаваемый на проточный электролизер 4, устанавливается задвижками 5 и контролируется расходомером 6. Проточный электролизер 4 содержит емкость 10 с 50 расположенными на противоположных ее стенках входным и выходным патрубками 11 и 12 соответственно. В емкости 10 установлены перпендикулярно потоку хлорида натрия и параллельно друг другу электродные кассеты 13, каждая из которых состоит из группы вертикальных пластинчатых электродов 14. Пластинчатые электроды 14 включены по

биполярной схеме с токоподводом на крайние электроды 14 каждой электродной кассеты 13. Электродные кассеты 13 включены параллельно на общий стабилизированный пульт электропитания 15.

5 В электролизере 4 происходит электролитическое разложение водного раствора хлорида натрия, следствием которого является образование гипохлорита натрия и выделение водорода. Раствор гипохлорита натрия заданной концентрации из проточного электролизера 4 самотеком поступает в буферный резервуар 7, откуда насосом 8 подается в накопительный резервуар 9. Из резервуара 9 раствор гипохлорита натрия самотеком поступает к точкам ввода на обеззараживание воды. (Патент РФ №2100483).

10 Основным недостатком этой электролизной установки является ограниченность ее применения, т.к. она предназначена для получения гипохлорита натрия из слабоконцентрированных растворов, содержащих 1,5-8,0 г/л хлорида натрия, поэтому не может использоваться для электролиза концентрированных растворов поваренной соли.

15 В случае раствора из водного раствора поваренной соли, исходный раствор должен содержать не менее 30-40 г/л хлорида натрия, и, для увеличения выхода хлора, применяют каскадное включение электролизеров.

Известна электролизная установка «Sea clor» фирмы «De Nora» для получения гипохлорита натрия из поваренной соли. В баке для растворения соли готовят концентрированный рассол, который затем разбавляется до заданной концентрации 25-30 г/л в промежуточном баке. Раствор насосом-дозатором через сетчатый фильтр подается в электролизер или последовательно в ряд электролизеров. Полученный в результате электролиза гипохлорит натрия собирается в баке-хранилище. Электролизные газы удаляются после каждого электролизера в газоотделитель, а затем в атмосферу. Гипохлорит натрия в обрабатываемую воду подается насосом-дозатором.

25 Электропитание электролизеров осуществляется от выпрямительного агрегата.

Установка снабжена элементами автоматики, отключающими выпрямительный агрегат при нарушении технологического режима работы установки. Периодически, по мере зарастания катодов отложениями солей жесткости, электролизер промывается с помощью замкнутого кислотного контура. (Г.Л.Медриш и др. Обеззараживание природных и сточных вод с использованием электролиза. М.: Стройиздат. 1982, с.31).

30 Содержание активного хлора в готовом продукте 5-6 г/л. Более высокие концентрации хлора (до 8 г/л) могут быть достигнуты частичной рециркуляцией раствора, что увеличивает расход электроэнергии.

Для повышения выхода жидкофазного целевого раствора, получаемого электролизом исходного солевого раствора, после первой стадии электролиза исходного сильноконцентрированного раствора соли, включают последующий электролиз полученного на предыдущей стадии раствора при разбавлении его водой (патент РФ №2125120).

Реализация этого способа приведена в патенте РФ №2134733.

40 Сущность устройства заключается в том, что оно содержит корпус с установленными в нем параллельными электродами, помещенными между двумя перегородками, расположенными вдоль ряда параллельных электродов, крайние из которых соединены с токоподводами и являются монополярными, а промежуточные являются биполярными. Электроды разделяют корпус на последовательно сообщающиеся друг с другом первичную камеру, электролизную камеру и камеру сбора готового продукта, а также приспособление для подвода в корпус исходного раствора электролита и отверстие в корпусе для слива готового продукта, при этом перегородка, отделяющая первичную камеру от электролизной камеры, выполнена в нижней части перфорированной, перегородка, отделяющая электролизную камеру от камеры сбора готового продукта, выполнена с переливным отверстием в нижней части, к которому присоединена сливная труба, установленная вертикально в камере сбора готового продукта и выполненная открытой на верхнем конце, приспособление для подвода электролита установлено в верхней части электролизной камеры, а первичная камера снабжена расположенным в ее верхней части

приспособлением для подвода воды.

По мнению автора изобретения за счет встречного потока жидкости скорость движения газовых пузырьков относительно поверхности электродов снижается, что способствует более равномерному протеканию электролиза в объеме электролита, сохранению

5 приэлектродных ионных слоев, а также обеспечивает время контактирования пузырьков газа друг с другом, достаточное для их укрупнения. В результате снижается экранирование электродов газовыми пузырьками. Перечисленные факторы способствуют повышению эффективности протекания электролиза и увеличению выхода готового

10 продукта.

Однако учитывая то, что вода, поступающая в первую камеру на разбавление электролита, играет роль гидрозатвора, попадание газовых пузырьков в нее проблематично. Конструкция установки для поддержания режима работы каждой камеры, требует определенного соотношения потоков: воды на разбавление и электролита, массы электролита и массы раствора в сливной трубе и т.д. Все эти факторы влияют на выход

15 гипохлорита натрия и концентрацию активного хлора в нем, что усложняет эксплуатацию установки.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является установка OSEC для производства гипохлорита натрия фирмы «WALLACE & TIERNAN».

Электролизная установка защищена патентом Великобритании №2068016А с приоритетом от 01 июля 1980 г (по дате поступления конвенционной заявки в патентное

20 ведомство Англии), но само изобретение создано в США, защищено патентом США №4248690 с приоритетом 28 июня 1980 г., опубликовано 03 февраля 1981 г.

Электролизная установка включает четыре последовательно соединенных электролизера, состоящих из нескольких электродных ячеек (предположительно трех).

В первую ячейку вводят исходный раствор соли, а во вторую и третью камеру через

25 патрубки вводят на разбавление воду в равном объеме, причем процесс электролиза в последнем электролизере заканчивают при десятикратном разбавлении исходного раствора соли, который содержит 26,4 вес.% хлорида натрия (примерно 300 г/л), т.е. разбавление водой в последнем электролизере составляет 1:10 (30 г/л хлорида натрия).

Подача воды на разбавление концентрированного рассола поваренной соли и продуктов электролиза осуществляется через умягчитель воды. После растворения концентрированного рассола до исходной концентрации в сатураторе раствор через насос-

30 дозатор рассола подается в первую электролитическую ячейку первого электролизера. Полученный гипохлорит натрия с выхода последнего (четвертого) электролизера поступает

35 в резервуар для хранения его, который снабжен патрубком для выброса водорода с помощью воздуходувки в атмосферу и патрубком подачи гипохлорита натрия через насос-дозатор на обеззараживание воды.

Отвод водорода от каждого электролизера осуществляется отдельно и через коллектор водорода вводится в магистраль готового гипохлорита натрия.

40 Электропитание каждого электролизера осуществляется от выпрямителя. Работой установки управляет система автоматики.

Расход соли на 1 кг хлорного эквивалента составляет 3,0-3,9 кг в зависимости от разбавления водой, качества соли и температуры.

К недостаткам известного технического решения следует отнести:

45 - сложность обеспечения герметичности электролизеров из-за наличия в корпусе штуцеров для подвода воды на разбавление и отвода газообразных продуктов электролиза;

- повышенный расход электроэнергии, т.к. по мере снижения концентрации электролита необходимо менять электрический режим или конструкцию электродного узла

50 электролизеров, а это в данном изобретении не осуществляют.

Технической задачей, решаемой предлагаемым изобретением, является устранение вышеуказанных недостатков, чтобы повысить надежность работы электролизеров и сохранить величину потенциала электролитических ячеек постоянным в течение всех

стадий электролиза.

Технический результат достигается за счет того, что в известную электролизную установку для производства гипохлорита натрия, включающую несколько, не менее двух, проточных электролизеров, в корпусе которых размещены по несколько электролитических ячеек с электродным модулем, состоящим из монополярных, соединенных с источником электропитания, и биполярных пластинчатых электродов, установленных параллельно на определенном расстоянии друг от друга, узел подачи воды на разбавление поваренной соли, находящейся в емкости, и на разбавление продуктов электролиза в процессе его осуществления, емкость приготовления раствора поваренной соли соединена с насосом-дозатором подачи раствора поваренной соли в первый электролизер, выход которого соединен с входом второго электролизера, выход второго электролизера соединен с входом последующего электролизера, а выход последнего электролизера - с резервуаром для хранения полученного гипохлорита натрия, причем резервуар снабжен патрубком выброса водорода в атмосферу и патрубком для подачи гипохлорита натрия на обеззараживание воды, внесены изменения и дополнения, а именно:

- узел подачи воды на разбавление дополнительно соединен с трубопроводом подачи исходного раствора поваренной соли в первый электролизер;
- и с трубопроводом между выходом продуктов электролиза из первого электролизера и входом их во второй электролизер;

- количество монополярных и биполярных электродов во втором электролизере больше, чем в первом;
- расстояние между монополярными и биполярными электродами во втором электролизере соответственно меньше, чем в первом электролизере;
- конструкция электролизеров, входящих в установку, начиная со второго электролизера, аналогична.

Введение предварительного разбавления раствора поваренной соли до 100-120 г/л NaCl в трубопроводе исключает промежуточную емкость и позволяет оптимизировать электрический режим первого электролизера без дополнительного разбавления исходного раствора поваренной соли внутри первого электролизера.

Дополнительное разбавление электролита, содержащего продукты электролиза после первого электролизера, позволяет снизить концентрацию раствора до оптимальной (30-40 г/л), поэтому разбавление электролита после второго электролизера не требуется.

Повышение надежности работы электролизеров достигается исключением штуцеров для подвода воды и отвода газообразных продуктов электролиза, которые вместе с электролитом транзитом поступают в резервуар для хранения гипохлорита натрия.

Обратно пропорциональная зависимость суммарной площади электродов и плотности тока первого и последующих электролизеров позволяет поддерживать постоянный потенциал на всех электролитических ячейках электролизеров и уменьшить расход электроэнергии, повысив КПД установки ~ на 15%.

Идентичность конструкции второго и последующих электролизеров облегчает их изготовление и замену, а также позволяет резервировать количество электролизеров в установке, т.к. на основании опытных данных было установлено, что наилучшие результаты по выходу активного хлора достигаются при 4-6 электролизерах.

На фиг.1 изображена технологическая схема обработки воды гипохлоритом натрия; на фиг.2 - проточный электролизер для получения гипохлорита натрия из раствора поваренной соли.

На фиг.1 показан узел 1 подачи воды на разбавление концентрированного рассола поваренной соли, находящегося в емкости 2, фильтр 3, насос-дозатор 4, управляемые вентили 5, установленные на дополнительных трубопроводах 6 и 7, электролизеры 8, 9, причем все последующие электроды имеют обозначение 9, т.к. их конструкция одинакова. Электропитание электролизеров осуществляется от выпрямителя 10. Выход последнего электролизера соединен трубопроводом 11 с буферной емкостью 12 для хранения готового гипохлорита натрия. Буферная емкость снабжена патрубком 13 для выброса газообразных

продуктов электролиза (водорода) и патрубком 14 для подачи гипохлорита натрия на обеззараживание воды.

Из фиг.2 видно, что проточный электрод состоит из корпуса 15, имеющего патрубки 16, 17 для ввода исходного раствора поваренной соли и вывода продуктов электролиза соответственно. Внутри корпуса размещены электролитические ячейки 18 (на фиг.2 показано четыре, но может быть и больше), электродный модуль 19, образованный пластинчатыми, расположенными параллельно монополярными электродами 20 и биполярными 21, причем монополярные электроды соединены с соответствующим полюсом выпрямителя 10, образуя анод и катод. Между электродами находятся изоляционные прокладки 22, а электроды каждой электролитической ячейки крепятся стяжками 23.

Работает установка следующим образом.

Вода из узла 1 подачи ее на растворение поваренной соли поступает в емкость 2, в которой находится концентрированный рассол поваренной соли. Раствор поваренной соли через фильтр 2 насосом дозатором 3 подается в магистраль подачи его в первый электролизер 1. В эту же магистраль от узла разбавления 1 посредством трубопровода 6 поступает вода на разбавление исходного раствора поваренной соли до 100-120 г/л. Расход воды регулируется вентилем 5 и контролируется расходомером (на фиг.1 не показан). В первом электролизере 8 и последующих электролизерах 9 происходит электролиз раствора поваренной соли или продуктов предыдущего электролиза. Все электролизеры являются проточными и состоят из корпуса 15, имеющего входной патрубок 16, через который поступает с заданной концентрацией раствор поваренной соли, а в электролизерах 9 продукты предыдущего электролиза. В корпусе 15 размещены четыре электролитические ячейки 18 и электродный узел 19, включающий монополярные 20 и биполярные 21 пластинчатые электроды, расположенные параллельно на определенном расстоянии.

Монополярные 20 электроды соединены с выпрямителем 10, образуя анод (+) и катод (-). На биполярных 21 электродах, за счет протекания электролита между ними, также образуются аноды и катоды. При пропускании электрического тока через растворы электролитов протекают окислительно-восстановительные реакции.

В данном случае, когда в качестве электролита используется раствор поваренной соли, сущность процесса заключается в следующем.

На аноде идет разряд ионов хлора (процесс окисления): $2\text{Cl}^- = \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$.

Выделяющийся хлор растворяется в электролите (NaCl) с образованием хлорноватистой и соляной кислот: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HCl}$.

На катоде происходит разряд молекул воды (процесс восстановления): $\text{H}_2\text{O} + \text{e}^- = \text{OH}^- + \text{H}^+$.

Атомы водорода после рекомбинации выделяются из раствора в виде газа, оставшиеся же в растворе ионы OH^- образуют возле катода с ионами Na^+ щелочь.

Вследствие перемешивания анолита с католитом происходит взаимодействие хлорноватистой кислоты со щелочью с образованием гипохлорита натрия: $\text{HClO} + \text{NaOH} = \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$.

Если все количество щелочи, образующееся на катоде, будет поступать к аноду, то процесс электролиза протекает только с образованием раствора гипохлорита натрия.

Получающийся гипохлорит натрия в значительной степени диссоциирует с образованием ионов ClO^- , которые способны к дальнейшему анодному окислению с образованием хлорат-иона ClO_3^- :

$6\text{ClO}^- + 6\text{OH}^- - 6\text{e}^- = 6\text{H}_2\text{O} + 4\text{Cl}^- + 2\text{ClO}_3^- + 1,5\text{O}_2$.

Концентрация ионов ClO^- существенно влияет на дальнейший ход электролиза. Ионы ClO^- разряжаются при значительно меньших потенциалах анода, чем ионы Cl^- , поэтому уже при незначительных концентрациях гипохлорита натрия на аноде начинается совместный разряд ионов Cl^- и ClO^- .

Получаемый раствор гипохлорита натрия достаточно стоек и может длительное время храниться без значительного разложения при соблюдении определенных условий.

Полученные в первом электролизере 8 продукты электролиза через выходной патрубок 17 поступает в трубопровод 7, соединенный с узлом разбавления 1. В нем продукты предыдущего электролиза разбавляются примерно в три раза, так что концентрация хлоридов в них находится на уровне 30 г/л и поступает во второй электролизер 9, а из него продукты реакции поступают в третий электролизер и т.д.

Соответственно, плотность тока в первом электролизере 8 может поддерживаться в диапазоне 500-900 А/м², а в последующих электролизерах 9, примерно, в два раза меньше, т.е. 300-500 А/м². Достигается это изменением количества монополярных и биполярных электродов таким образом, что суммарная площадь электродов пропорциональна плотности тока в них, т.е. $\overline{ES1} / \overline{ES2} = J2 / J1$.

Гипохлорит натрия вместе с газообразными продуктами по магистрали 11 поступают в буферную емкость 12 для хранения гипохлорита натрия. С помощью воздуходувки (на фиг.1 не показана) через патрубок 13 водород отделяется от гипохлорита натрия и выбрасывается в атмосферу.

Гипохлорит натрия через патрубок 14 направляют на обеззараживание воды.

Преимущества предлагаемого изобретения заключаются:

- в повышении надежности работы электролизеров за счет исключения их разгерметизации;

- сохраняется постоянство напряжения на всех электролитических ячейках электролизерного узла;

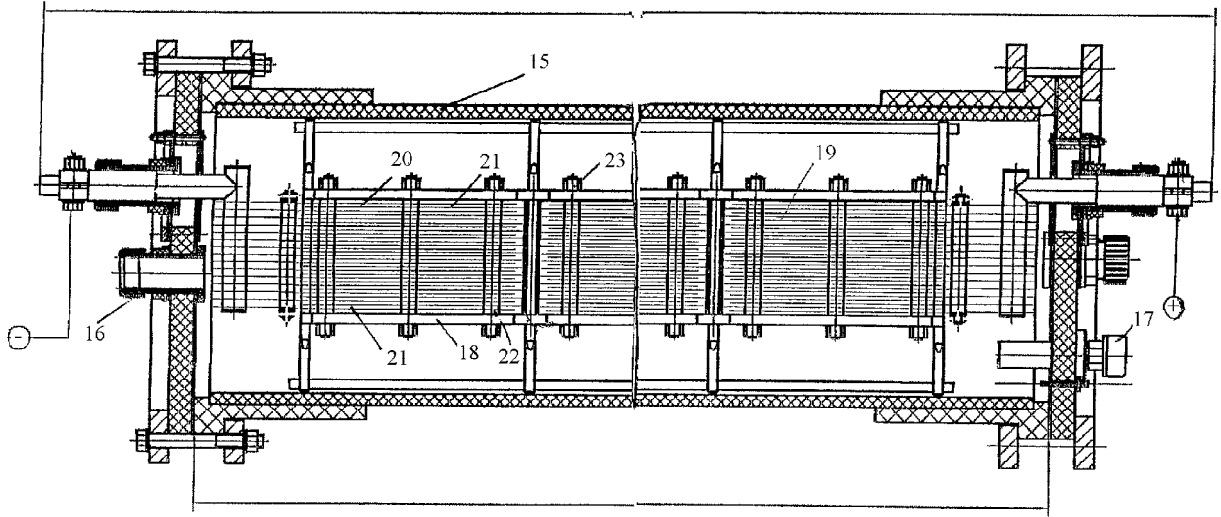
- оптимизация электрического режима;

- повышение извлечения хлоридов их исходного раствора поваренной соли.

В настоящее время изготавливаются отдельные элементы электролизной установки и в конце этого или начале следующего года она будет сдана в эксплуатацию.

Формула изобретения

Электролизная установка для производства гипохлорита натрия, включающая не менее двух проточных электролизеров, в корпусе которых размещены по несколько электролитических ячеек, электродный модуль, состоящий из монополярных, соединенных с источником электропитания, и биполярных пластинчатых электродов, установленных параллельно на определенном расстоянии друг от друга, узел подачи воды на разбавление поваренной соли, находящейся в емкости приготовления раствора поваренной соли, которая соединена с насосом-дозатором подачи раствора поваренной соли в первый электролизер, выход которого соединен с входом второго электролизера, выход второго электролизера соединен с входом последующего электролизера, а выход последнего электролизера соединен с резервуаром для хранения полученного гипохлорита натрия, который снабжен патрубком выброса водорода в атмосферу и патрубком для подачи гипохлорита натрия на обеззараживание воды, отличающаяся тем, что узел подачи воды на разбавление дополнительно соединен с трубопроводом подачи исходного раствора поваренной соли в первый электролизер и с трубопроводом, установленным между выходом продуктов электролиза из первого электролизера и входом их во второй электролизер, причем количество монополярных и биполярных электродов во втором электролизере больше, чем в первом, а расстояние между электродами соответственно меньше.



Фиг. 2