

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



РСТ



(43) Дата международной публикации:
6 марта 2003 (06.03.2003)

(10) Номер международной публикации:
WO 03/018482 A2

(51) Международная патентная классификация⁷: C02F

(21) Номер международной заявки: РСТ/RU02/00403

(22) Дата международной подачи:
30 августа 2002 (30.08.2002)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:
2001123994 31 августа 2001 (31.08.2001) RU
2002120207 30 июля 2001 (30.07.2001) RU

(71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме (US): ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «МАКСМИР-М» [RU/RU]; 121087 Москва, Береговой пр., д. 2 (RU) [ZAKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHCHESTVO «MAKSMIR-M», Moscow (RU)].

(72) Изобретатели; и

(75) Изобретатели/Заявители (только для (US): ЮВШИН Александр Степанович [UA/UA]; 51901 Днепрпетровская обл., Днепродзержинск, проулок Долгий, д. 13 (UA) [YUVSHIN, Aleksandr Stepanovich, Dneproszerzhinsk (UA)]. МАТВИЕВСКИЙ Александр Анатольевич [RU/RU]; 121165 Москва, Кутузовский пр., д. 35/30, кв. 127 (RU) [MATVIEVSKY, Aleksandr Anatolievich, Moscow

(RU)]. ОВЧИННИКОВ Валерий Георгиевич [UA/UA]; 94637 Донецкая обл., Горловка, проспект Победы, д. 150, кв. 26 (UA) [OVCHINNIKOV, Valery Georgievich, Gorlovka (UA)].

(74) Агент: ВОЙЦЕХОВСКАЯ Елена Владиславовна; 121248 Москва, а/я 18 (RU) [VOITSEKHOVSKAYA, Elena Vladislavovna, Moscow (RU)].

(81) Указанные государства (национально): AE, AM, AT, AU, AZ, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GE, HR, HU, IL, IN, IS, JP, KG, KP, KR, KZ, LR, LT, LU, LV, MD, MK, MN, MX, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TJ, TM, TR, UA, US, UZ, VN, YU, ZA.

(84) Указанные государства (регионально): европейский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Опубликована

Без отчёта о международной поиске и с повторной публикацией по получении отчёта.

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и других сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям», публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюллетеня РСТ.

(54) Title: DEVICE (VARIANTS) FOR TREATING WATER SYSTEMS

(54) Название изобретения: УСТАНОВКА (ВАРИАНТЫ) И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОДНЫХ СИСТЕМ

(57) Abstract: The invention relates to the nonchemical treatment of water systems, in particular to the magnetic treatment of liquids and can be used for heat power plants, boiler plants, heat supply systems and for other technologies which require to prevent scale formation and corrosion and for the petrol industry in order to prevent the formation of resin-paraffin deposits on the internal surface of pipes. In the first embodiment, the inventive device comprises a magnetic water treatment unit, a nonsinusoidal oscillation generator arranged in such a way that it transmits said oscillation to the mass of the treated water system. The magnetic water treatment unit comprises an external magnetic circuit embodied on the base of shell-type E-shaped magnets or constant magnets and a hollow internal magnetic circuit provided with ferromagnetic separations forming a labyrinth channel. In the second embodiment, said device comprises a magnetic water treatment unit and an electromagnetic activator directly adjacent to said magnetic water treatment unit with the aid of a working chamber, thereby producing an additional action on the water system which passes through said magnetic water treatment unit by frequency characteristics of the magnetic field of the magnetic activator by means of a water system modulated by said magnetic field and passing through the working chamber. The treatment of the water systems in the inventive devices is jointly carried out by a continuous alternating-sign magnetic field and a wave action.

WO 03/018482 A2

[Продолжение на след. странице]



(57) Реферат: Изобретение относится к области безреагентной обработки водных систем, в частности, к магнитной обработке жидкостей, и может быть использовано на тепловых электростанциях, в котельных, системах теплоснабжения и в других технологиях, требующих предотвращения накипеобразования и коррозии, а также в нефтедобывающей промышленности для предотвращения в том числе смолопарафиновых отложений на внутренней поверхности труб. Установка по первому варианту исполнения содержит устройство для магнитной обработки водной системы и генератор несинусоидальных колебаний, установленный с возможностью передачи последних массе обрабатываемой водной системы. Устройство для магнитной обработки водных систем содержит наружный магнитопровод, выполненный на Ш-образных магнитах броневого типа или на постоянных магнитах, и полый внутренний магнитопровод, снабженный ферромагнитными перегородками с образованием прохода лабиринтного типа. Установка по второму варианту исполнения содержит устройство для магнитной обработки водной системы и электромагнитный активатор, непосредственно примыкающий через рабочую камеру к устройству для магнитной обработки водной системы, что обеспечивает дополнительное воздействие на водную систему, проходящую через устройство для магнитной обработки водных систем, частотными характеристиками электромагнитного поля электромагнитного активатора, через промодулированную этим полем водную систему, проходящую через рабочую камеру. В предложенных установках обработку водных систем ведут совместно непрерывным знакопеременным магнитным полем и волновым воздействием.

УСТАНОВКА (ВАРИАНТЫ) И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ ВОДНЫХ СИСТЕМ

Область техники

5

Группа изобретений относится к области безреагентной обработки водных систем, в частности, к магнитной обработке жидкостей, и может быть использована на тепловых электростанциях, в котельных, системах теплоснабжения и в других технологиях, требующих предотвращения
10 накипеобразования и использования деаэрированной воды, а также в нефтедобывающей промышленности для предотвращения в том числе смолопарафиновых отложений на внутренней поверхности труб.

Предшествующий уровень техники

15

Решение задачи предотвращения накипеобразования и защиты от коррозии при подготовке водных систем для различных отраслей промышленности и сельского хозяйства, в частности, для технологического оборудования энергоустановок, выпарных и опреснительных установок, систем
20 теплоснабжения и пр., было и остается весьма актуальным.

Известно устройство для обработки жидкости магнитным полем, содержащее корпус из диамагнитного материала с патрубками подвода и отвода обрабатываемой жидкости, внутренний магнитопровод, выполненный в виде полого цилиндра, наружные магнитопроводы, выполненные на Ш-образных
25 сердечниках броневго типа, имеющих наружные и центральный сердечники, между которыми попарно расположены шунтирующие вкладыши из материала с большим сопротивлением магнитному полю, полюсные наконечники и внешние намагничивающие катушки. /Свидетельство РФ на полезную модель № 19382, С02F 1/48, 2001 г./. Недостаток этого устройства состоит в том, что в нем
30 предусмотрено пропускание через магнитный аппарат всего объема жидкости, что ведет к созданию громоздких установок с высокими материалоемкостью и мощностью и повышенными затратами энергии, расходуемой на обработку всего объема жидкости.

Известна установка для противонакипной обработки водных систем, содержащая трубопровод обрабатываемой водной системы, отвод трубопровода (байпас) с установленным на нем устройством для магнитной обработки водной системы, смеситель омагниченной и неомагниченной частей водной системы и
5 трубопровод отвода обработанной водной системы к потребителю, например, в водогрейный котел /патент РФ № 2010009, С02F 1/48, 1994 г./. Недостатком этой установки является невысокая эффективность противонакипной обработки, а также необходимость дополнительной противокоррозионной обработки водной среды.

10 Известны многочисленные установки и устройства для деаэрации водных систем, основанные на процессах термической деаэрации /патенты РФ № 2102329, С02F 1/20, 1998 г., №2151341, F22D 1/50, 2000 г./, деаэрации под избыточным давлением /патент РФ №2179532, С02F 1/20, 2002 г./, вакуумной деаэрации и др.

15 Известен также акустический деаэратор для удаления пузырьков воздуха и других газов из жидких сред повышенной вязкости, используемый в химической и нефтяной промышленности. Эффект интенсификации дегазации в акустическом деаэраторе достигается, в том числе, за счет увеличения циркуляции жидкости /патент РФ №2173569, В01D 19/00, 2001 г./.

20 Недостатками известных технических решений являются высокая энергоемкость, а также отсутствие комплексного воздействия на обрабатываемую водную систему с точки зрения одновременного предотвращения накипеобразования и снижения содержания агрессивных газов, в том числе кислорода, вызывающих коррозию.

25

Сущность группы изобретений

В основу изобретений поставлена задача создания малогабаритной установки для комплексной обработки водных систем с невысокой
30 энергоемкостью.

Технический результат заключается в повышении степени эффективности противонакипной и противокоррозионной обработки при одновременном снижении энергоемкости установки.

Технический результат достигается тем, что по первому варианту установки для обработки водных систем, содержащей магистральный трубопровод обрабатываемой водной системы и байпасный трубопровод с установленным на нем устройством для магнитной обработки водной системы, установка снабжена баком-резонатором коридорного типа, установленным на байпасном трубопроводе по ходу движения водной системы после устройства для магнитной обработки водной системы и жестко закрепленным на магистральном трубопроводе обрабатываемой водной системы, и генератором несинусоидальных электромагнитных колебаний, установленном на баке-резонаторе, устройство для магнитной обработки водной системы выполнено в виде корпуса из диамагнитного материала с расположенным в нем с образованием рабочего зазора внутренним магнитопроводом и наружными магнитопроводами, расположенными в один и более ярусов по высоте корпуса и выполненными в каждом ярусе в виде отдельных по меньшей мере двух секций, каждая из которых содержит Ш-образный сердечник броневое типа, намагничивающую катушку и два шунтирующих вкладыша, высоту которых h выбирают из соотношения $h = 2k + (4 \div 6)$, где k – величина рабочего зазора в мм.

А также тем, что внутренний магнитопровод устройства для магнитной обработки водной системы может быть снабжен патрубками подвода и отвода водной системы и перегородками из ферромагнитного материала, перпендикулярными образующей корпуса, с образованием прохода лабиринтного типа, а рабочий зазор через патрубок отвода обрабатываемой водной системы соединен с патрубком подвода водной системы внутреннего магнитопровода.

А также тем, что рабочий зазор устройства для магнитной обработки водной системы разделен перегородками, расположенными между корпусом и внутренним магнитопроводом, по меньшей мере, на две камеры, последовательно соединенные между собой, а последняя камера соединена с патрубком подвода водной системы внутреннего магнитопровода.

А также тем, что камеры рабочего зазора снабжены патрубками подачи и отвода обрабатываемой водной системы и трубопроводами, расположенными снаружи корпуса и соединяющими патрубок отвода обрабатываемой водной

системы предыдущей по ходу движения водной системы камеры с патрубком подачи обрабатываемой водной системы последующей камеры.

А также тем, что число камер в рабочем зазоре – четное, предпочтительно – четыре.

5 Технический результат достигается и за счет того, что, что в устройстве для магнитной обработки водных систем, содержащем корпус из диамагнитного материала с патрубками подвода и отвода обрабатываемой водной системы, полый внутренний магнитопровод, расположенный в корпусе с образованием рабочего зазора, и наружные магнитопроводы, выполненные в виде отдельных
10 секций, расположенных в один или более ярусов по высоте корпуса, каждый из которых содержит, по меньшей мере, две секции, внутренний магнитопровод снабжен патрубками подвода и отвода водной системы и перегородками из ферромагнитного материала, перпендикулярными образующей корпуса, с образованием прохода лабиринтного типа, а рабочий зазор через патрубок
15 отвода обрабатываемой водной системы соединен с патрубком подвода водной системы внутреннего магнитопровода.

Корпус устройства из диамагнитного материала может быть выполнен цилиндрическим.

20 Рабочий зазор разделен перегородками, расположенными между корпусом и внутренним магнитопроводом, по меньшей мере, на две камеры, последовательно соединенные между собой, а последняя камера соединена с патрубком подвода водной системы внутреннего магнитопровода.

Камеры рабочего зазора могут быть снабжены патрубками подачи и отвода обрабатываемой водной системы и трубопроводами, расположенными снаружи
25 корпуса и соединяющими патрубок отвода обрабатываемой водной системы предыдущей по ходу движения водной системы камеры с патрубком подачи обрабатываемой водной системы последующей камеры, при этом, число камер в рабочем зазоре – четное, а именно - четыре.

30 Секция наружного магнитопровода может состоять из Ш-образного сердечника броневое типа, имеющего наружные и центральный сердечники, полюсные наконечники и намагничивающие катушки или, по меньшей мере, из двух постоянных магнитов, разделенных диамагнитными вкладышами и

обращенных к корпусу разноименными полюсами, и узла регулирования напряженности магнитного поля в рабочем зазоре устройства.

Секция наружного магнитопровода устройства с цилиндрическим корпусом состоит из Ш-образного сердечника броневое типа, имеющего
5 наружные и центральный сердечники, полюсные наконечники и намагничивающие катушки и снабженного шунтирующими вкладышами из материала с большим сопротивлением магнитному полю, расположенными между наружными и центральным сердечниками.

Технический результат достигается и за счет того, что установка для
10 обработки водных систем по второму варианту, содержащая трубопровод подачи водной системы на обработку и устройство для магнитной обработки водных систем, снабжена электромагнитным активатором, содержащим узел подвода водной системы, и рабочей камерой с узлом отвода обработанной водной системы, устройство для магнитной обработки водных систем выполнено в виде
15 корпуса из диамагнитного материала с патрубками подвода и отвода обрабатываемой водной системы, полым внутренним магнитопроводом, расположенным в корпусе с образованием рабочего зазора и снабженным патрубками подвода и отвода водной системы и перегородками из ферромагнитного материала, перпендикулярными образующей корпуса, с
20 образованием прохода лабиринтного типа, рабочий зазор через патрубок отвода обрабатываемой водной системы соединен с патрубком подвода водной системы внутреннего магнитопровода, и наружными магнитопроводами, выполненными в виде отдельных секций, расположенных в один или более ярусов по высоте корпуса, каждый из которых содержит, по меньшей мере, две секции, рабочая
25 камера установлена на выходе электромагнитного активатора и примыкает непосредственно к полуму внутреннему магнитопроводу устройства для магнитной обработки водной системы, а узел подвода водной системы электромагнитного активатора соединен с патрубком отвода водной системы внутреннего магнитопровода устройства для магнитной обработки водной
30 системы, который может быть выполнен в виде тройника, один из отводов которого соединен с узлом подвода водной системы электромагнитного активатора.

Корпус из диамагнитного материала может быть выполнен цилиндрическим.

Рабочий зазор разделен перегородками, расположенными между корпусом и внутренним магнитопроводом, по меньшей мере, на две камеры, последовательно соединенные между собой, а последняя камера соединена с патрубком подвода водной системы внутреннего магнитопровода,

Камеры рабочего зазора снабжены патрубками подачи и отвода обрабатываемой водной системы и трубопроводами, расположенными снаружи корпуса и соединяющими патрубок отвода обрабатываемой водной системы предыдущей по ходу движения водной системы камеры с патрубком подачи обрабатываемой водной системы последующей камеры, число камер в рабочем зазоре – четное, а преимущественно - четыре.

Секция наружного магнитопровода может состоять из Ш-образного сердечника броневго типа, имеющего наружные и центральный сердечники, полюсные наконечники и намагничивающие катушки или, по меньшей мере, из двух постоянных магнитов, разделенных диамагнитными вкладышами и обращенных к корпусу разноименными полюсами, и узла регулирования напряженности магнитного поля в рабочем зазоре устройства.

Секция наружного магнитопровода устройства для магнитной обработки воды с цилиндрическим корпусом состоит из Ш-образного сердечника броневго типа, имеющего наружные и центральный сердечники, полюсные наконечники и намагничивающие катушки и снабженного шунтирующими вкладышами из материала с большим сопротивлением магнитному полю, расположенными между наружными и центральным сердечниками.

25

Описание фигур чертежей.

Изобретение поясняется чертежами.

На Фиг.1 – представлен общий вид установки для обработки водных систем (первый вариант); на Фиг. 2 - схематически изображен вертикальный разрез устройства для магнитной обработки водных систем с цилиндрическим корпусом; на Фиг.3 - вид сверху устройства с призматическим корпусом; на Фиг.4– узел секции наружного магнитопровода, выполненной на постоянных

30

магнитах; на Фиг.5 – схема прохода водной системы в камерах рабочего зазора призматического корпуса; на Фиг.6 – схематически изображен вертикальный разрез установки для обработки водных сред (второй вариант); на Фиг.6 – вид по А на Фиг.5.

- 5 Для большей наглядности соотношение размеров между отдельными узлами и элементами на чертежах изменено.

Установка для обработки водных систем по первому варианту (Фиг.1) содержит магистральный трубопровод обрабатываемой водной системы 1, байпасный трубопровод 2, на котором установлены устройство для магнитной
10 обработки водной системы 3, бак-резонатор коридорного типа 4 с установленным на нем генератором несинусоидальных электромагнитных колебаний 5, запорные вентили 6, концевой кран для отбора проб 7 и обратный клапан 8 и датчик обратной связи 9. Устройство для магнитной обработки водной системы 3 выполнено в виде корпуса из диамагнитного материала 10 с
15 расположенным в нем с образованием рабочего зазора 11 внутренним магнитопроводом 12 и наружными магнитопроводами 13, расположенными в один или более ярусов 14 по высоте корпуса 10 и выполненными в каждом ярусе в виде отдельных по меньшей мере двух секций, каждая из которых содержит
20 III-образный сердечник броневое типа 15, намагничивающую катушку 16, питающуюся от постоянного тока, и два шунтирующих вкладыша 17, высоту которых h выбирают из соотношения $h = 2k + (4 \div 6)$, где k – величина рабочего зазора в мм. Байпасный трубопровод 2 с устройством для магнитной обработки 3 и баком-резонатором 4 с установленным на нем генератором 5 заключены в защитный кожух 18.

- 25 Устройство для обработки водных систем (Фиг.2 и Фиг.3) состоит из корпуса 10 (призматического или цилиндрического), выполненного из диамагнитного материала, с патрубками подвода 19 и отвода 20 обрабатываемой водной системы, полого внутреннего магнитопровода 12, расположенного в корпусе 10 с образованием рабочего зазора 11, и секций наружных
30 магнитопроводов 13, состоящих из III-образного сердечника броневое типа 15, имеющего центральный сердечник 21 и наружные сердечники 22 с полюсными наконечниками 23, намагничивающую катушку 16 и шунтирующие вкладыши 17, расположенные между центральным 21 и наружными 22 сердечниками.

Внутренний магнитопровод 12 снабжен патрубками подвода 24 и отвода 25 водной системы и перегородками из ферромагнитного материала 26, перпендикулярными образующей корпуса 10 с образованием прохода лабиринтного типа 27. Рабочий зазор 11 разделен перегородками 28, расположенными между корпусом 10 и внутренним магнитопроводом 12, по меньшей мере, на две камеры 29, последовательно соединенные между собой, а последняя камера через патрубок отвода обрабатываемой водной системы 20 соединена с патрубком подвода водной системы 24 внутреннего магнитопровода 12.

10 Камеры 29 рабочего зазора 11 могут быть снабжены патрубками подачи 30 и отвода 31 обрабатываемой водной системы и трубопроводами 32, соединяющими патрубок отвода обрабатываемой водной системы 31 предыдущей по ходу движения водной системы камеры 29 с патрубком подачи 30 последующей камеры.

15 Секции наружных магнитопроводов 13 могут состоять из постоянных магнитов 33 (Фиг.4), обращенных последовательно к корпусу 10 разноименными полюсами, между магнитами 33 расположены диамагнитные вкладыши 34, а снаружи магнитов 33 – расположены пластины 35 из диамагнитного материала. У секции наружного магнитопровода 13 предусмотрен узел регулирования напряженности магнитного поля в рабочем зазоре 36. Секции наружных магнитопроводов 13 забраны в кожух 37.

25 Установка для обработки водных систем (Фиг.6 и Фиг.7) содержит трубопровод подачи водной системы на обработку 1, устройство для магнитной обработки водной системы 3, электромагнитный активатор 38 с узлом подачи водной системы 39, и рабочую камеру 40 с узлом отвода обработанной водной системы 41, установленную на выходе электромагнитного активатора и примыкающую непосредственно ко внутреннему магнитопроводу 12 устройства для магнитной обработки водных систем. Устройство для магнитной обработки водных систем 3 подробно описано выше.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления группы изобретений.

Установка для обработки водных систем по первому варианту исполнения работает следующим образом. Водную систему, подвергаемую противонакипной
5 обработке подают по магистральному трубопроводу 1, откуда при открытии запорных вентилей 6 часть потока обрабатываемой водной системы подают в байпасный трубопровод 2, на котором последовательно установлены устройство для магнитной обработки водной системы 3 и бак-резонатор коридорного типа 4 с установленным на нем генератором несинусоидальных электромагнитных
10 колебаний 5. Обрабатываемая водная система, поступившая в устройство для магнитной обработки 3, движется в кольцевой щели – рабочем зазоре 11, образованном корпусом из диамагнитного материала 10 и внутренним магнитопроводом 12. Внутренний магнитопровод 12 может быть выполнен полым или цельковым, что зависит от производительности установки. Наружные
15 магнитопроводы 13 расположены в один или более ярусов 14 по высоте корпуса 10 и выполнены в каждом ярусе в виде отдельных по меньшей мере двух секций, каждая из которых содержит Ш-образный сердечник броневго типа 15, намагничивающую катушку 16, питающуюся от постоянного тока, и два шунтирующих вкладыша 17, высоту которых h выбирают из соотношения $h =$
20 $2k + (4 \div 6)$, где k – величина рабочего зазора в мм. Наружные магнитопроводы 13 за счет Ш-образного сердечника броневго типа 15 экранируют потоки рассеяния своими внешними полюсами, а шунтирующие вкладыши 17 препятствуют замыканию магнитного потока между полюсными наконечниками в зоне вкладыша. Высоту вкладышей выбирают на основании приведенного
25 выше соотношения для обеспечения непрерывности магнитного поля вдоль рабочего зазора 11, поскольку большая высота шунтирующего вкладыша не обеспечит непрерывность магнитного поля, а меньшая – экономически не целесообразна. Каждая намагничивающая катушка 16, имеющая питание от постоянного тока, создает три магнитных потока с векторами взаимно
30 противоположного направления. Проходя через рабочий зазор 11, водная система у каждого полюсного наконечника, пересекает магнитное поле, интенсивность которого по ходу движения водной системы со слабой возрастает

до максимума и снова уменьшается до минимума, переходя на следующий участок с вектором противоположного направления.

Таким образом, в устройстве для магнитной обработки водной системы 3 за счет его конструктивных особенностей создается непрерывное магнитное поле с переменным по величине и направлению вектором магнитной индукции. По мере прохождения через устройство 3 обрабатываемая водная система омагничивается и приобретает противонакипные свойства. Из устройства для магнитной обработки 3 омагниченную водную систему подают в бак-резонатор коридорного типа 4, в котором с помощью установленного на нем генератора несинусоидальных электромагнитных колебаний 5 её подвергают волновой обработке. Бак-резонатор 4 представляет собой емкость, например, сваренную из листового железа, с перегородками, образующими многочисленные коридоры для создания более узких проходов для обрабатываемой водной системы, т.е. для послойной обработки движущейся водной системы, при этом увеличиваются время контакта водной системы с полем и эффективность волновой обработки. Поскольку бак-резонатор 4 жестко закреплен на магистральном трубопроводе обрабатываемой водной системы 1, например, приварен к нему, а волны распространяются и по металлу, волновая информация от генератора 5 поступает также в массу водной системы, протекающей по магистральному трубопроводу 1. Обработанную в устройстве для магнитной обработки водной системы 3 и баке-резонаторе 4 часть водной системы, подвергнутую магнитно-волновой обработке, возвращают в магистральный трубопровод 1, где она, перемешиваясь с главным потоком, передает противонакипные свойства всей массе водной системы.

Прошедшая магнитную обработку в устройстве 3 водная система при волновой поддержке генератора 5 передает приобретенные и закрепленные противонакипные свойства основной массе неомагниченной, но подвергнутой волновой обработке водной системе, подобно эффекту, имеющему место в гомеопатии, где вода также выступает как носитель информации. Например, несколько миллилитров воды, обработанной на предложенной установке передают устойчивый противонакипный эффект десяти литрам исходной воды. При этом эффект сохраняется даже при длительном отключении (до 3-х дней) устройства для магнитной обработки.

Генератор, создающий импульсы определенной частоты и формы воздействует непосредственно на обрабатываемую водную систему (наподобие ультразвукового магнитостриктора) и закрепляет антинакипные свойства водной системы, прошедшей предварительно через устройство для магнитной
5 обработки. При такой форме ввода в массу водной системы волнового воздействия можно обрабатывать любое количество водной системы, т.к. это воздействие не ограничивается определенными размерами активной рабочей зоны, как в устройстве для магнитной обработки. Устройство для магнитной
10 обработки водной системы 3 в предложенной установке фактически является задатчиком программы по свойствам водной системы, прошедшей магнитную обработку, для волнового генератора 5.

Таким образом, в предложенной установке фактически работают два источника обработки водной системы: устройство для магнитной обработки 3 создает непрерывное знакопеременное поле, а генератор несинусоидальных
15 электромагнитных колебаний 5 дополнительно обрабатывает водную систему импульсами определенных амплитуды и частоты, что усиливает общий эффект также, как и множество других факторов, усиливающих противонакипные свойства растворов, обработанных магнитным полем: высокая степень
ионизации раствора и, как следствие, быстрая мелкодисперсная кристаллизация
20 накипеобразований, которые движутся в массе водной системы и не могут пристать к стенкам оборудования, а затем улавливаются по мере накопления и укрупнения шламоуловителями или отводятся вместе с расходуемой водой в открытых системах. Кроме того, за счет стрикционного эффекта образуется множество свежих поверхностей изломов кристаллов. На окисление этих
25 поверхностей расходуются имеющиеся в водных системах кислород и углекислый газ, что позволяет отказаться от энергоемкого процесса деаэрации водной системы.

Для определения эффективности противонакипной обработки через
концевой кран 7 отбирают пробы с последующим исследованием их
30 кристаллографической структуры под микроскопом. Сравнение проб обработанной на предложенной установке и необработанной водных систем позволяет судить о степени эффективности противонакипной обработки.

Датчик обратной связи 9 контролирует состояние электропроводности

водной системы и передает соответствующие параметры в электросхемы управления устройства для магнитной обработки водной системы 3 и генератора несинусоидальных электромагнитных колебаний 5 в зависимости от качества магнитной обработки.

5 Устройство для магнитной обработки водных систем работает следующим образом. Подвергаемую обработке водную систему подают в корпус 10, выполненный из диамагнитного материала, через патрубок подвода обрабатываемой водной системы 19 в рабочий зазор 11, образованный корпусом 10 и полым внутренним магнитопроводом 12. Рабочий зазор 11 разделен
10 перегородками 28, расположенными между корпусом 10 и внутренним магнитопроводом 12, на камеры 29, последовательно соединенные между собой. Обрабатываемая водная система проходит рабочий зазор 11 (последовательно камеры 29), где подвергается воздействию непрерывного знакопеременного магнитного поля (поля с переменным по величине и направлению вектором
15 магнитной индукции), создаваемого за счет конструктивных особенностей устройства для магнитной обработки водной системы. По мере прохождения через рабочий зазор 11 (камеры 29) (Фиг.5) обрабатываемая водная система омагничивается и приобретает противонакипные свойства. Наличие в рабочем зазоре 11 устройства камер 29 позволяет увеличить время воздействия
20 магнитного поля на обрабатываемую водную систему за счет увеличения протяженности пути. Количество камер 29 рабочей зоны 11, которые соединяются между собой патрубками подачи 30 и отвода 31 обрабатываемой водной системы и трубопроводами 32, составляет две и более. Целесообразно количество камер делать четным, что обеспечивает наиболее рациональную
25 обвязку трубопроводами 32. Наиболее оптимально количество камер – четыре.

Использование многоходовой конструкции устройства с непрерывным знакопеременным магнитным полем наиболее предпочтительно и сравнимо с замкнутыми циркуляционными системами, в которых происходит многократное наложение магнитного поля.

30 Одной из конструктивных особенностей устройства для создания непрерывного знакопеременного магнитного поля является наличие в нем наружных магнитопроводов. Наружные магнитопроводы 13 выполнены в виде отдельных секций, расположенных в один или более ярусов по высоте корпуса

10, каждый из которых содержит, по меньшей мере, две секции. Секция наружного магнитопровода может состоять из Ш-образного сердечника броневое типа 15, имеющего наружные 22 и центральный 21 сердечники, полюсные наконечники 23 и намагничивающие катушки 16, питающиеся
5 постоянным током. Для устройства с цилиндрическим корпусом секция наружного магнитопровода 13 состоит из Ш-образного сердечника броневое типа 15, имеющего наружные 22 и центральный 21 сердечники, полюсные наконечники 23 и намагничивающие катушки 16 и снабженного шунтирующими
10 вкладышами 17 из материала с большим сопротивлением магнитному полю, расположенными между наружными 22 и центральным 21 сердечниками. Наличие шунтирующих вкладышей 17 позволяет потоки рассеяния направлять в рабочий зазор 11 устройства для магнитной обработки воды.

Изменяя величину тока питания, подаваемого на намагничивающие катушки 16, изменяют напряженность магнитного поля в рабочем зазоре 11
15 между полюсными наконечниками 23 и поверхностью внутреннего магнитопровода 12, что позволяет обеспечить максимальный противонакипный эффект.

Секция наружного магнитопровода 13 может быть также выполнена, по меньшей мере, из двух постоянных магнитов 33 (Фиг.4), разделенных
20 диамагнитными вкладышами 34 и обращенных к корпусу 10 разноименными полюсами, и узла регулирования напряженности магнитного поля 35 в рабочем зазоре 11 устройства. Регулирование напряженности магнитного поля в рабочем зазоре 11 устройства можно проводить, например, изменяя расстояние между секцией наружного магнитопровода 13 и корпусом 10.

25 Прошедшая такую магнитную обработку водная система сохраняет магнитные свойства во времени (до суток).

Из последней по ходу движения водной системы камеры 29 через патрубок отвода 20 корпуса 10 обрабатываемую водную систему через патрубок подвода 24 подают во внутренний магнитопровод 12 с проходом лабиринтного типа 27,
30 образованным перегородками из ферромагнитного материала 26, перпендикулярными образующей корпуса 10 устройства. На предварительно омагниченную в рабочем зазоре 11 водную систему, движущуюся по проходу лабиринтного типа 27 между перегородками 26 в полости внутреннего

магнитопровода 12, оказывают воздействие слабые магнитные поля - поля рассеяния напряженностью магнитного поля 170 - 500 Э, увлекаемые в полость внутреннего магнитопровода 12 ферромагнитными перегорodkaми 26.

Известно, что под воздействием слабых магнитных полей содержание агрессивных газов в водных системах снижается, т.е. увеличивается противокоррозионный эффект. (См. Е.Ф.Тибенихин «Безреагентные методы обработки воды в энергоустановках», Москва, «Энергия», 1977 г., с.18,20,21).

Таким образом, в полости внутреннего магнитопровода 12 происходит процесс деаэрации. Лабиринтное устройство полости внутреннего магнитопровода позволяет удлинить путь прохождения потока водной системы, а, следовательно, и время контакта водной системы с магнитным полем, что повышает общий противокоррозионный и противонакипный эффект. При средней протяженности активной зоны полости внутреннего магнитопровода 0,35 – 0,5 м с непрерывным магнитным воздействием суммарная длина лабиринтного деаэратора для устройства производительностью 1 м³/час достигает 2,7 м.

Обработанную в устройстве водную систему через патрубок отвода внутреннего магнитопровода отводят потребителю, например, в теплоэнергетическую установку.

Водная система с растворенными в ней солями является электролитом, поэтому под воздействием сил Лоренца и эффекта Холла происходит ионизация солей с последующим образованием мелкодисперсной взвеси, происходит процесс кристаллизации солей накипи, образование микрочастиц со свежими поверхностями изломов за счет стрикционного (срезающего) воздействия знакопеременного поля и начальное окисление свежих поверхностей изломов за счет расходования в водной среде агрессивных газов. Окончательное окисление и, следовательно, снижение количества агрессивных газов в воде, происходит в полости внутреннего магнитопровода лабиринтного типа в зоне слабого воздействия магнитного поля.

Установка для обработки водных систем по второму варианту исполнения работает следующим образом. Обрабатываемую водную систему по магистральному трубопроводу подачи водной системы на обработку 1 направляют в устройство для магнитной обработки 3, где ее подвергают

омагничиванию с приданием водной системе противокоррозионных и противонакипных свойств. Обработке могут подвергать как весь поток обрабатываемой водной системы, так и часть его – в этом случае устройство для магнитной обработки водных систем 3 устанавливают на байпасе трубопровода 1 (на чертежах не показан) аналогично первому варианту исполнения установки для обработки водных систем. Под воздействием магнитного поля на водную систему в устройстве 3 начинается ионизация водной системы, происходит образование микрородышей солей с последующим окислением их свежесформированных граней (по этой причине и останавливается рост кристаллов на стадии микрокристаллов). С такой структурной программой водную систему частично или полностью из устройства 3 через патрубок отвода 25 внутреннего магнитопровода 12 и узел подачи водной системы 39 подают в электромагнитный активатор 38. При подаче части водной системы в электромагнитный активатор 38 – оставшуюся часть возвращают в технологическую цепочку (например, в трубопровод 1).

В электромагнитном активаторе 38 поступающую водную систему раскручивают с постоянно возрастающей скоростью потока с одновременным воздействием на поток электромагнитным полем. При этом под воздействием сил Лоренца и эффекта Холла ускоряется процесс ионизации солей, находящихся в водной системе. Процесс активируется за счет подбора напряженности и частоты электромагнитного поля и скорости движения водной системы, зависящей от напора. На выходе из электромагнитного активатора, после прекращения воздействия электромагнитным полем, происходит нейтрализация ионов с образованием молекул и микрородышей кристаллов. Кроме того, обработанная в электромагнитном активаторе водная система сохраняет частотные характеристики промодулировавшего ее электромагнитного поля.

На выходе электромагнитного активатора 38 установлена рабочая камера 40, в которой в ионизированной водной системе происходит процесс нейтрализации ионов с образованием новых центров кристаллизации. Рабочая камера 40 примыкает непосредственно к полному внутреннему магнитопроводу 12 устройства для магнитной обработки водной системы 3, что обеспечивает компактность установки, а также дополнительное воздействие на водную

систему, находящуюся в устройстве для магнитной обработки водных систем 3, и на стенки камер устройства 3, частотными характеристиками электромагнитного поля электромагнитного активатора 38, через промодулированную этим полем водную систему, проходящую через рабочую камеру 40, что закрепляет антинакипные свойства водной системы.

Обработанную таким образом водную систему отводят через узел отвода обработанной водной системы 41 в технологическую цепочку (в бак подпиточной воды, в подающий магистральный трубопровод 1, в обратный трубопровод и пр.).

10

Лучший вариант осуществления изобретений

В установке для обработки водных систем по первому варианту исполнения предпочтительно использовать устройство для магнитной обработки 3 с наружным магнитопроводом 13, выполненным из трех ярусов 14, каждый из которых содержит четыре секции, выполненные из Ш-образного сердечника броневое типа 15, намагничивающей катушки 16 и двух шунтирующих вкладышей 17, и с полым внутренним магнитопроводом 12, снабженным патрубками подвода 24 и отвода 25 водной системы и перегородками из ферромагнитного материала 26, перпендикулярными образующей корпуса 10, с образованием прохода лабиринтного типа 27. При этом рабочий зазор 11 устройства для магнитной обработки 3 должен быть разделен перегородками 28, расположенными между корпусом 10 и внутренним магнитопроводом 12 на четыре камеры 29.

Наилучший вариант исполнения устройства для магнитной обработки водных систем 3 основан на выполнении корпуса 10 устройства в виде четырехгранной прямоугольной призмы с использованием наружного магнитопровода 13, выполненного из трех ярусов секций 14, в каждом из которых расположены четыре секции, каждая из которых выполнена на трех постоянных магнитах 33 с возможностью регулирования напряженности магнитного поля в рабочем зазоре 11 (Фиг. 4). При этом внутренний магнитопровод 12 снабжен перегородками из ферромагнитного материала 26, перпендикулярными образующей корпуса 10, с образованием прохода

лабиринтного типа 27, а рабочий зазор 11 устройства для магнитной обработки 3 разделен перегородками 28, расположенными между корпусом 10 и внутренним магнитопроводом 12 на четыре камеры 29.

В установке для обработки водных систем по второму варианту
5 исполнения предпочтительно использовать устройство для магнитной обработки 3 предпочтительный вариант исполнения которого описан выше.

Промышленная применимость

10 Предлагаемое устройство для магнитной обработки воды в промышленных условиях имеет емкость не более 1 кВт при весе 30-40 кг. При этом энергозатраты предложенной установки снижаются с учетом того, что она способна работать по заданной программе даже при отключенном устройстве для магнитной обработки 3, пропускная способность которого
15 составляет не более 1 л/сек.

Оба варианта исполнения предложенной установки могут использоваться для обработки водных систем различного солевого состава. Кроме того, предложенные установки сохраняют противонакипный эффект в обработанной водной среде даже без дополнительной подстройки при поступлении водной
20 системы с более высоким содержанием солей, например, в результате аварийного сброса, т. е. обеспечивают устойчивость работы. Установки надежны в эксплуатации в условиях высоких температур (90-140°C). Установки отличаются простотой аппаратного обслуживания, поскольку обладают хорошей доступностью всех деталей как при профилактическом осмотре, так в
25 процессе ремонтных работ – без отключения вообще и демонтажа из технологической сети самого устройства для магнитной обработки.

Таким образом, предложены малогабаритные и энергоэффективные установки с использованием предложенного устройства для магнитной обработки водных систем большой производительности.

Формула изобретения

1. Установка для противонакипной обработки водных систем, содержащая магистральный трубопровод обрабатываемой водной системы и
5 байпасный трубопровод с установленным на нем устройством для магнитной обработки водной системы, отличающаяся тем, что она снабжена баком-резонатором коридорного типа, установленным на байпасном трубопроводе по ходу движения водной системы после устройства для магнитной обработки водной системы и жестко закрепленным на магистральном трубопроводе
10 обрабатываемой водной системы, и генератором несинусоидальных электромагнитных колебаний, установленном на баке-резонаторе, а устройство для магнитной обработки водной системы выполнено в виде корпуса из диамагнитного материала с расположенным в нем с образованием рабочего зазора внутренним магнитопроводом и наружными магнитопроводами,
15 расположенными в один или более ярусов по высоте корпуса и выполненными в каждом ярусе в виде отдельных по меньшей мере двух секций, каждая из которых содержит Ш-образный сердечник броневое типа, намагничивающую катушку и два шунтирующих вкладыша, высоту которых h выбирают из соотношения $h = 2k + (4 \div 6)$, где k – величина рабочего зазора в мм.

20 2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что внутренний магнитопровод устройства для магнитной обработки водной системы снабжен патрубками подвода и отвода водной системы и перегородками из ферромагнитного материала, перпендикулярными образующей корпуса, с образованием прохода лабиринтного типа, а рабочий зазор через патрубков отвода обрабатываемой
25 водной системы соединен с патрубком подвода водной системы внутреннего магнитопровода.

3. Установка по п.2, отличающаяся тем, что рабочий зазор устройства для магнитной обработки водной системы разделен перегородками, расположенными между корпусом и внутренним магнитопроводом, по меньшей
30 мере, на две камеры, последовательно соединенные между собой, а последняя камера соединена с патрубком подвода водной системы внутреннего магнитопровода.

4. Установка по п.3, отличающаяся тем, что камеры рабочего зазора снабжены патрубками подачи и отвода обрабатываемой водной системы и трубопроводами, расположенными снаружи корпуса и соединяющими патрубок отвода обрабатываемой водной системы предыдущей по ходу движения водной системы камеры с патрубком подачи обрабатываемой водной системы последующей камеры.

5. Установка по п.3 или п.4, отличающаяся тем, что число камер в рабочем зазоре – четное.

6. Установка по п.5, отличающаяся тем, что число камер в рабочем зазоре – четыре.

7. Устройство для магнитной обработки водных систем, содержащее корпус из диамагнитного материала с патрубками подвода и отвода обрабатываемой водной системы, полый внутренний магнитопровод, расположенный в корпусе с образованием рабочего зазора, и наружные магнитопроводы, выполненные в виде отдельных секций, расположенных в один или более ярусов по высоте корпуса, каждый из которых содержит, по меньшей мере, две секции, отличающиеся тем, что внутренний магнитопровод снабжен патрубками подвода и отвода водной системы и перегородками из ферромагнитного материала, перпендикулярными образующей корпуса, с образованием прохода лабиринтного типа, а рабочий зазор через патрубок отвода обрабатываемой водной системы соединен с патрубком подвода водной системы внутреннего магнитопровода.

8. Устройство по п.7, отличающееся тем, что корпус из диамагнитного материала выполнен цилиндрическим.

9. Устройство по п.7 или п.8, отличающееся тем, что рабочий зазор разделен перегородками, расположенными между корпусом и внутренним магнитопроводом, по меньшей мере, на две камеры, последовательно соединенные между собой, а последняя камера соединена с патрубком подвода водной системы внутреннего магнитопровода.

10. Устройство по п.9, отличающееся тем, что камеры рабочего зазора снабжены патрубками подачи и отвода обрабатываемой водной системы и трубопроводами, расположенными снаружи корпуса и соединяющими патрубок отвода обрабатываемой водной системы предыдущей по ходу движения водной

системы камеры с патрубком подачи обрабатываемой водной системы последующей камеры.

11. Устройство по п.9 или п.10, отличающееся тем, что число камер в рабочем зазоре – четное.

5 12. Устройство по п.11, отличающееся тем, что число камер в рабочем зазоре – четыре.

13. Устройство по п.7, отличающееся тем, что секция наружного магнитопровода состоит из Ш-образного сердечника броневго типа, имеющего наружные и центральный сердечники, полюсные наконечники и
10 намагничивающие катушки.

14. Устройство по п.8, отличающееся тем, что секция наружного магнитопровода состоит из Ш-образного сердечника броневго типа, имеющего наружные и центральный сердечники, полюсные наконечники и намагничивающие катушки и снабженного шунтирующими вкладышами из
15 материала с большим сопротивлением магнитному полю, расположенными между наружными и центральным сердечниками.

15. Устройство по п.7 или п.8, отличающееся тем, что секция наружного магнитопровода состоит, по меньшей мере, из двух постоянных магнитов, разделенных диамагнитными вкладышами и обращенных к корпусу
20 разноименными полюсами, и узла регулирования напряженности магнитного поля в рабочем зазоре устройства.

16. Установка для обработки водных систем, содержащая трубопровод подачи водной системы на обработку и устройство для магнитной обработки водных систем, отличающаяся тем, что снабжена электромагнитным
25 активатором с узлом подвода водной системы и рабочей камерой с узлом отвода обработанной водной системы, устройство для магнитной обработки водных систем выполнено в виде корпуса из диамагнитного материала с патрубками подвода и отвода обрабатываемой водной системы, полым внутренним магнитопроводом, расположенным в корпусе с образованием рабочего зазора и
30 снабженным патрубками подвода и отвода водной системы и перегородками из ферромагнитного материала, перпендикулярными образующей корпуса, с образованием прохода лабиринтного типа, рабочий зазор через патрубок отвода обрабатываемой водной системы соединен с патрубком подвода водной системы

внутреннего магнитопровода, и наружными магнитопроводами, выполненными в виде отдельных секций, расположенных в один или более ярусов по высоте корпуса, каждый из которых содержит, по меньшей мере, две секции, рабочая камера установлена на выходе электромагнитного активатора и примыкает
5 непосредственно к полюсу внутреннему магнитопроводу устройства для магнитной обработки водной системы, а узел подвода водной системы электромагнитного активатора соединен с патрубком отвода водной системы внутреннего магнитопровода устройства для магнитной обработки водной системы.

10 17. Установка по п.16, отличающаяся тем, что патрубок отвода водной системы внутреннего магнитопровода выполнен в виде тройника, один из отводов которого соединен с узлом подвода водной системы электромагнитного активатора.

15 18. Установка по п.16 или п.17, отличающаяся тем, что корпус из диаманитного материала выполнен цилиндрическим.

19. Установка по любому из п. 16 - 18, отличающаяся тем, что рабочий зазор разделен перегородками, расположенными между корпусом и внутренним магнитопроводом, по меньшей мере, на две камеры, последовательно соединенные между собой, последняя камера соединена с патрубком подвода
20 водной системы внутреннего магнитопровода,

20. Установка по п. 19, отличающаяся тем, что камеры рабочего зазора снабжены патрубками подачи и отвода обрабатываемой водной системы и трубопроводами, расположенными снаружи корпуса и соединяющими патрубок отвода обрабатываемой водной системы предыдущей по ходу движения водной
25 системы камеры с патрубком подачи обрабатываемой водной системы последующей камеры.

21. Установка по п.19 или п.20, отличающаяся тем, что число камер в рабочем зазоре – четное.

30 22. Установка по п.21, отличающаяся тем, что число камер в рабочем зазоре – четыре.

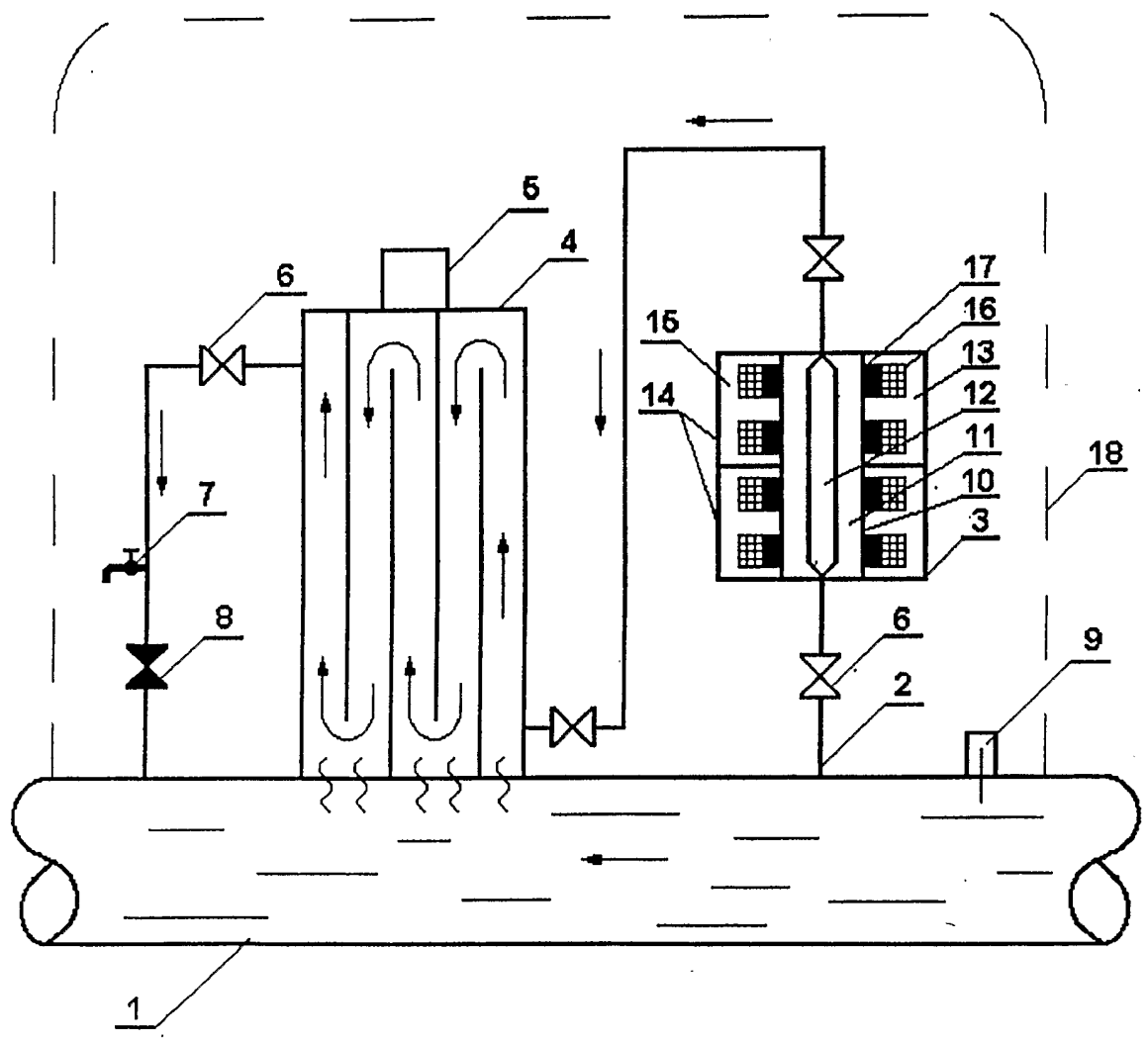
23. Установка по п.16 или п.17, отличающаяся тем, что секция наружного магнитопровода состоит из Ш-образного сердечника бронзового типа,

имеющего наружные и центральный сердечники, полюсные наконечники и намагничивающие катушки.

24. Установка по п.18, отличающаяся тем, что секция наружного магнитопровода состоит из Ш-образного сердечника бронированного типа, имеющего
5 наружные и центральный сердечники, полюсные наконечники и намагничивающие катушки и снабженного шунтирующими вкладышами из материала с большим сопротивлением магнитному полю, расположенными между наружными и центральным сердечниками.

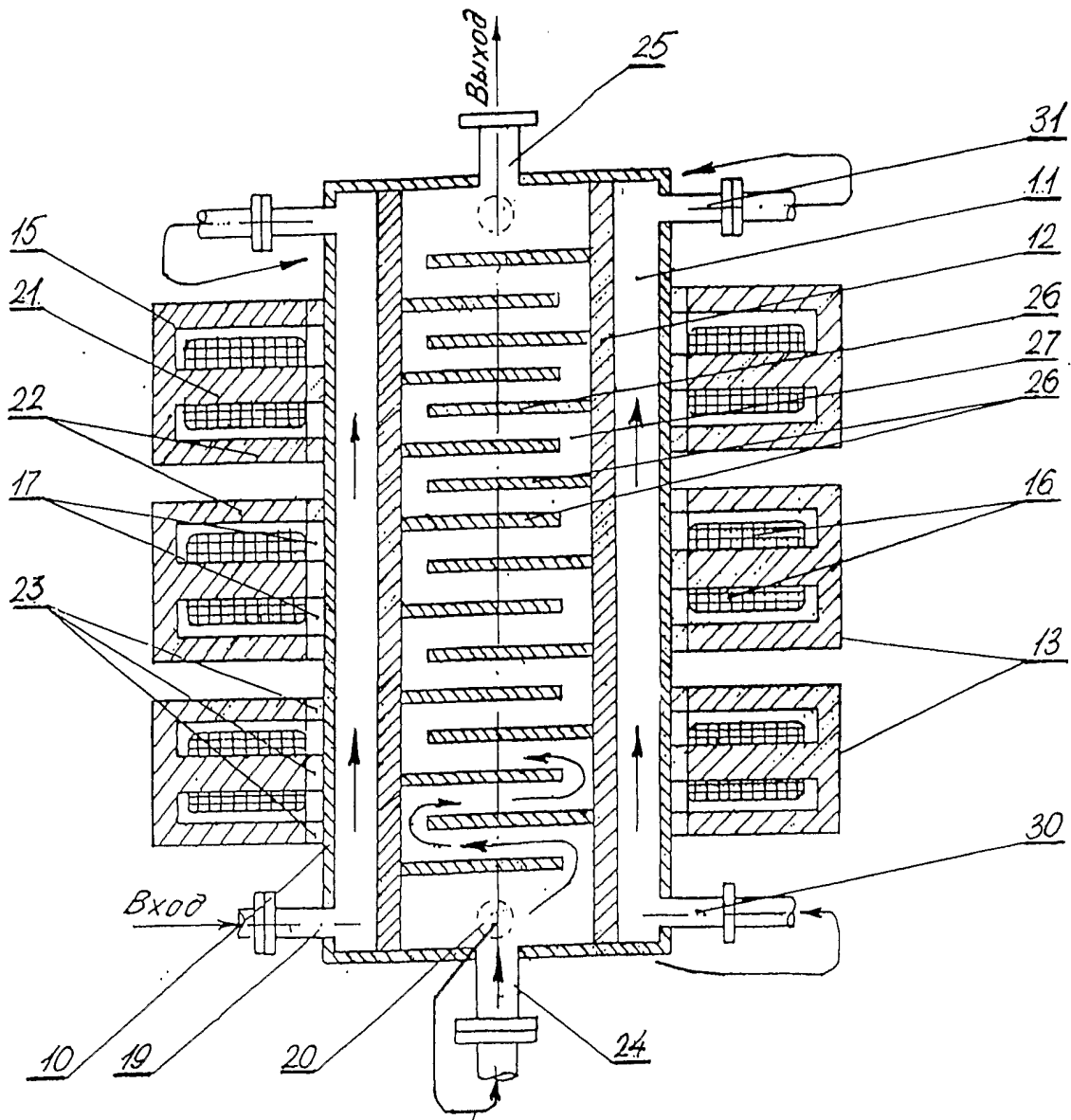
25. Установка по любому из п. 16 - 18, отличающаяся тем, что секция
10 наружного магнитопровода состоит, по меньшей мере, из двух постоянных магнитов, разделенных диамагнитными вкладышами и обращенных к корпусу разноименными полюсами, и узла регулирования напряженности магнитного поля в рабочем зазоре устройства.

1/7



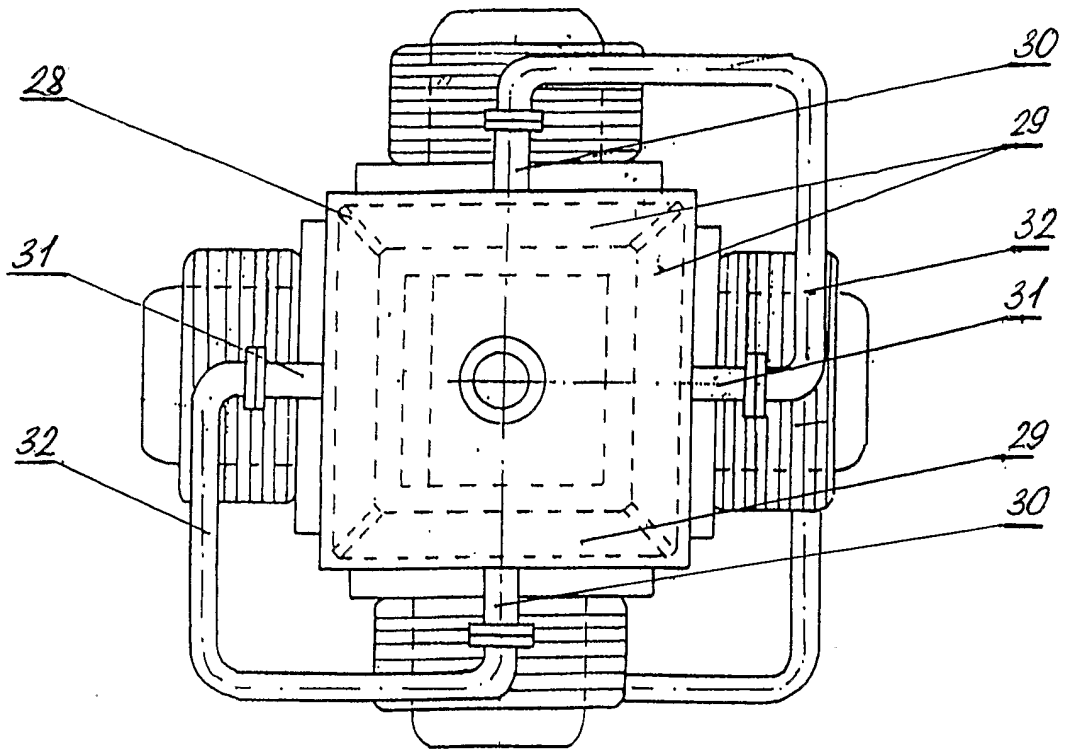
Фиг. 1

2/7



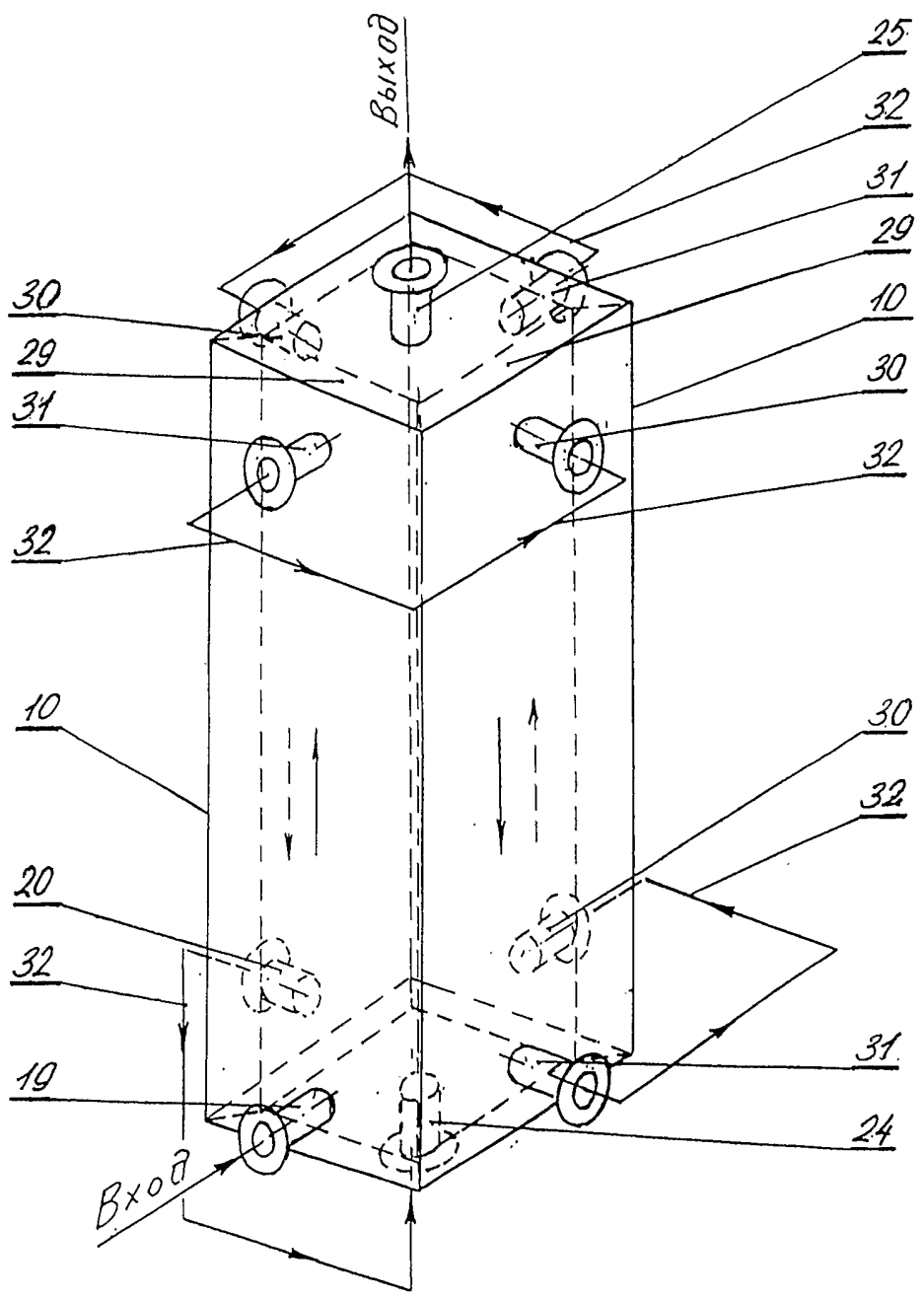
Фиг. 2

3/7



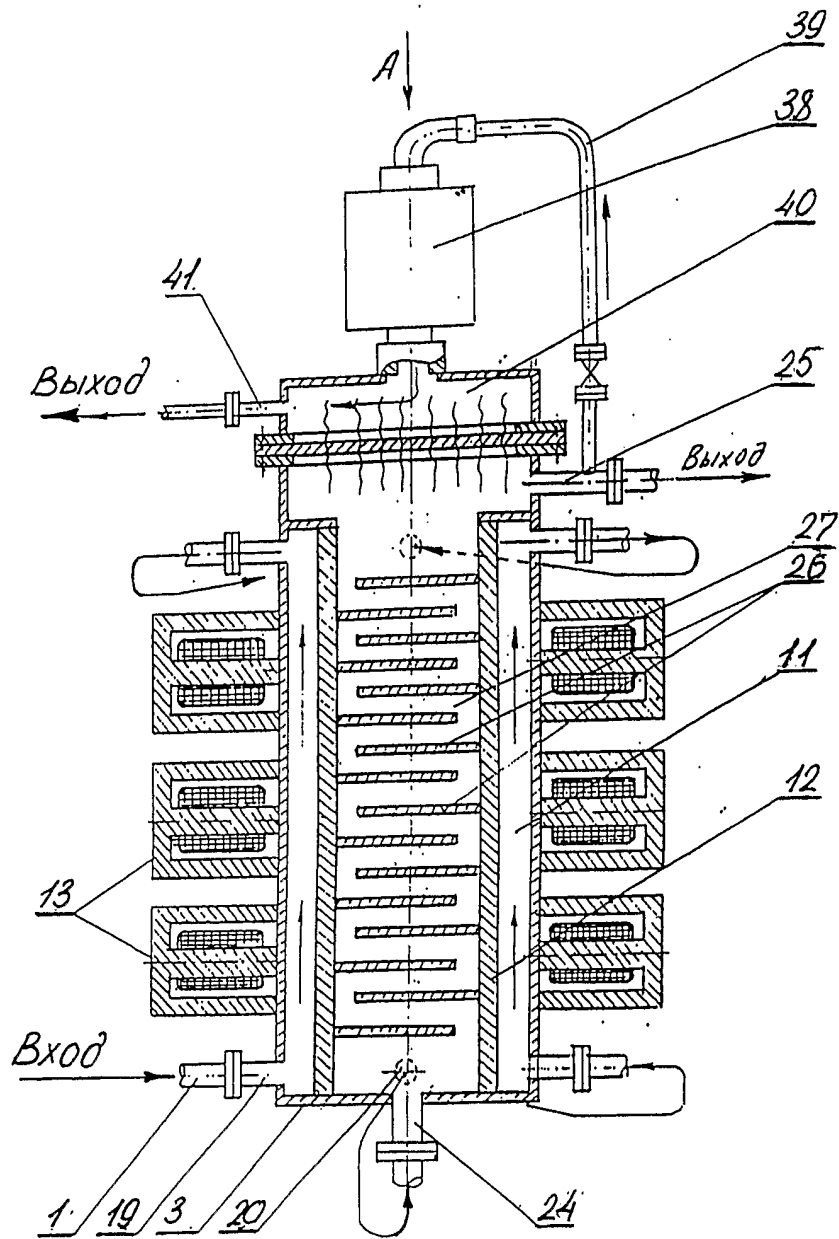
орис. 3

5/7



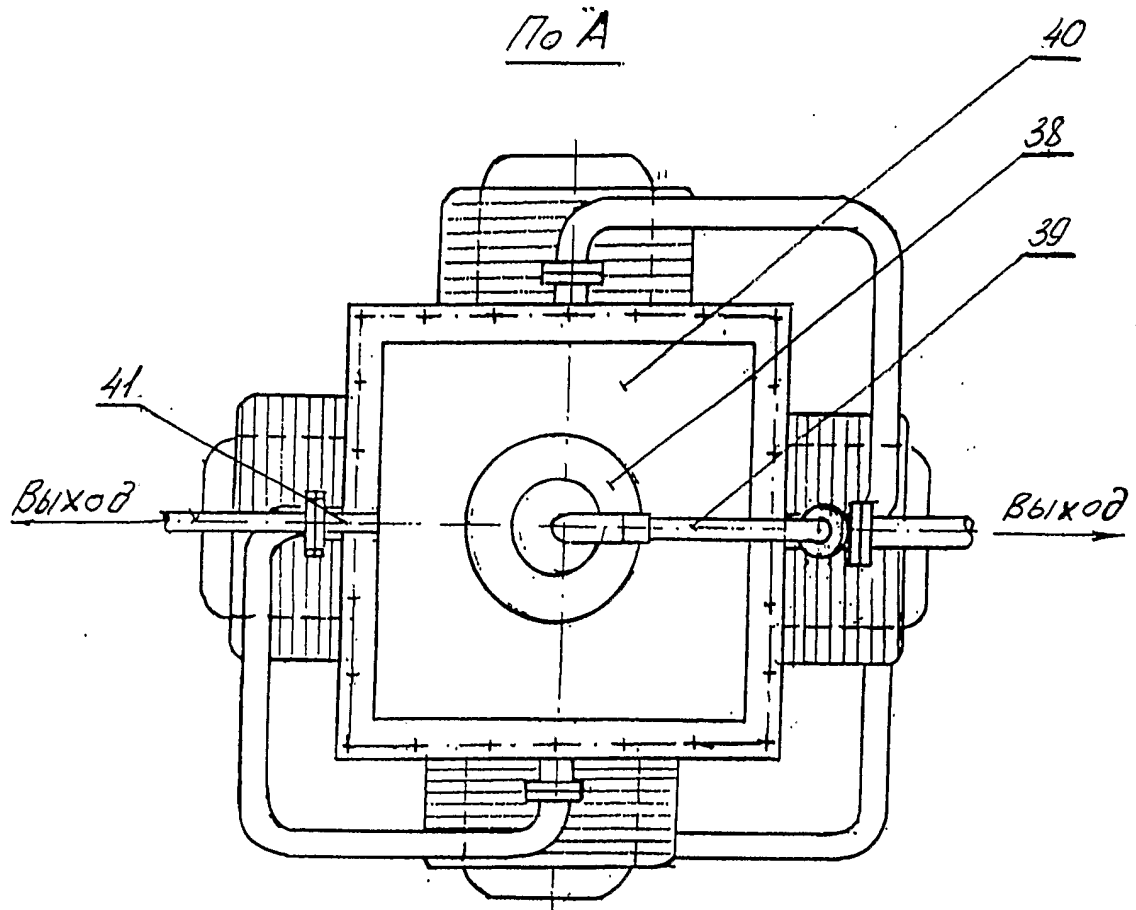
Фиг. 5

6/7



Фиг. 6.

7/7



Фиг. 7