



УДК 66.081.6

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОБАРОМЕМБРАННОГО АППАРАТА КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА

MODERNIZATION OF ELECTRIC BAROMEMBRANE APPARATUS OF COMBINED TYPE

Коновалов Дмитрий Николаевич

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры «Техника и технологии
автомобильного транспорта», докторант,
Тамбовский государственный технический университет
kdn1979dom@mail.ru

Лазарев Сергей Иванович

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Механика и инженерная графика»,
Тамбовский государственный технический университет
sergey.lazarev.1962@mail.ru

Малин Павел Михайлович

аспирант кафедры «Механика и инженерная графика»,
Тамбовский государственный технический университет
malin.pavlik@mail.ru

Коновалов Дмитрий Дмитриевич

студент Технологического института,
Тамбовский государственный технический университет
kdf2003dom@mail.ru

Аннотация. В работе представлено модернизированная конструкция электробаромембранного аппарата для разделения растворов, находящее применение в химических, машиностроительных (гальванических) и агрохимических производствах. Использование разработанной конструкции аппарата позволяет увеличить эффективность и качество разделения растворов.

Ключевые слова: разделение, раствор, аппарат.

Konovalev Dmitriy Nikolaevich.

Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor, Associate Professor
of Department «Techniques
and Technologies of Automobile Transport»,
Doctoral Candidate,
Tambov State Technical University
kdn1979dom@mail.ru

Lazarev Sergey Ivanovich

Doctor of Technical Sciences,
Professor, Head of Mechanics
and Engineering Graphics Department,
Tambov State Technical University
sergey.lazarev.1962@mail.ru

Malin Pavel Mikhailovich

Postgraduate student,
Department of Mechanics
and Engineering Graphics?
Tambov State Technical University
malin.pavlik@mail.ru

Dmitry D. Konovalev

Student of the Technological Institute?
Tambov State Technical University
kdf2003dom@mail.ru

Annotation. The paper presents the modernized design of the electromembrane apparatus for the separation of solutions, which is used in chemical, mechanical (galvanic) and agrochemical industries. The use of the developed apparatus design makes it possible to increase the efficiency and quality of separation of solutions.

Keywords: separation, solution, apparatus.

Разработка и модернизация конструкций электрохимических мембранных аппаратов, используемых для регенерации технологических растворов машиностроительных предприятий и других производств, является на сегодняшний день актуальной задачей, и в тоже время существует проблема очистки из-за высокой стоимости очистных сооружений и неотработанной технологии очистки промышленных растворов на конечной стадии с использованием электромембранных аппаратов, хотя очистка растворов и сточных вод является неотъемлемой частью технологической завершенности промышленного предприятия, а также ресурсосбережения и экологичности процесса.

Прототипом данной конструкции является электробаромембранный аппарат комбинированного типа, конструкция которого приведена в патенте [1].

На рисунке 1 представлен электробаромембранный аппарат комбинированного типа, который состоит из двух крышек 1 и 2, имеющих штуцер ввода разделяемого раствора 3, штуцеров вывода ретентата второй и первой ступени 4 и 5, штуцеров вывода пермеата второй ступени и подачи воздуха 6 и 7, камер для прианодного и прикатодного пермеата 8 и 9 первой ступени, выступов для фиксации трубчатых модулей 10 и 11, трубок трубчатого модуля 12, корпуса плоскокамерного модуля 13, опорных колец 14, каналов для отвода прианодного и прикатодного пермеата 15 и 16, обратных клапанов 17, прианодной и прикатодной дренажных сеток 18 и 32, пористых подложек 19, прианодных и прикатодных мембран 20 и 31, поплавковых уровнемеров 21, прокладок 22, прокладок с каналом для отвода прианодного и прикатодного пермеата 23 и 24, герметизирующих заливок 25, байонетного кольца 26, клемм устройства для подвода электрического тока – анода 27 и катода 28, выполненных в виде цилиндрических шпилек с резьбой, в



которых имеются круглые сквозные прикатодные и прианодные проточки 35 и 36, проточных окон 29, диэлектрических перегородок 30, монополярных электродов 33 и 34, камер вывода ретентата второй ступени 37, штуцеров ввода и вывода охлаждающей воды 38 и 39, 3-контурных модулей охлаждения 40 типа «труба в трубе», переточных отверстий 41, переточных каналов 42.

Повышение площади разделения раствора на единицу объема плоскокамерного модуля аппарата, повышение качества и эффективности разделения растворов достигается за счет того, что плоскокамерный модуль состоит из первой, третьей и пятой прианодных камер разделения и второй, четвертой и последней прикатодных камер разделения с равной площадью прианодных и прикатодных мембран, позволяющих поддерживать одинаковую плотность тока в камерах разделения.

Охлаждение пермеата второй ступени достигается за счет того, что между трубками трубчатого модуля от камер для прианодного и прикатодного пермеата первой ступени до камер вывода ретентата второй ступени, расположены 3-контурные модули охлаждения типа «труба в трубе» с переточными отверстиями, переточными каналами, штуцерами ввода и вывода охлаждающей воды.

Таким образом, разделение раствора происходит в две стадии: на первой стадии разделяемый раствор проходит через первую, средние и последнюю камеры разделения в электромембранном плоскокамерном модуле, а на второй – через два трубчатых мембранных модуля, что обеспечивает высокую степень очистки раствора.

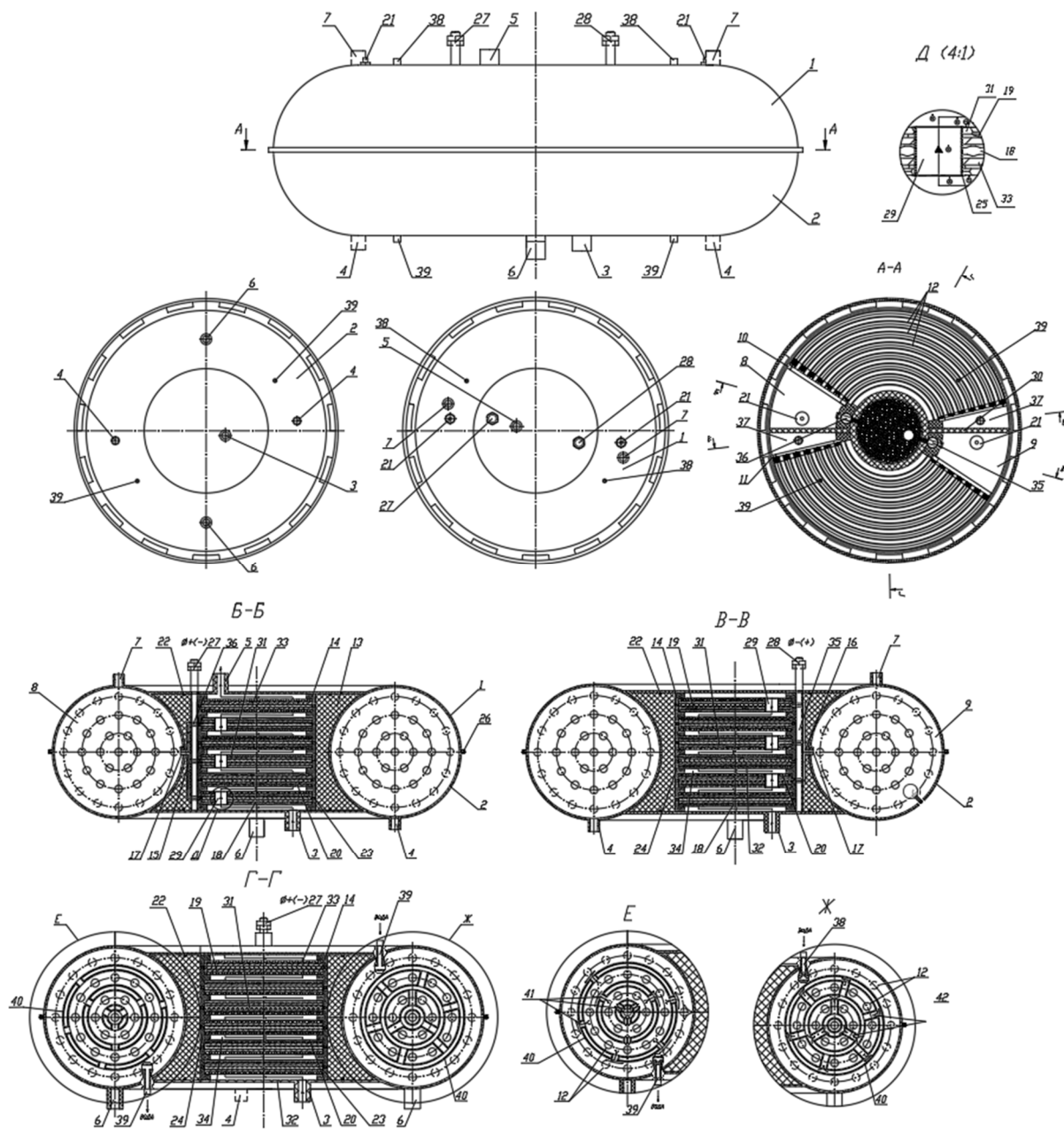


Рисунок 1 – Электробаромембранный аппарат комбинированного типа

**Список литературы:**

1. Пат. RU 2712599 C1 Российская Федерация, МПК В01D 61/18, В01D 63/06, В01D 63/08. Электробаромембранный аппарат комбинированного типа / С.И. Лазарев, И.В. Хорохорина, С.В. Ковалев, М.И. Михайлин, Д.С. Лазарев; заявитель и патентообладатель Тамбовский государственный технический университет. – № 2019121998; заявл. 09.07.2019; опубл. 29.01.2020, Бюл. № 4.

List of references:

1. Pat. RU 2712599 C1 Russian Federation, IPC B01D 61/18, B01D 63/06, B01D 63/08. Electrobaromembrane apparatus of combined type / S.I. Lazarev, I.V. Khorokhorina, S.V. Kovalev, M.I. Mikhaylin, D.S. Lazarev; applicant and patent holder Tambov State Technical University. – No. 2019121998; dec. 07/09/2019; publ. 01/29/2020, Bull. No. 4.