



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВО

(19) UA (11) 17926 (13) A

(51) C 02 F 1/46

ОПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23.XII. 1993 р.Публікується
в редакції заявника

(54) СПОСІБ ОЧИСТКИ ВОДИ ДЛЯ ПИТТЯ

1

(21) 96093648

(22) 23.09.96

(24) 03.06.97

(46) 31.10.97 Бюл. № 5

(47) 03.06.97

(72) Апуховський Анатолій Йосипович

(73) Апуховський Анатолій Йосипович (UA)

(57) 1. Способ очистки питьевой воды, предусматривающий ее электрохимическую обработку в анодной и катодной камерах диафрагменного электролизера, введение в воду анодной камеры хлорида натрия, последующее получение анолита и католита, их раздельное извлечение из камер и удаление из католита осадка, отличающийся

2

с я тем, что перед электролизом хлорид натрия вводят в анодную камеру с исходной водой, объем которой равен объему исходной воды в катодной камере, обработку содержащихся в обеих камерах воды осуществляют до достижения в катодной камере температуры воды 55 - 60°C.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что исходную питьевую воду берут с температурой до 20°C.

3. Способ по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что хлорид натрия вводят в анодную камеру в количестве, не превышающем 0,5 г/л.

Изобретение относится к технологии электрохимической обработки питьевой воды и может быть использовано при водоподготовке в системах автономного и индивидуального водоснабжения.

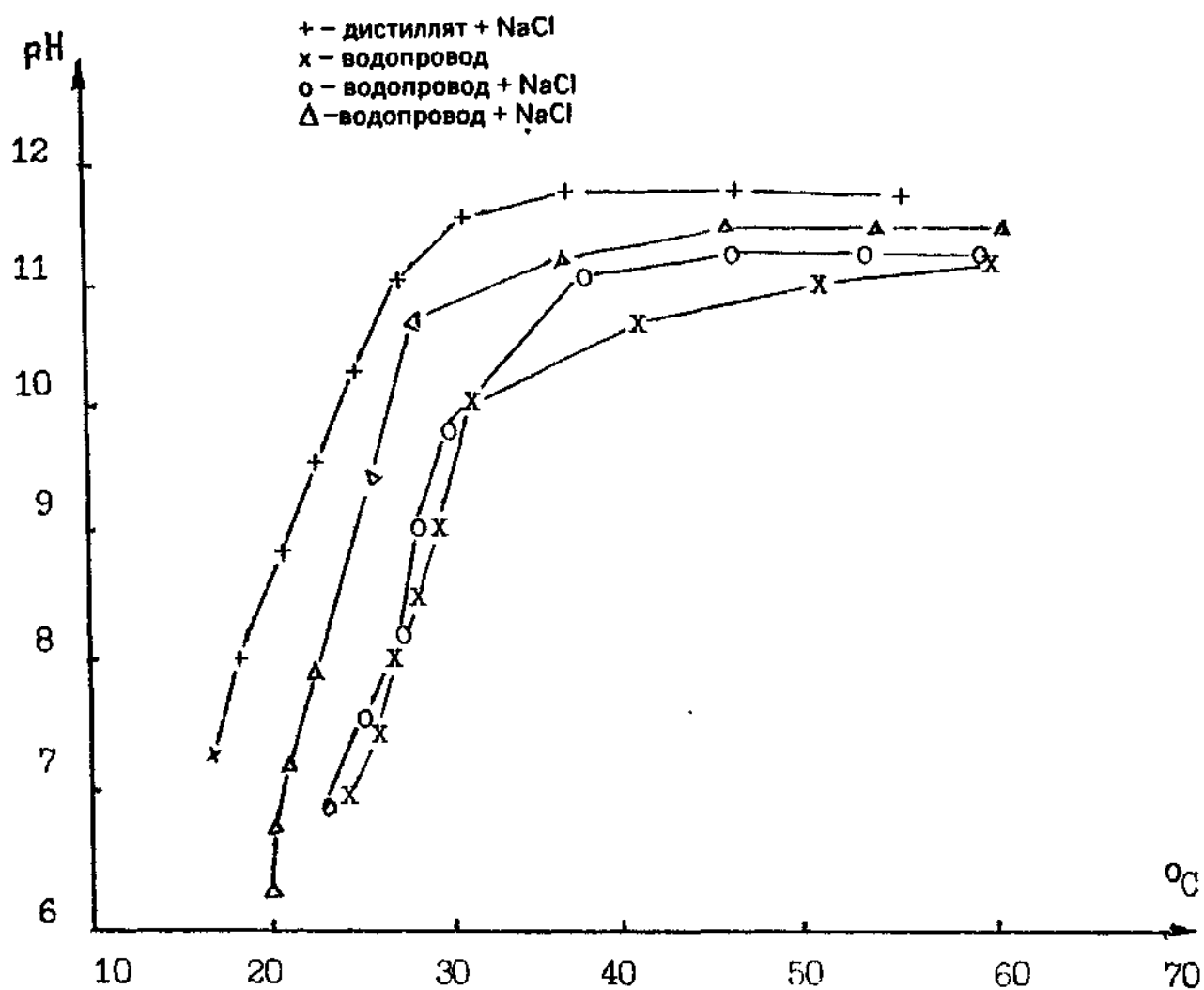
Известен способ умягчения воды в диафрагменном электролизере, предусматривающий раздельное выведение анолита и католита, очистку католита от осадка и последующее смешивание его с анолитом (авт. св. СССР № 1562325 от 08.04.88).

Недостатком известного способа является нестабильное качество очищенной питьевой воды.

Наиболее близким аналогом по технической сущности и достигаемому результату

является способ очистки воды, предусматривающий ее обработку в диафрагменном электролизере с разными по объему камерами с добавлением хлорида натрия в камеру с анодом и раздельное выведение полученного анолита и католита (Инструкция по применению биоэлектроактиватора "Эсперо-1". г. Ташкент, а/я 1814, НПФ "Эсперо"). Полученная этим способом, выбранным в качестве прототипа, вода обладает целебными свойствами и применяется для лечения простудных и грибковых заболеваний, а также в косметике. Недостатком известного способа является нестабильность качественных параметров очищенной воды, что объясняется различием объемов используемой воды в катодной и анодной камерах и

(19) UA (11) 17926 (13) A



Упорядник

Техред Є Копча

Коректор Н.Король

Замовлення 4257

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВО

(19) UA (11) 17926 (13) A

(51) C 02 F 1/46

ОПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23.XII. 1993 р.Публікується
в редакції заявника

(54) СПОСІБ ОЧИСТКИ ВОДИ ДЛЯ ПИТТЯ

1

(21) 96093648
(22) 23.09.96
(24) 03.06.97
(46) 31.10.97 Бюл. № 5
(47) 03.06.97
(72) Апуховський Анатолій Йосипович
(73) Апуховський Анатолій Йосипович (UA)
(57) 1. Способ очистки питьевой воды, предусматривающий ее электрохимическую обработку в анодной и катодной камерах диафрагменного электролизера, введение в воду анодной камеры хлорида натрия, последующее получение анолита и католита, их раздельное извлечение из камер и удаление из католита осадка, о т л и ч а ю щ и й -

2

с я тем, что перед электролизом хлорид натрия вводят в анодную камеру с исходной водой, объем которой равен объему исходной воды в катодной камере, обработку содержащихся в обеих камерах воды осуществляют до достижения в катодной камере температуры воды 55 - 60°C.

2. Способ по п. 1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что исходную питьевую воду берут с температурой до 20°C.

3. Способ по пп. 1 и 2, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что хлорид натрия вводят в анодную камеру в количестве, не превышающем 0,5 г/л.

Изобретение относится к технологии электрохимической обработки питьевой воды и может быть использовано при водоподготовке в системах автономного и индивидуального водоснабжения.

Известен способ умягчения воды в диафрагменном электролизере, предусматривающий раздельное выведение анолита и католита, очистку католита от осадка и последующее смешивание его с анолитом (авт. св. СССР № 1562325 от 08.04.88).

Недостатком известного способа является нестабильное качество очищенной питьевой воды.

Наиболее близким аналогом по технической сущности и достигаемому результату

является способ очистки воды, предусматривающий ее обработку в диафрагменном электролизере с разными по объему камерами с добавлением хлорида натрия в камеру с анодом и раздельное выведение полученного анолита и католита (Инструкция по применению биоэлектроактиватора "Эсперо-1". г. Ташкент, а/я 1814, НПФ "Эсперо"). Полученная этим способом, выбранным в качестве прототипа, вода обладает целебными свойствами и применяется для лечения простудных и грибковых заболеваний, а также в косметике. Недостатком известного способа является нестабильность качественных параметров очищенной воды, что объясняется различием объемов используемой воды в катодной и анодной камерах и

(19) UA (11) 17926 (13) A

неопределенностью температурного режима в процессе ее обработки.

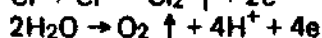
Задачей предлагаемого технического решения является создание способа очистки питьевой воды, обеспечивающего более высокое качество ее очистки путем оптимизации режимов электролиза исходной воды.

Поставленная задача достигается тем, что в способе очистки питьевой воды, предусматривающем ее электрохимическую обработку в анодной и катодной камерах диафрагменного электролизера, введение в воду анодной камеры хлорида натрия, последующее получение анолита и католита, их раздельное извлечение из камер и удаление из католита осадка, перед электролизом хлорид натрия вводят в анодную камеру с исходной водой, объем которой равен объему исходной воды в катодной камере, обработку содержащихся в обеих камерах воды осуществляют до достижения в катодной камере температуры воды 55 - 60°C.

Эта задача решается также и тем, что исходную питьевую воду берут с температурой до 20°C, а хлорид натрия вводят в анодную камеру в количестве, не превышающем 0,5 г/л.

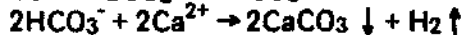
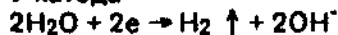
Отличительные признаки объема притязаний, изложенные в формуле изобретения, в совокупности с известными признаками, позволяют получить по сравнению с прототипом более высокое качество воды, как анолита и католита, так и их смеси, что и является ранее неизвестным техническим результатом.

Добавление в камеру с анодом хлорида натрия (калия) увеличивает электропроводность воды и обеспечивает протекание реакции у анода



В камере с анодом накапливаются ионы водорода H^+ .

У катода



В камере с катодом накапливаются ионы гидроксила OH^- и выпадающие в осадок соли тяжелых металлов (см. табл. 1). В соответствии с теоретическими основами электролиза (первый закон Фарадея), массы веществ, образовавшихся в анодном и катодном пространстве, пропорциональны количеству прошедшего через раствор электричества. В этом случае, для максимального уменьшения концентрации солей в исходной воде через нее должно быть

пропущено максимально возможное количество электричества. Это, в свою очередь, ведет к нагреву обрабатываемого объема воды. Причем католит, благодаря уменьшению электропроводности (за счет перевода ионов металлов в осадок), нагревается больше, чем анолит.

Экспериментально установлено, что pH католита, т.е. степень насыщения воды в камере с катодом ионами гидроксила OH^- , которые способствуют переводу солей тяжелых металлов в осадок, достигает предельных значений при достижении в католите температуры 55 - 60°C (см. график). При этом максимально возможные значения pH достигаются в том случае, если исходная вода имеет температуру не выше 20°C.

Таким образом, при значении исходной температуры, не превышающем 20°C, и достижении католитом температуры 55 - 60°C, он представляет собой воду, степень умягчения которой достигла предела, и поэтому дальнейший расход электроэнергии на электролиз является нецелесообразным.

В процессе электролиза воды плотность ее в анодной и катодной камерах становится различной, и под действием осмотического давления часть воды из камеры с анодом перетекает через пористую мембрану в камеру с катодом. В результате этого по окончании процесса электролиза объемы воды в этих камерах изменяются. Чтобы получаемая питьевая вода соответствовала требованиям нормативных документов по значению pH, т.е. 6,0 - 9,0, необходимо, как показали исследования, смешать весь полученный анолит и католит при условии, что исходные объемы воды в анодной и катодной камерах были равными. В этом случае минерализация исходной воды существенно не повлияет на pH получаемой питьевой воды. Экспериментальные данные зависимости значений pH для анолита, католита и различных их соотношений в смеси с учетом разных значений концентрации хлорида натрия приведены в таблице 2.

Исходя из требований нормативных документов, остаточный хлор в питьевой воде может составлять 0,8 - 1,2 мг/дм³. Поэтому добавление хлорида натрия в камеру с анодом должно быть строго определенным. Исследования показали, что количество его не должно превышать 0,5 г/л. При более низком содержании хлорида натрия в камере с анодом (менее 0,1 г/л), в камере с анодом ухудшается как обеззараживающее действие процесса электролиза на исходную воду, так и степень умягчения воды. При более

высокой концентрации соли в анодной камере (более 0,5 г/л) количество остаточного хлора превышает требования нормативных документов (см. табл. 2).

Способ осуществляется следующим образом.

Питьевую воду с температурой не выше 20°C заливают в диафрагменный электролизер, имеющий камеры одинакового объема. После заливки в камеры равных объемов воды, в камеру с анодом вводят хлорид натрия или калия в количестве, обеспечивающем его концентрацию не более 0,5 г/л. На электроды электролизера подают напряжение постоянного тока, например, 220 вольт, контролируя при этом температуру воды в камере с катодом. При достижении в катодной камере температуры, равной 55 - 60°C, питание электролизера отключают, воду из

анодной и катодной камер сливают в отдельные емкости. Образовавшийся осадок, находящийся в емкости, соответствующей католисту, удаляют. Анолит и католит используют по назначению, т.е. каждый в отдельности или в смеси.

Применение предлагаемого способа позволяет получить питьевую воду высокого качества из исходной воды различной минерализации при использовании простейшего двухкамерного электролизера с автоматическим отключением напряжения питания после достижения заданной температуры воды в катодной камере, что сокращает затраты электроэнергии.

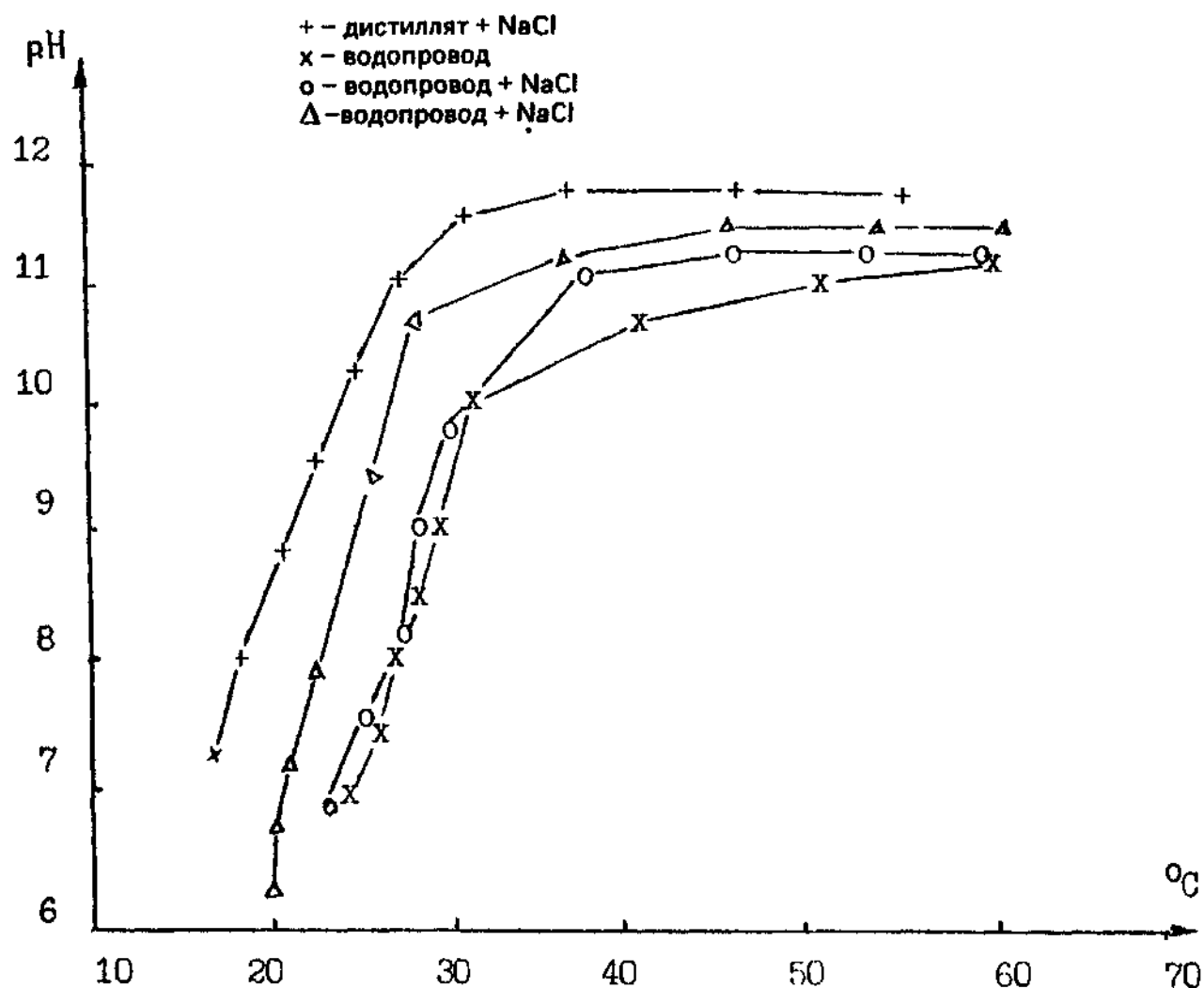
Способ разработан заявителем, испытан Министерством охраны здоровья Украины и рекомендован для использования.

Таблица 1

Контролируемый параметр	ПДК по ГОСТ 2874-82	Исходн. вода	Анолит	Католит	Смесь
сухой осадок, мг/дм ³	1000	550	550	178	230
кальций	не норм.	5,2	3,7	0,15	2,9
магний	—	1,5	1,3	0,75	1,2
pH	6,0-9,0	7,0	2,28	11,05	7,0
поли-индекс, ед/дм ³	3	3	3	3	3
микробное число, ед/см ³	100	100	роста нет	80	2
свинец, мг/дм ³ (добавка)	0,03	1,5	0,75	0	0,39
остаточный хлор, мг/дм ³ (0,5 г/л)	0,8-1,2	0	3,6	0	0,8

Таблица 2

Контролируемый параметр	Анолит	Катол.	Смесь анол. с катол.			Норм.
			1:1	1:1,2	1:1,5	
pH	2,46	11,04	6,2	7,9	8,9	6,0-9,0
остаточный хлор - 0,2 г/л	3,1	0	0,7	0,5	0,4	0,8-1,2
pH	2,32	11,38	6,0	7,8	9,0	6,0-9,0
остаточный хлор - 0,5 г/л	3,6	0	0,8	0,6	0,5	0,8-1,2
pH	2,28	11,24	5,9	7,6	8,8	6,0-9,0
остаточный хлор - 2 г/л	4,2	0	1,5	1,3	1,2	0,8-1,2
pH	2,42	11,44	6,0	8,1	9,1	6-9
остаточный хлор, 3 г/л	4,6	0	1,8	1,5	1,3	0,8-1,2



Упорядник

Техред Є Копча

Коректор Н. Король

Замовлення 4257

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул Гагаріна, 101