



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1030320** **A**

Э(51) С 03 В 5/027

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3416972/29-33

(22) 22.03.82

(46) 23.07.83. Бюл. № 27

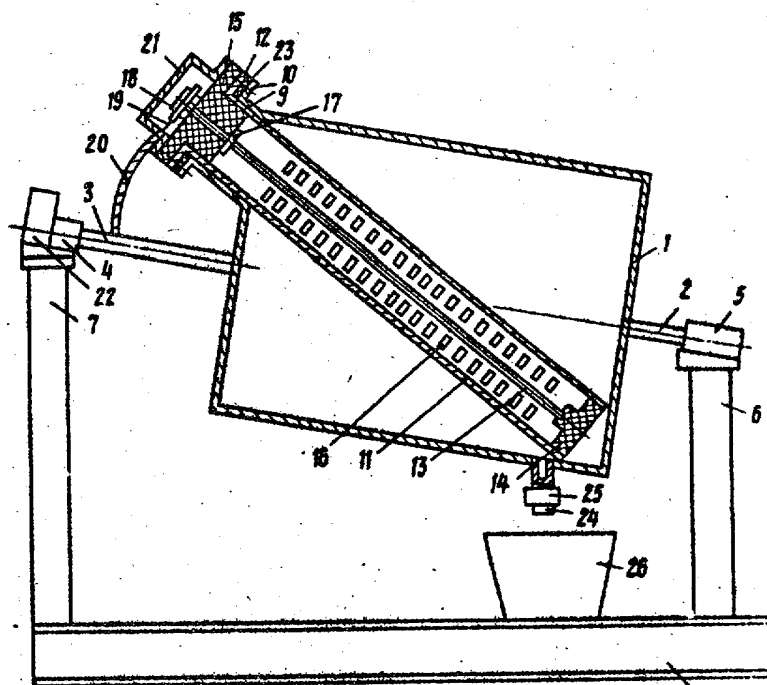
(72) Ю.П.Ледян, Д.М.Кукуй, М.В.Жель-
нис и Э.И.П.Маяускас

(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт

(53) 666.11-498.1(088.8)

(56) 1. Григорьев П.Н. и Матвеев М.А.
Растворимое стекло. М., Промстрой-
издат, 1956, с.192 (прототип).

(54) (57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВАРКИ
ЖИДКОГО СТЕКЛА, содержащее установ-
ленный на раме смонтированный с воз-
можностью перемещения от привода гер-
метичный корпус с загрузочным люком,
крышкой, патрубком для слива жидко-
го стекла и контрольно-регулирующей
аппаратурой, отличающееся я-
тем, что, с целью интенсификации про-
цесса варки, оно снабжено располо-
женными внутри корпуса электродами,
соединенными с источником переменного
тока.



Фиг.1

(19) **SU** (11) **1030320** **A**

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что электроды выполнены цилиндрическими, расположены коаксиально и соединены по торцам диэлектрическими пробками, причем наружный электрод перфорирован.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что электроды выполнены в виде перфорированных пластин,

соединенных между собой пластинами из диэлектрического материала с образованием коробчатой емкости, имеющей в сечении, перпендикулярном плоскости электродов, трапецию.

4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что оно снабжено ребрами, установленными на диэлектрических пластинах перпендикулярно их поверхности.

1

Изобретение относится к промышленности строительных материалов и может быть использовано при варке из силикат-глыбы жидкого стекла.

Известно устройство для варки жидкого стекла, состоящее из герметичного корпуса, имеющего загрузочный люк с крышкой и патрубков для слива жидкого стекла. Манометр и предохранительный клапан позволяют контролировать и управлять процессом растворения силикат-глыбы в воде.

К торцовым стенкам устройства прикреплены два вала, которые опираются на опоры. Благодаря такой конструкции устройство может вращаться вокруг своей продольной оси. Привод осуществляется от электромотора через редуктор.

Работает устройство следующим образом. Через загрузочный люк внутрь корпуса помещают измельченную силикат-глыбу и заливают воду. Затем крышку люка герметично закрывают и внутрь корпуса подают перегретый пар, одновременно с этим включают электромотор и корпус начинает вращаться. Благодаря высокому давлению и повышенной температуре происходит растворение силикат-глыбы.

Силикат-глыба, находящаяся внутри корпуса, пересыпается вдоль его поверхности, что повышает эффективность варки жидкого стекла. После полного растворения силикат-глыбы выключают электромотор и открывают патрубок для слива жидкого стекла в емкость. В связи с тем, что внутри устройства давление повышено, готовое жидкое стекло вытекает из пат-

2

рубка в емкость для его транспортировки [1].

Недостатком известного устройства является большая длительность процесса варки, который длится 3-5ч.

Цель изобретения - интенсификация процесса варки.

Поставленная цель достигается тем что устройство для варки жидкого стекла, содержащее установленный на раме смонтированный с возможностью перемещения от привода герметичный корпус с загрузочным люком, крышкой, патрубком, для слива жидкого стекла и контрольно-регулирующей аппаратурой, снабжено расположенными внутри корпуса электродами, соединенными с источником переменного тока.

При этом целесообразно электроды выполнять цилиндрическими, располагать коаксиально и соединять по торцам диэлектрическими пробками, причем наружный электрод перфорирован.

Кроме того, электроды выполнены в виде перфорированных пластин, соединенных между собой пластинами из диэлектрического материала с образованием коробчатой емкости, имеющей в сечении, перпендикулярном плоскости электродов, трапецию.

При этом целесообразно снабдить устройство ребрами, установленными на диэлектрических пластинах перпендикулярно их поверхности.

На фиг.1 изображено предлагаемое устройство, продольный разрез; на фиг.2 - вариант устройства, корпус которого совершает возвратно-поступательное движение; на фиг.3 - то же, с вращающимися электродами; на фиг.4

разрез А-А на фиг.3; на фиг. 5 - разрез Б-Б на фиг.3.

Устройство для варки жидкого стекла (фиг.1) состоит из герметичного корпуса 1, закрепленного при помощи полуосей 2 и 3 в опорах 4 и 5, которые смонтированы на стойках 6 и 7 рамы 8. Стойка 7 выше стойки 6 и вследствие этого продольная ось корпуса наклонена к горизонтали под углом 15-20°. В торцевой стенке корпуса 1 имеется загрузочный люк в виде цилиндрической горловины 9 с фланцем 10. В горловине 9 расположен цилиндрический электрод 11 с фланцем 12. Внутри цилиндрического электрода 11 расположен второй цилиндрический электрод 13.

Электрод 13 зафиксирован относительно электрода 11 при помощи пробок 14 и 15, изготовленных из термостойкого диэлектрического материала, например фторопласта или стеклотекстолита. Электрод 13 жестко соединен с пробкой 14, которая имеет возможность перемещения вместе с электродом 13 вдоль оси электрода 11, выполненного перфорированным (с прорезями 16).

Электрод 13 крепится к пробке 15 при помощи кольцевого выступа 17 и гаек 18, которые одновременно с этим служат и для подсоединения к электроду 13 провода 19, заключенного в бронешланг 20, один из концов которого прикреплен к крышке 21, прикрывающей торец электрода 13. Второй конец бронешланга 20 закреплен на полуоси 3, в которой выполнена внутренняя полость (не показана). Сквозь полость в полуоси 3 провода 19 подсоединяются к коллектору 22, предназначенному для подачи электрического напряжения на электрод 13.

Между фланцем 10 горловины 9 и фланцем 12 электрода 11 расположена прокладка 23, изготовленная из упругого термостойкого материала.

Фланцы 10 и 12, прокладка 23, пробка 15 и крышка 21 соединены между собой при помощи болтового соединения (не показано), благодаря чему герметизируется внутренняя полость корпуса 1.

В противоположной горловине 9 сторон корпуса 1 расположен патрубок 24 для слива жидкого стекла с электромагнитным клапаном 25. На раме 8 ус-

тановлена емкость 26 для слива жидкого стекла.

Конструкция опор 4 и 5 обеспечивает возможность вращения полуосей 2 и 3 вокруг их продольной оси. Благодаря этому корпус 1 устройства вместе со всеми установленными на нем элементами имеет возможность вращаться вокруг продольной оси.

Вращение корпуса 1 осуществляется при помощи привода (не показан), состоящего из электродвигателя и редуктора. Устройство оборудовано контрольно-регулирующей аппаратурой, состоящей из манометра, предохранительного клапана, термометра и уравнимера (не показаны).

Вариант устройства, изображенный на фиг.2, состоит из герметичного корпуса 1, закрытого сверху пластиной 27, сквозь отверстие в которой проходит цилиндрический электрод 11. Электроды 11 выполнены перфорированными, с прорезями 16.

Нижний торец электрода 11 закрыт пробкой 14, изготовленной из термостойкого диэлектрического материала, в которой закреплен внутренний цилиндрический электрод 13, зафиксированный относительно диэлектрической пробки 15 при помощи кольцевого выступа 17 и гаек 18, которые одновременно обеспечивают присоединение к электроду 13 провода 19, расположенного внутри бронешланга 20. Сверху гайки 18 и торец электрода 13 закрыты крышкой 21, которая вместе с пробкой 15 и фланцем 12 электрода 11 при помощи болтового соединения (не показано) герметично скреплена с пластиной 27.

К корпусу 1 прикреплена подвеска 28, присоединенная шарниром 29 и подвеской 30 к поперечине 31, опирающейся на две стойки 32, прикрепленные к раме 8. К раме 8 прикреплена также направляющая 33, представляющая собой дугу окружности, центром которой является ось шарнира 29.

На направляющую 33 опираются цилиндрические катки 34, прикрепленные к днищу корпуса 1. В днище вварен патрубок 24 для слива жидкого стекла с электромагнитным клапаном 35.

К стойке 32 прикреплена опора 36, на которой при помощи шарнира 37 закреплен телескопический гидроцилиндр 38, шток 39 которого связан с корпусом 1.

Устройство оборудовано контрольно-регулирующей аппаратурой, состоящей из манометра, предохранительного клапана, термометра и уровнемера (не показаны). Все болтовые соединения обеспечивают герметизацию внутренней полости корпуса 1.

Провод 19 подключен к клемме источника регулируемого перенесенного напряжения (не показан), вторая клемма которого заземлена.

Вариант устройства, изображенный на фиг. 3-5 состоит из герметичного корпуса 1, к которому прикреплен загрузочный люк в виде горловины 9 с крышкой 21. К горловине 9 приварен патрубок 40 с электромагнитным клапаном 41. Патрубок 40 соединен с системой подачи воды (не показана).

К торцовым стенкам корпуса 1 подсоединены полуоси 2 и 3. К полуоси 2 прикреплена крышка 42, а к полуоси 3 прикреплена крестовина 43, изготовленные из термостойкого диэлектрического материала, например фторопласта. К крышке 42 и крестовине 43 прикреплены два перфорированных металлических электрода 44 с продольными прорезями 45. К продольным торцам электродов 44, а также к крестовине 43 и крышке 42 прикреплены две пластины 46, изготовленные из термостойкого диэлектрического материала.

Электроды 44 и пластины 46 образуют коробчатую емкость, представляющую в сечении, перпендикулярном плоскости электродов, трапецию (см. фиг. 5), причем пластины 46 расположены параллельно друг другу, а электроды 44 расположены под углом 10-15° к геометрической оси полуосей 2 и 3. В пластинах 46 так же, как в электродах 44, выполнены продольные прорези 47.

Электроды 44 при помощи соединительных проводов (не показаны), пропущенных сквозь полуось 3, соединены с источником тока (не показаны).

Перпендикулярно плоскости пластин 46 при помощи стоек 48 прикреплены два продольных ребра 49. В корпусе 1 имеется патрубок 24 для слива жидкого стекла с электромагнитным клапаном 25.

Корпус 1 смонтирован на стойке 6, расположенной на раме 8. Продольная ось корпуса 1 наклонена под углом

15-20° к горизонтали. Конструкция отдельных узлов обеспечивает полную герметичность корпуса 1 при повышенных давлениях.

Устройство оборудовано контрольно-регулирующей аппаратурой (не показана) так же, как и два предыдущих варианта устройства.

Устройство работает следующим образом.

Отвинчивают гайки болтового соединения, скрепляющего фланец 10, прокладку 23, пробку 15 и крышку 21, после чего электрод 13 вместе с пробкой 15 и крышку 21 перемещают вдоль оси электрода 11. При этом пробка 14 также перемещается вместе с электродом 13 вдоль электрода 11. Электрод 13 выдвигают на такое расстояние, что нижний торец пробки 15 расположен не менее чем на диаметр электрода 11 от фланца 12.

В образующийся при этом зазор засыпают предварительно измельченную до размера 20-25 мм силикат-глыбу таким образом, что она полностью заполняет всю внутреннюю полость электрода 11 до фланца 12. После этого при помощи резинового шланга через электрод 11 внутрь корпуса 1 заливают воду до нижнего края торца электрода 11.

Вода поступает внутрь корпуса 1 сквозь слой силикат-глыбы, заполняющей полость электрода 11 и через прорези (отверстия) 16. Уровень воды в корпусе контролируется уровнемером (не показан). После окончания заливки воды крышку 21 и пробку 15 вместе с электродом 13 возвращают в исходное положение. При этом пробка 14 также перемещается до упора ее в корпус 1. Затем завинчивают гайки болтового соединения, благодаря чему происходит герметизация внутренней полости корпуса 1.

Силикат-глыба, находящаяся в пространстве между электродами 11 и 13, контактирует с водой, поступающей сквозь прорези 16. Однако при комнатных температурах растворения силикат-глыбы в воде не происходит, так как эта операция протекает лишь при высоких температурах. После герметизации корпуса 1 включают переменное напряжение, подаваемое на коллектор 22. При этом электрод 13 подключается к фазе, а электрод 11, электрически соединенный с заземлен-

ным корпусом 1, находится под нулевым потенциалом.

После включения напряжения между электродами 13 и 11 через находящуюся внутри электрода 11 воду течет переменный ток. При прохождении тока происходит нагрев воды и ее кипение в результате чего повышается температура и давление внутри корпуса 1. Кипение воды происходит внутри электрода 11, т.е. там, где находится силикат-глыба. В результате этого происходит интенсивное растворение силикат-глыбы как за счет выделяющегося тепла, так и за счет воздействия электрического поля, которое значительно интенсифицирует процесс растворения.

После включения напряжения осуществляют включение привода и корпус 1 начинает вращаться с частотой вращения 20-30 об/мин. Вращение корпуса 1 приводит к интенсивному перемешиванию образующего при растворении силикат-глыбы жидкого стекла и воды, которая в свою очередь через прорези 16 поступает во внутреннюю полость электрода 11. Одновременно с этим находящиеся внутри электрода 11 куски силикат-глыбы при вращении корпуса 1 совершают возвратно-поступательное движение вдоль электрода 11. За один оборот корпуса 1 вокруг своей оси куски силикат-глыбы дважды перемещаются вдоль электрода 11, который расположен по диагонали корпуса 1.

В результате вращения корпуса и перемещения кусков силикат-глыбы внутри электрода 11 происходит не только значительная интенсификация процесса растворения, но и выравнивается концентрация жидкого стекла по всему объему корпуса 1. Периодически осуществляя отбор небольших порций жидкого стекла, определяют его плотность.

По мере увеличения плотности жидкого стекла возрастает его электрическая проводимость и вследствие этого растет сила тока между электродами 11 и 13. Увеличение электропроводности и силы тока приводит к возрастанию выделяющегося тепла и дальнейшей интенсификации процесса растворения. Протекание процесса регулируется изменением напряжения между электродами 11 и 13.

При достижении заданной плотности жидкого стекла процесс растворения прекращают, для чего останавливают привод и корпус 1 прекращает свое вращение и патрубок 24 для слива жидкого стекла устанавливают над емкостью 26 для слива жидкого стекла. Затем отключают подаваемое на электрод 13 напряжение и открывают электромагнитный клапан 25.

Вследствие того, что процесс растворения протекает при повышенных температурах и давлении 3-5 атм, находящийся внутри устройства пар вытесняет жидкое стекло из корпуса 1 в емкость 26. После падения давления внутри корпуса 1 до атмосферного и закрытия клапана 25 осуществляют вновь заполнение полости электрода 11 измельченной силикат-глыбой и корпуса 1 водой. Затем цикл повторяют.

Использование энергии электрического поля для растворения силикат-глыбы позволяет в предлагаемом устройстве сократить длительность процесса варки жидкого стекла по сравнению с известными устройствами в 3-5 раз. Кроме того, КПД устройства также выше, так как вся энергия выделяется непосредственно в зоне растворения и сам процесс растворения силикат-глыбы интенсифицируется благодаря воздействию электрического поля, которое интенсифицирует протекание всех химических реакций, в том числе и растворения.

В варианте, изображенном на фиг. 2, под воздействием электрического тока происходит разогрев воды и растворение силикат-глыбы. Для интенсификации процесса необходимо осуществлять перемешивание образующегося жидкого стекла и перемещение растворяющейся силикат-глыбы.

Это осуществляется благодаря колебательным движениям, которые совершает корпус 1. Сразу же после подачи напряжения на электрод 13 включают телескопический гидроцилиндр 38, шток 39 которого совершает возвратно-поступательное движение.

Вследствие этого корпус 1 совершает колебательные движения, как маятник. Центром качания является шарнир 29. Цилиндрические катки 34, прикрепленные к днищу корпуса 1, при этом перекачиваются по направляю-

щей 33. При выдвижении штока 39 гидроцилиндра 38 днище корпуса перемещается в крайнее правое положение, а при вдвижении штока 39 в гидроцилиндр 38 днище перемещается в крайнее левое положение. Корпус 1 совершает 20-30 колебаний в минуту, благодаря чему происходит интенсивное перемешивание образующегося жидкого стекла и выравнивание его концентрации по всему объему. После достижения заданной плотности жидкого стекла гидроцилиндр 38 выключают, отключают напряжение на электроде 13 и удаляют жидкое стекло под действием давления пара.

Протекание процесса варки жидкого стекла регулируется изменением напряжения на электроде 13.

Конструкция варианта устройства, изображенного на фиг. 2, имеет некоторые преимущества по сравнению с устройством, изображенным на фиг. 1. Корпус не вращается на полуосях, а перекачивается на катках, что позволяет использовать этот вариант для устройств большей производительности (1-2 м³), а устройство, изображенное на фиг. 1, целесообразно применять для варки сравнительно небольших объемов жидкого стекла (0,3-0,6 м³).

Устройство, изображенное на фиг. 3-5 работает следующим образом.

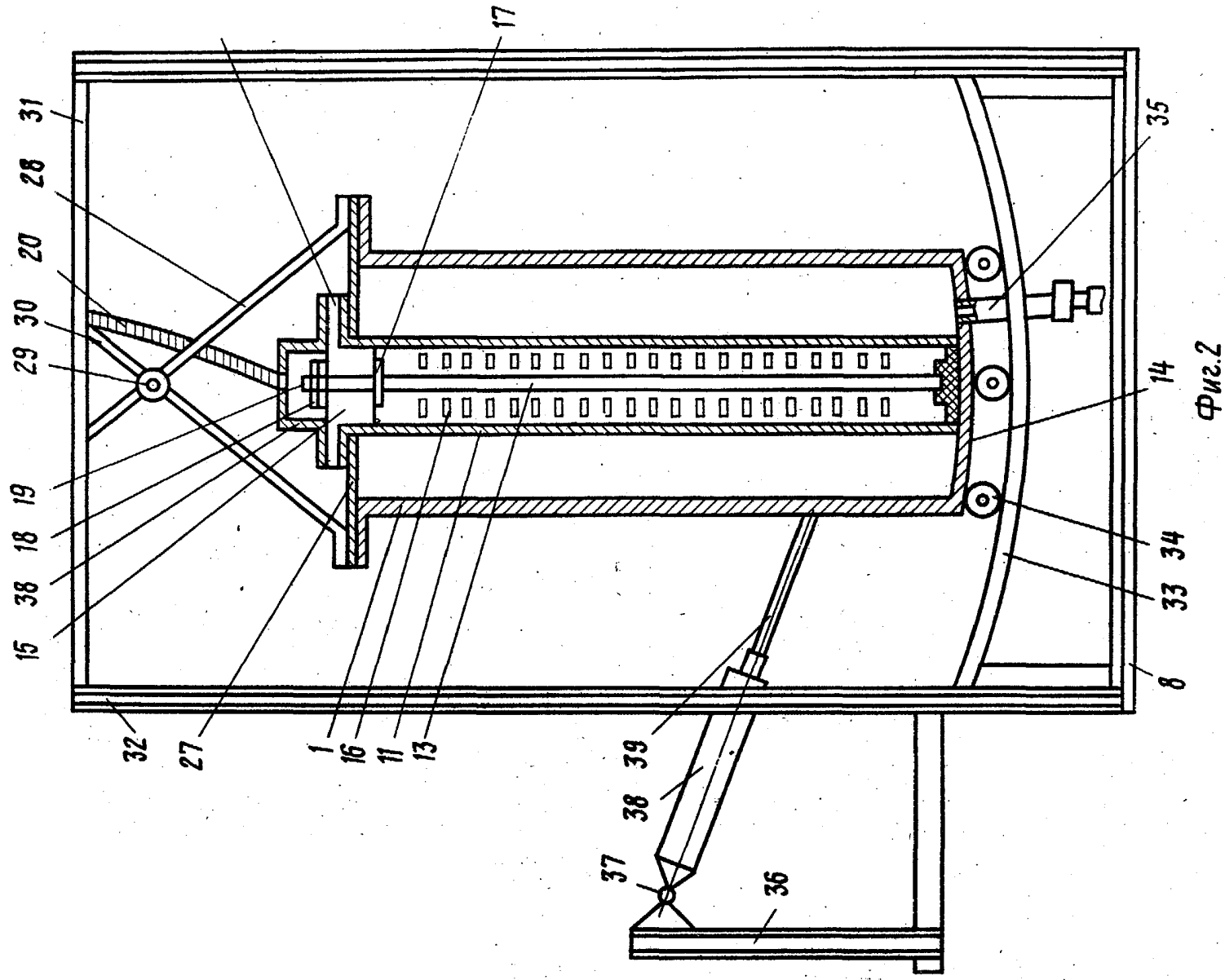
Включают напряжение, подаваемое на коллектор 22, вследствие чего возникает разность потенциалов между электродами 44, благодаря чему между ними течет ток, который вызывает нагрев воды, находящейся между электродами 44. Одновременно с подачей напряжения на электроды 44 вращают полуось 2, в результате чего вся коробчатая емкость, состоящая из

двух электродов 44 и двух пластин 46 с ребрами 49 приводится во вращение. Вращение электродов приводит к интенсивному перемешиванию жидкости внутри корпуса 1 и обновлению воды, поступающей сквозь прорези 45 в электродах 44 и прорези 47 в пластинах 46. Вследствие того, что электроды 44 расположены под углом друг к другу наибольший ток течет там, где расстояние между ними минимальное, т.е. у крышки 42. Здесь же происходит наиболее интенсивное растворение кусков силикат-глыбы, по мере чего происходит пересыпание их вдоль электродов 44 от горловины 9 к крышке 42. Растворение силикат-глыбы компенсируется поступлением ее кусков из горловины 9 через отверстия в крестовине 43.

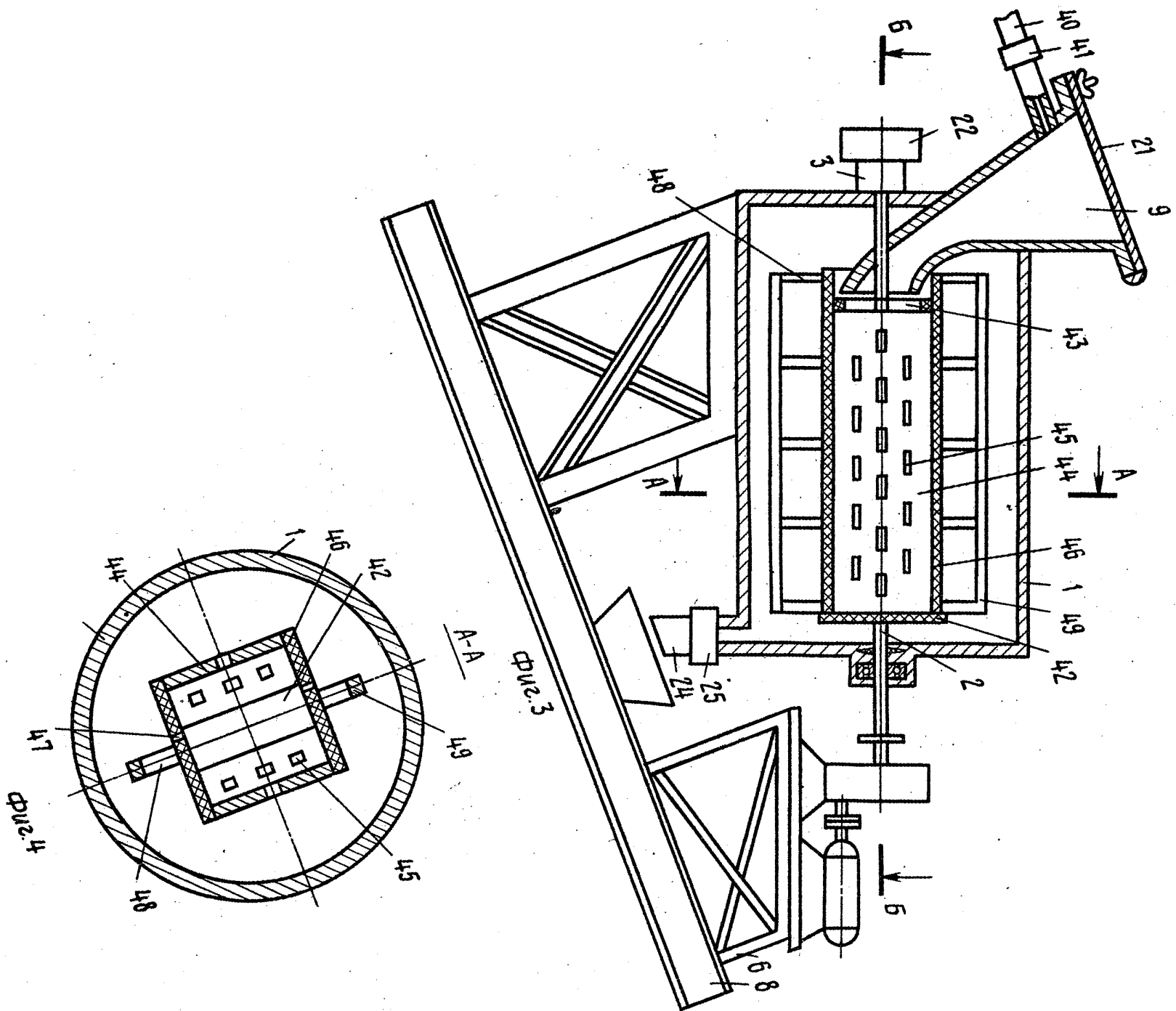
Электроды 44 вращаются с частотой 20-30 об/мин. Поверхность электродов 44 и пластин 46, а также ребра 49 выполняют роль мешалки, интенсивно перемешивающей образующееся жидкое стекло, в результате чего концентрация его по всему объему выравнивается.

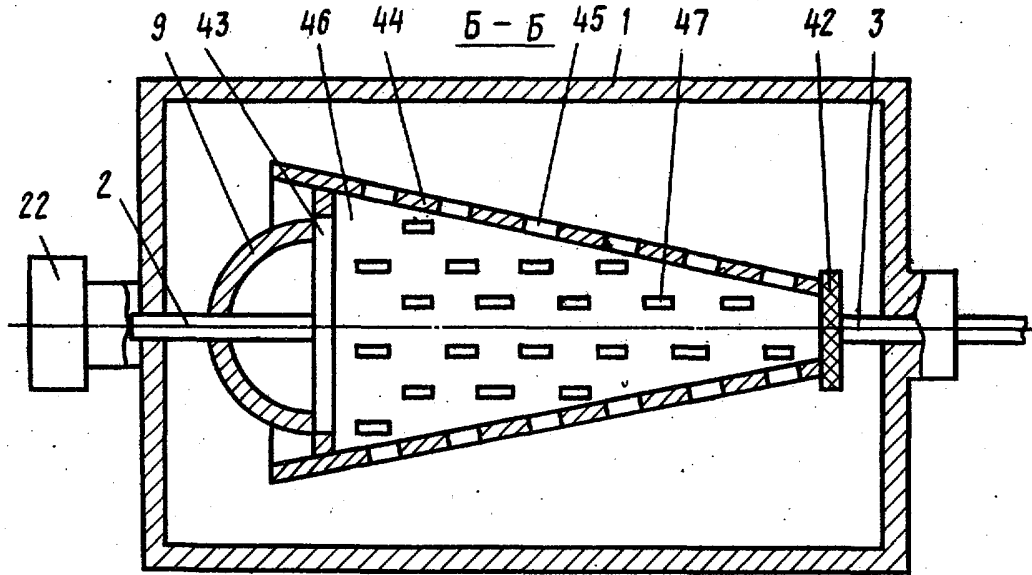
Конструкция устройства позволяет осуществлять процесс варки непрерывно. Для этого необходимо обеспечить вращение электродов 44 с более высокой частотой (60-80 об/мин) и частично открыть клапаны 25. В этом случае слив готового жидкого стекла компенсируется подпиткой устройства свежей водой, причем вследствие высокой скорости растворения силикат-глыбы можно обеспечить непрерывное получение жидкого стекла постоянной плотности. Интенсивность процесса регулируется разностью потенциалов на электродах 44 и частотой их вращения.

1030320



1030320





Фиг. 5

Составитель Т. Буклей

Редактор Г. Безвершенко Техред М. Костик Корректор В. Гирняк

Заказ 5099/25 Тираж 486 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4