



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1581780** **A 1**

(51)5 С 25 В 9/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

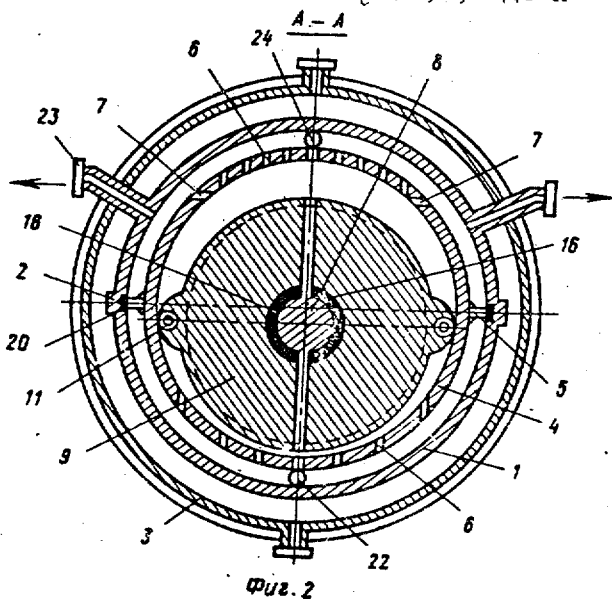
ВСЕСОЮЗНАЯ
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

- (21) 4056561/23-63 ¹
 (22) 14.04.86
 (46) 30.07.90. Бюл. № 28
 (71) Институт ядерной энергетики
 АН БССР
 (72) В.В. Романовский, В.Н. Сорокин,
 В.И. Асташко и И.М. Плехов
 (53) 621.357.12 (088.8)
 (56) Якименко Л.М. Производство хлора,
 каустической соды и неорганических
 хлорпродуктов. М.: Химия, 1974,
 с. 127, 135.

Авторское свидетельство СССР
 № 1084340, кл. С 25 В 9/00, 1982.
 (54) ЭЛЕКТРОЛИЗЕР ДЛЯ ЭЛЕКТРОЛИЗА
 ПОД ДАВЛЕНИЕМ

(57) Изобретение относится к электро-
 химической промышленности, а именно
 к конструкциям электролизеров и может
 найти применение в области производ-
 ства водорода и кислорода в термо-

2
 электрохимических комбинированных цик-
 лах разложения воды. Цель изобре-
 тения - снижение энергетических затрат,
 массогабаритных характеристик и
 уменьшение пенообразования. Электро-
 лизер включает корпус 1 с направляю-
 щими пазами 2, окруженный рубашкой
 теплообменника 3, электролизную каме-
 ру 4 с наружными горизонтальными пере-
 городками 5, отверстиями перфорации
 6 и продольными щелями 7, графитовый
 анод 8, катодные элементы 9, соеди-
 ненные несущими токоподводящими
 шпильками 11, полукольцевые и коль-
 цевые прокладки 16 П-образных профи-
 лей, прокладки 20, вводные и вывод-
 ные штуцера 22 и 23, газоотводящие
 штуцера 24. Предлагаемое устройство
 за счет асимметричной установки элект-
 родной сборки в электролизной камере
 при выполнении соотношения $0,3 \leq x/r_k -$
 $-r_c \leq 0,8$, где x - абсолютное смещение



Фиг. 2

1581780 A 1

сборки, r_k - радиус камеры, r_c - радиус сборки, обеспечивает снижение энергетических затрат, малогабаритных

характеристик электролизера и понижение степени пенообразования. 2 ил., 2 табл.

Изобретение относится к электрохимической промышленности, а именно к конструкциям электролизеров, используемых в электрохимических производствах водорода, кислорода, хлора и щелочей, и может найти применение в области производства водорода и кислорода в термоэлектрохимических комбинированных циклах разложения воды, а также в транспортных передвижных установках.

Целью изобретения является снижение энергетических затрат, массогабаритных характеристик и уменьшение пенообразования.

На фиг. 1 изображен электролизер, продольный разрез; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1.

Электролизер включает корпус 1 с направляющими пазами 2, окруженный рубашкой теплообменника 3, электролизную камеру 4 с наружными горизонтальными перегородками 5, отверстиями перфорации 6 и продольными щелями 7, графитовый анод 8, полукольцевые и кольцевые катодные элементы 9 и 10, соединенные несущими токоподводящими шпильками 11, фланцы 12-14, конические кольцевые прокладки 15, полукольцевые 16 и кольцевые 17 прокладки П и Г-образных профилей, прокладки 18-20, пружины 21 сжатия, вводные 22 и выводные 23 штуцера, газоотводящие штуцера 24.

Наружные горизонтальные перегородки 5 электролизной камеры 4 установлены в направляющие пазы 2 корпуса 1 и уплотнены с помощью прокладки 16, а на его торцах - кольцевые прокладки 17, на которые установлены катодные элементы 9 и 10. Электродную сборку размещают в электролизной камере 4 асимметрично и смещают к коллектору ввода. Конические концевые части аноды уплотнены с помощью кольцевых прокладок 15 посредством фланцев 12 с использованием пружин 21 сжатия.

Устройство работает следующим образом.

Уплотнение электролизной камеры 4 и корпуса 1 обеспечивают фланцы 12 и 13 через уплотняющие прокладки 18 и 19, при этом фланцы 12 снабжены вводными для электролита штуцерами 22 и газоотводящими штуцерами 24. Выводные по электролиту штуцера 23 выполнены в корпусе 1.

По коллекторам ввода и вывода, образованным трубчатым корпусом электролизной камеры 4, корпусом 1 и горизонтальными перегородками 5, через отверстия перфорации 6 и продольные щели электролит вводят и выводят в межэлектродное пространство параллельно электродным поверхностям.

Образующийся при электролизе газ через отверстия перфорации 6 поступает в свободный объем коллектора вывода и далее через штуцера 24 отводится к потребителю.

Электролизер был изготовлен и испытан в лабораторных условиях. С целью визуального наблюдения за процессом корпус 1 электролизера и электролизную камеру 4 изготавливали из органического стекла, при этом корпус не окружали рубашкой теплообменника. Фланцы 12-14 и соответствующие им штуцера, несущие токоподводящие шпильки 11, штуцера 23 выполняли из стали марки X18H10T. Анод изготавливали из графита МПГ-50, катодные элементы из пористого (35-40%) никеля, а полукольцевые и кольцевые прокладки 16 и 17 и уплотняющие прокладки 18-20 - из фторопласта-4.

В лабораторных условиях испытан аппарат, габаритные размеры основных узлов которого приведены в табл. 1. В скобках даны размеры узлов второго варианта изготовления.

Конструкция установки испытана в четырех вариантах компоновки.

Первый вариант: диаметр камеры = 120 мм; цилиндра = 38,3 мм.

Второй вариант: диаметр камеры = 120 мм; цилиндра = 25,0 мм.

Третий вариант: диаметр камеры = 140 мм; цилиндра = 38,3 мм.

Четвертый вариант: диаметр камеры = 140 мм; цилиндра = 25,0 мм.

В эксперименте исследовали процесс электрохимического окисления йодида калия в электролите состава: $KI - K_2Cr_2O_7 - KOH - H_2O$. Состав изменялся в пределах $C_{KI} = 290-300$ г/л; $C_{K_2Cr_2O_7} = 2-3$ г/л; $pH = 13,8-14,0$. Температуру процесса поддерживали постоянной и равной $70 \pm 0,5^\circ C$, средняя плотность тока на графитовом аноде составляла $1000 A/cm^2$ видимой рабочей поверхности электрода. Давление в аппарате равнялось 202,6 кПа. Расход электролита через аппарат поддерживали постоянным и равным 4,2 л/мин. При этом во всех четырех вариантах компоновки предлагаемой конструкции использовали корпус аппарата, изготовленный из органического стекла, внутренним диаметром 190 мм. В эксперименте определена величина снижения напряжения электролиза (при прочих равных условиях) в зависимости от величины относительного смещения электродной сборки в электролизной камере к коллектору ввода электролита при сохранении постоянным объема газового пространства аппарата, т.е. при сохранении постоянным уровня электролита в аппарате во всех четырех вариантах компоновки конструкции. Для первого варианта компоновки асимметричная установка сборки в камере обеспечила понижение напряжения электролиза с 1,7 до 1,65 В. Для остальных трех вариантов компоновки изменение величины рабочего напряжения на электролизере от величины относительного смещения сборки в камере имело менее выраженный интервал изменения. Обеспечение асимметричной установки сборки в камере и смещение ее к коллектору ввода снижает, как показал эксперимент, на 2-3% энергетические затраты при электролизе.

Проведенные испытания, включающие визуальные наблюдения за зоной пенообразования в газовой области аппарата, показали, что степень пенообразования, характеризующая отношение объема газового пространства, заполненного пеной (т.е. объема, занятого пеной

от зоны барботажа до зоны брызг), к общему объему газового пространства аппарата (составляющему порядка 13,7% от объема аппарата), снижается при смещении электродной сборки к коллектору ввода электролита (см. табл.2).

При сохранении технологических параметров аналога (прототипа) это позволяет уменьшить габаритные размеры газовой области аппарата и всего аппарата в целом. При этом при выполнении технологического условия лишь полного погружения элементов электродной сборки в электролит по сравнению с прототипом в предлагаемой конструкции (при наличии асимметричной установки сборки в камере) обеспечена возможность снижения уровня электролита в аппарате, что (при прочих равных условиях) обеспечивает значительное снижение как габаритных, так и массовых характеристик аппарата.

25 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Электролизер для электролиза под давлением, включающий корпус цилиндрической формы, фланцы, электролизную камеру с перфорированной боковой поверхностью и двумя горизонтальными перегородками, размещенными между корпусом и камерой и делящими пространство на два коллектора, один из которых служит коллектором ввода, а другой - коллектором вывода, и электродную сборку с монополярным графитовым анодом, выполненным в виде цилиндра с коническими концевыми частями и дисками, отличающийся тем, что, с целью снижения энергетических затрат, массогабаритных характеристик и уменьшения пенообразования, электродная сборка установлена в электролизной камере асимметрично, при этом ось сборки смещена к коллектору ввода так, чтобы выполнять соотношение

$$0,3 \leq \frac{x}{r_k - r_c} \leq 0,8,$$

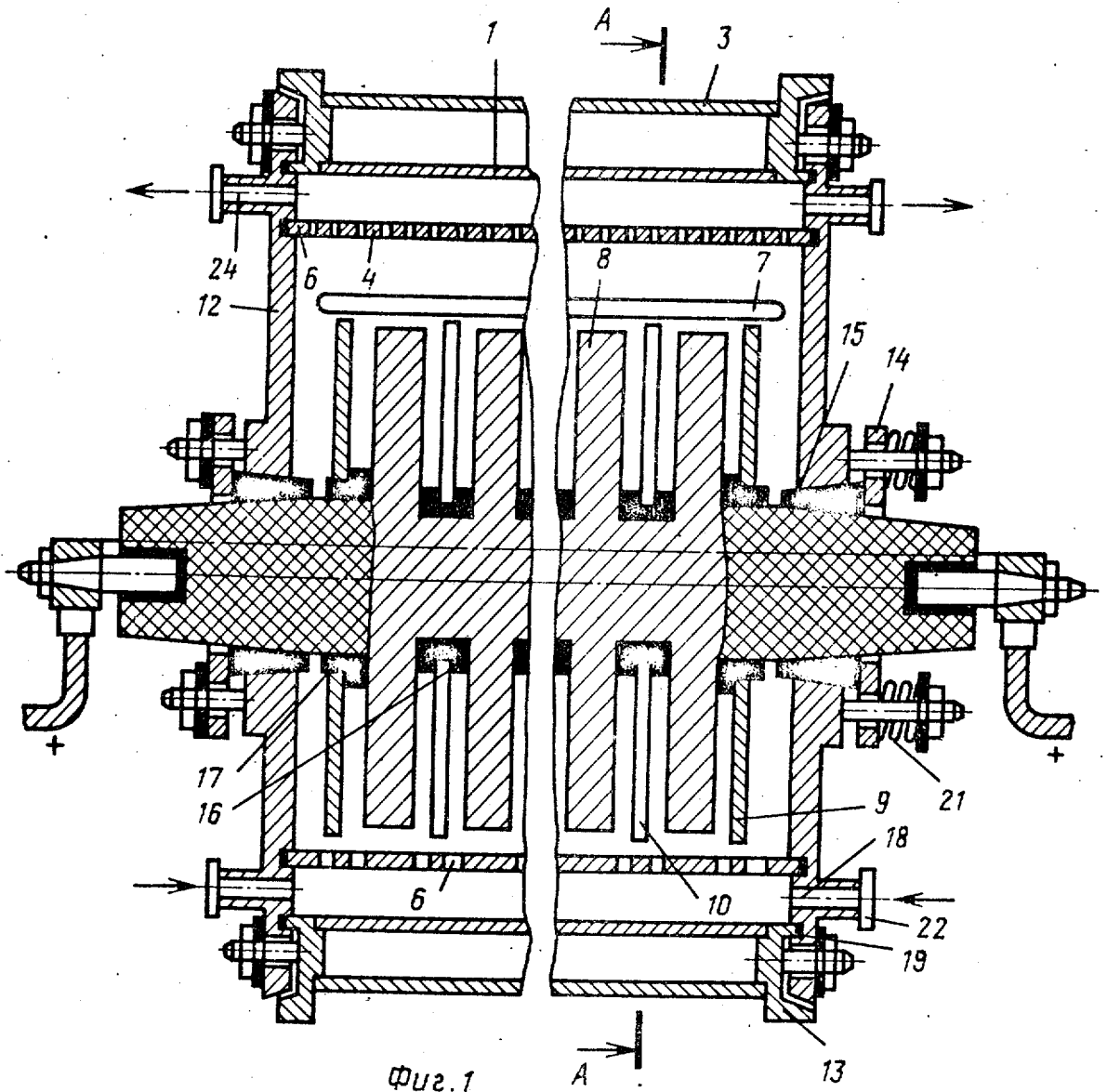
где x - абсолютное смещение сборки;
 r_k - радиус камеры;
 r_c - радиус сборки.

Т а б л и ц а 1

Электролизная камера	Графитовый анод	Катодные элементы сборки
Внутренний диаметр - 120(140 мм). Диаметр отверстия перфорации в нижней части 5 мм, площадь проход.сечения 14 см ² . Диаметр отверстий перфорации в верх. части 0,8 мм, площ. проход.сеч. 12 см ²	Наружный диаметр 100 мм. Диаметр граф.цилиндра с учетом изоляц.втулки 25(38,3) мм. Толщина элемента 10 мм. Расстояние между элементами гребенки 10 мм. Число элементов 6 шт.	Наружный диаметр 103 мм. Внутренний диаметр полуколец 23 (36) мм. Внутренний диаметр колец катодной сборки 34 мм. Толщина полуколец и колец 2 мм.

Т а б л и ц а 2

Вариант компоновки конструкции	Степень пенообразования при симметричной установке	Степень пенообразования, достигнутая при асимметричной установке	Увеличение объема газового пространства, не заполненного пеной, на, %
Первый	0,79	0,62	17
Второй	0,78	0,65	13
Третий	0,77	0,72	5
Четвертый	0,76	0,74	2



Фиг. 1

Редактор Т. Лазоренко Составитель Ю. Поздеева Корректор Т. Малец
 Техред И. Сердюкова

Заказ 2069 Тираж 541 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101