



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014152967/05, 25.12.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.12.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.12.2014

(45) Опубликовано: 27.03.2016 Бюл. № 9

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2232617 C1, 20.07.2004. RU 2292227 C1, 27.01.2007. SU 1761192 A1, 15.09.1992. SU 1282864 A1, 15.01.1987. RU 54528 U1, 10.07.2006. RU 93008995 A, 10.02.1996. US 4802897 A, 07.02.1989..

Адрес для переписки:

141190, Московская обл., г. Фрязино, ул.
Вокзальная, 2А, Акционерное общество
"Научно-производственное предприятие "Исток"
имени А.И. Шокина", ПАТЕНТНЫЙ ОТДЕЛ

(72) Автор(ы):

Исаев Алексей Алексеевич (RU),
Бойко Павел Иванович (RU),
Ермаков Владимир Александрович (RU),
Бриенков Александр Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Акционерное общество "Научно-
производственное предприятие "Исток"
имени А.И. Шокина" (АО "НПП "Исток"
им. Шокина") (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ СЕПАРАЦИИ И ФИЛЬТРАЦИИ

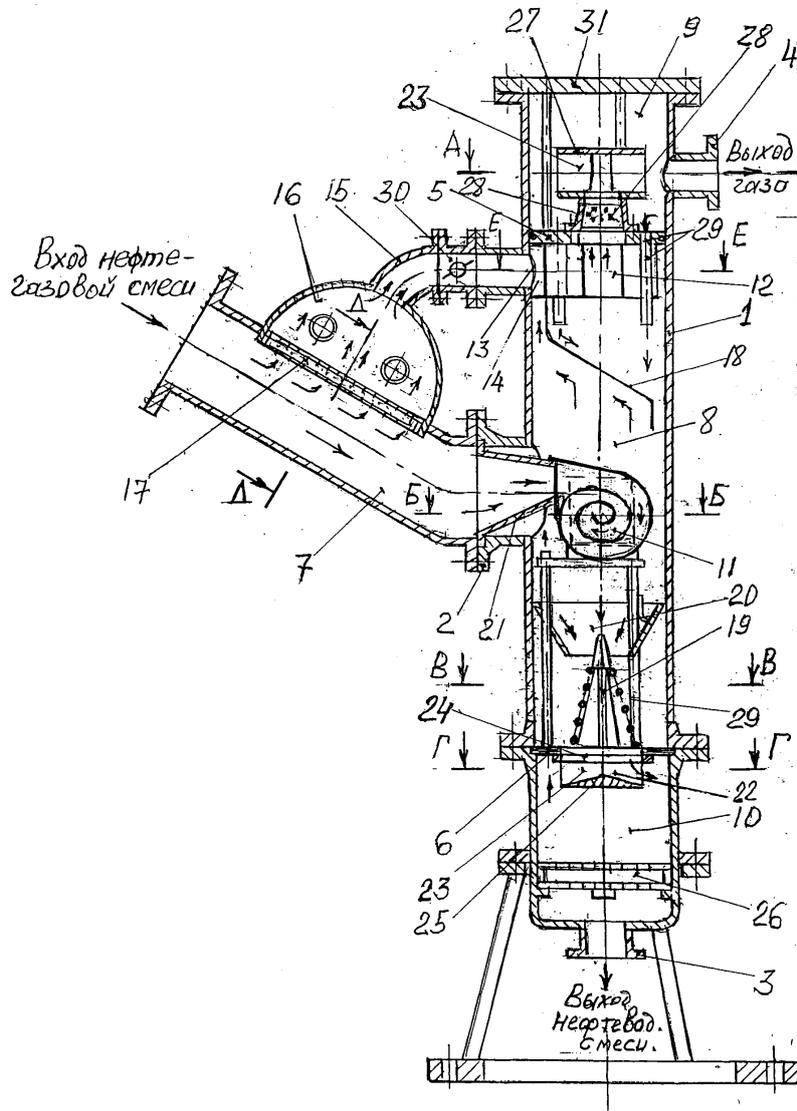
(57) Реферат:

Изобретение относится к нефтяной и газовой промышленности и может быть использовано для предварительного разделения газожидкостной смеси в системе сбора и подготовки продукции нефтяных и газовых скважин. Устройство предварительной сепарации и фильтрации включает трубопровод, патрубки для подвода газожидкостной смеси и отвода жидкости и газа, а также перегородки. Трубопровод выполнен вертикальным, в центре расположен патрубок для подвода смеси, к которому присоединена наклонная труба, при этом оси труб образуют угол 30°. Трубопровод разделен перегородками на камеры, напротив патрубка для подвода смеси расположена камера первичной сепарации, ограниченная перегородками с отверстиями по центру, над верхней перегородкой расположена камера фильтрации, а под нижней перегородкой расположена камера вторичной сепарации. Перед патрубком в камере первичной сепарации

установлен центробежный сепаратор в виде спирали, закрытой с торцов. На верхней перегородке закреплен второй центробежный сепаратор в виде спирали с открытым нижним торцом, при этом перед вторым сепаратором в трубопроводе выполнено отверстие, которое соединено трубой с коробом, установленным над пазом с фильтром, выполненным на боковой поверхности наклонной трубы по длине. Перед отверстием на втором сепараторе закреплен дефлектор, между сепараторами размещен второй дефлектор, на нижней перегородке установлен завихритель спирального типа, а над ним - конический конфузор. При этом в патрубке для подвода смеси расположен переходник, выполненный в виде усеченной неправильной призмы. В камере вторичной сепарации на перегородке установлен отражатель, выполненный в виде лопаток серповидной формы, скрепленных между плоским кольцом и конусным диском, а между ним и сливным

патрубком расположен пеногаситель. В камере фильтрации перед патрубком для отвода газа расположен сепаратор газа с серповидными лопастями, а на перегородке установлен фильтр, расположенный в конусообразном дефлекторе, при этом в перегородках выполнены дренажные отверстия, в которые вставлены трубки длиной,

выходящей за пределы сепаратора или конфузора. Техническим результатом изобретения является повышение эффективности сепарации газодонефтяной смеси с высоким газосодержанием при снижении габаритов конструкции. 1 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 1

RU 2578686 C1

RU 2578686 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B01D 19/00 (2006.01)
E21B 43/34 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2014152967/05, 25.12.2014

(24) Effective date for property rights:
25.12.2014

Priority:

(22) Date of filing: 25.12.2014

(45) Date of publication: 27.03.2016 Bull. № 9

Mail address:

141190, Moskovskaja obl., g. Frjazino, ul.
Vokzalnaja, 2A, Aktsionernoe obshchestvo
"Nauchno-proizvodstvennoe predpriyatje "Istok"
imeni A.I. SHokina", PATENTNYJ OTDEL

(72) Inventor(s):

Isaev Aleksej Alekseevich (RU),
Bojko Pavel Ivanovich (RU),
Ermakov Vladimir Aleksandrovich (RU),
Brienkov Aleksandr Sergeevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Aktsionernoe obshchestvo "Nauchno-
proizvodstvennoe predpriyatje "Istok" imeni A.I.
SHokina" (AO "NPP "Istok" im. SHokina") (RU)

(54) **YOUR DEVICE IS PRECONFIGURED SEPARATION AND FILTRATION**

(57) Abstract:

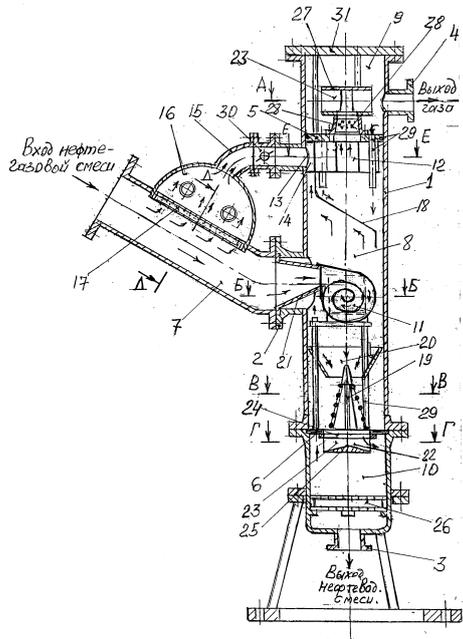
FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: preliminary separation device comprises filtering and piping connections for inlet and outlet of the gas-liquid mixture of liquid and gas, as well as partitions. Vertical conduit formed in the center is situated an inlet for supplying a mixture to which is attached an inclined pipe, wherein the pipe axis an angle of 30°. Pipeline is divided by partitions into the chamber opposite the nozzle for feeding a mixture of primary separation chamber is bounded by the partitions with holes in the center, is located above the upper wall of the filtering chamber, and a bottom wall is a secondary separation chamber. Before fitting the primary separation chamber in a centrifugal separator installed in a spiral, with closed ends. On top of the second baffle is attached a centrifugal separator in a spiral with open lower end, wherein the second separator to a hole in the pipeline, which is connected with the pipe duct mounted above the groove with a filter arranged on the side surface of the inclined pipe length. Before opening the second separator is fixed deflector separators placed between the second deflector on the lower partition installed swirl spiral type, and above it - a conical confuser. In the nozzle for supplying a mixture of adapter is configured as a truncated irregular prism. In a secondary separation chamber to partition a reflector configured as a crescent-shaped blade fastened between

the flat conical ring and disc, and between it and the spout is located defoamer. Filtration chamber before the tube for withdrawing gas separator is a gas with crescent blades, and a filter septum disposed in the conical deflector, wherein in the partitions are made drain holes, which are inserted in the tube length goes beyond the separator, or convergent channel.

EFFECT: technical result of the invention is to increase the separation efficiency gas-water-oil mixture with high gas content while reducing the size design.

2 cl, 7 dwg



Фиг. 1

RU 2578686 C1

RU 2578686 C1

Изобретение относится к нефтяной и газовой промышленности и может быть использовано для предварительного разделения газожидкостной смеси в системе сбора и подготовки продукции нефтяных и газовых скважин.

Известно трубное устройство предварительной сепарации, включающее восходящий и горизонтальный участки трубопровода, в котором размещены конфузор с завихрителем, патрубки подвода разделяемой смеси, отвода жидкости и газа [1].

Недостатками этого устройства являются:

- наличие в газожидкостной смеси тяжелых фракций не позволяет ей беспрепятственно подниматься по восходящему участку трубопровода, смесь может заполнить этот участок до уровня горизонтальной трубы и сепарация газа станет минимальной;
- на горизонтальном участке через щели позади завихрителя газ вместе с газонефтяной смесью может уходить в сливной патрубок.

Известно трубное устройство предварительной сепарации, принятое за прототип [2]. Устройство предварительной сепарации включает восходящий и горизонтальный участки трубопровода, патрубки для подвода газожидкостной смеси и отвода жидкости и газа, снабженные патрубками для прохода разделяемой смеси, перегородки, образующие ловушки, сообщенные с патрубками для отвода жидкости.

Недостатками устройства являются:

- низкая эффективность сепарации вследствие недостаточного отделения свободного газа на восходящем участке;
- если нефтяная смесь с тяжелыми фракциями, то заполнение на восходящем участке может происходить полностью до горизонтального участка, что приведет к еще большему снижению сепарации.

Техническим результатом изобретения является повышение эффективности сепарации газоводонефтяной смеси с высоким газосодержанием при снижении габаритов конструкции.

Технический результат достигается тем, что устройство предварительной сепарации, включающее трубопровод, патрубки для подвода газожидкостной смеси и отвода жидкости и газа, а также перегородки, отличается тем, что корпус трубопровода выполнен вертикальным, в центре корпуса расположен патрубок для подвода смеси, к патрубку присоединена наклонная труба, при этом оси труб образуют угол 30° . Трубопровод разделен перегородками на камеры, напротив патрубка для подвода смеси расположена камера первичной сепарации, ограниченная перегородками, над верхней перегородкой расположена камера фильтрации, а под нижней перегородкой расположена камера вторичной сепарации, перед патрубком в камере первичной сепарации установлен центробежный сепаратор в виде спирали, закрытой с торцов, к верхней перегородке крепится второй центробежный сепаратор в виде спирали с открытым нижним торцом, перед вторым сепаратором в трубопроводе выполнено отверстие, в котором установлен дефлектор и которое соединено трубой с коробом, установленным над пазом с фильтром, выполненным по длине на боковой поверхности наклонной трубы, между сепараторами размещен дефлектор, на нижней перегородке установлен завихритель спирального типа, а над ним конический конфузор, причем в патрубке для подвода смеси также расположен переходник, выполненный в виде усеченной неправильной призмы, в камере вторичной сепарации на перегородке установлен отражатель, выполненный в виде двух плоских колец, скрепленных между собой лопатками серповидной формы, а между ним и сливным патрубком расположен пеногаситель, в камере фильтрации перед патрубком для отвода газа расположен сепаратор газа с серповидными лопастями, а на перегородке установлен фильтр, при

этом в перегородках выполнены дренажные отверстия, в которые вставлены трубки длиной, выходящей за пределы сепаратора или конфузора.

На трубе, соединяющей отверстие камеры первичной сепарации с коробом, может быть установлен шаровой кран.

5 Трубопровод выполнен вертикальным, что позволяет эффективно использовать центробежные сепараторы. Поток отбрасывается в пристенную область с закручиванием в спирали сепаратора. Поток стекает вдоль стенок камеры с последующим расслоением на отдельные фракции.

10 К патрубку для подвода смеси присоединена наклонная труба, при этом оси труб образуют угол 30° , что обеспечивает течение смеси по нижней части наклонной трубы, а свободный газ через паз выходит в короб.

Напротив патрубка для подвода смеси расположена камера первичной сепарации, ограниченная перегородками, уплотненными резиновыми прокладками.

15 В камере первичной сепарации установлен центробежный сепаратор в виде спирали, закрытой с торцов, который обеспечивает выход газонефтяной смеси по касательной к внутренней поверхности камеры, что позволяет дополнительно выделить газовую составляющую. Закрытые торцы позволяют увеличить скорость выхода смеси из сепаратора.

20 Второй центробежный сепаратор в виде спирали с открытым нижним торцом дополнительно сепарирует отсепарированный первым сепаратором газ. Открытый торец позволяет беспрепятственно стекать капельной жидкости.

25 В трубопроводе выполнено отверстие, в котором установлен дефлектор и которое соединено трубой с коробом, установленным над пазом с фильтром, выполненным на боковой поверхности наклонной трубы по длине, что позволяет направлять свободный газ непосредственно в первый сепаратор. Фильтр выполняет функцию пеногасителя и частично сепарирует.

Между сепараторами размещен дефлектор, который направляет отсепарированный газ во второй сепаратор.

30 Конический конфузор собирает нефтеводяной поток с оставшимся газом из камеры первичной сепарации и направляет его на завихритель спирального типа, где поток выравнивается и расслаивается.

Переходник, выполненный в виде усеченной неправильной призмы, выполняет функцию дефлектора, направляет смесь с ускорением.

35 Камера фильтрации повышает пропускную способность и позволяет обеспечить сепарацию высокой степени.

Сепаратор газа с серповидными лопастями направляет газ по спирали на стенки камеры, обеспечивает чистовую фильтрацию.

40 На перегородке в камере фильтрации установлен дополнительный фильтр, при этом в перегородках выполнены дренажные отверстия, в которые вставлены трубки длиной, выходящей за пределы сепаратора или конфузора, что предотвращает захват отделившихся капель жидкости встречным потоком газа.

В камере вторичной сепарации установлен отражатель, выполненный в виде двух плоских колец, скрепленных между собой лопатками серповидной формы, которые направляют поток газа по касательной к стенкам камеры.

45 Пеногаситель обеспечивает гашение пузырьков пены смеси.

На трубе, соединяющей отверстие камеры первичной сепарации с коробом, может быть установлен шаровой кран, который регулирует поток газа, особенно в случае пробкового режима работы.

Устройство предварительной сепарации и фильтрации поясняется чертежами.

На фиг. 1 представлено устройство предварительной сепарации и фильтрации, где корпус трубопровода - 1,

патрубок для подвода газожидкостной смеси - 2,

5 патрубок для отвода жидкости (сливной) - 3,

патрубок для отвода газа - 4,

верхняя перегородка - 5,

нижняя перегородка - 6,

наклонная труба - 7,

10 камера первичной сепарации - 8,

камера фильтрации - 9,

камера вторичной сепарации - 10,

центробежный сепаратор в виде спирали, закрытой с торцов - 11,

второй центробежный сепаратор в виде спирали - 12,

15 отверстие - 13,

дефлектор - 14,

соединительная труба - 15,

короб - 16,

паз с фильтром - 17,

20 дефлектор - 18,

завихритель спирального типа - 19,

конический конфузор - 20

переходник, выполненный в виде усеченной неправильной призмы - 21,

отражатель - 22,

25 серповидная лопасть - 23,

плоское кольцо - 24,

конусный диск - 25,

пеногаситель - 26,

сепаратор газа - 27,

30 фильтр - 28,

дренажные отверстия, в которые вставлены трубки - 29,

шаровой кран - 30,

герметичная крышка - 31.

На фиг. 2 представлен разрез по А-А устройства предварительной сепарации и
35 фильтрации.

На фиг. 3 представлен разрез по Б-Б устройства предварительной сепарации и
фильтрации.

На фиг. 4 представлен разрез по В-В устройства предварительной сепарации и
фильтрации.

40 На фиг. 5 представлен разрез по Г-Г устройства предварительной сепарации и
фильтрации.

На фиг. 6 представлен разрез по Д-Д устройства предварительной сепарации и
фильтрации.

На фиг. 7 представлен разрез по Е-Е устройства предварительной сепарации и
45 фильтрации.

Пример

Корпус трубопровода 1 выполнен из стали 20, диаметр трубы 250 мм, длина 1600 мм. По центру корпуса установлен патрубок для подвода газожидкостной смеси 2, в

который под углом 30° вставлена наклонная труба 7, выполненная из стали 20 толщиной стенки 5 мм, диаметром 200 мм и длиной один метр 50 мм. На боковой поверхности трубы 7 выполнен паз 17 длиной 900 мм и шириной 50 мм, в который установлен фильтр в виде прямоугольной рамки с приваренными к ней тремя сетками с ячейками 10×10 мм из нержавеющей стали, зазор между ними 10 мм. В патрубок 2 для подвода газожидкостной смеси вставлен переходник 21, выполненный в виде усеченной неправильной четырехугольной призмы из стали 20.

Камера первичной сепарации 8 ограничена верхней перегородкой 5 и нижней перегородкой 6. Перегородки выполнены из стали X18H10T толщиной 18 мм. В верхней перегородке 5 и нижней перегородке 6 выполнены по три дренажных отверстия 29 диаметром 20 мм, в которые вставлены трубки из нержавеющей стали длиной не менее 200 мм.

Перед патрубком 2 установлен сепаратор 11. Спираль сепаратора 11 выполнена из плоской ленты из стали 12X18H10T толщиной 1,5 мм, имеет 5 оборотов, торцы закрыты пластинами с отверстиями толщиной 3 мм из стали 12X18H10T.

На верхней перегородке 5 установлен второй сепаратор 12. Спираль сепаратора 12 навита из плоской ленты, имеет 5 оборотов. Лента изготовлена из стали 12X18H10T толщиной 1,5. Верхний торец спирали приварен к перегородке 5, а нижний торец открыт.

Перед сепаратором 12 в корпусе 1 выполнено отверстие 13 диаметром 50 мм, перед отверстием 13 на сепараторе 12 закреплен дефлектор 14, выполненный в виде пластины из нержавеющей стали толщиной 3 мм и шириной 120 мм.

Отверстие 13 соединено с коробом 16 трубой 15. Труба 15 выполнена из нержавеющей стали диаметром 50 мм. На трубе 15 установлен шаровой кран 30. Короб 16 выполнен из листовой стали 20, длиной 920 мм, шириной 60 мм и высотой 250 мм. Короб 16 установлен над пазом 17.

Между сепараторами 11 и 12 расположен второй дефлектор 18. Дефлектор 18 представляет собой плоскую пластину из нержавеющей стали овальной формы с отогнутыми краями вдоль большей диагонали. Дефлектор 18 закреплен на сепараторе 12. На нижней перегородке 6 установлен спиральный завихритель 19. Завихритель 19 представляет собой прутки из стали 12X18H10T диаметром 6 мм, намотанный в виде конической спирали с шагом 25 мм и высотой 200 мм, при этом в горизонтальной плоскости между соседними витками образован просвет более диаметра прутка. Над завихрителем 19 расположен конусообразный конфузор 20, выполненный из листовой нержавеющей стали толщиной 2 мм, высотой 120 мм.

Камера фильтрации 9 расположена над верхней перегородкой 5 и закрыта герметичной крышкой 31. Напротив патрубка для отвода газа 4 расположен сепаратор газа 27 с серповидными лопастями 23. Сепаратор 27 имеет 8 серповидных лопастей 23 из нержавеющей стали.

На перегородке 5 установлен фильтр 28. Фильтр 28 представляет собой коническое кольцо, заполненное металлической стружкой (в виде путанки).

Камера вторичной сепарации 10 расположена между перегородкой 6 и сливным патрубком 3. На перегородке 6 перед центральным отверстием расположен отражатель 22. Отражатель 22 представляет собой восемь серповидных лопастей 23, выполненных из нержавеющей стали и скрепленных между собой плоским кольцом 24 и конусным диском 25. Отверстие плоского кольца 24 совпадает с отверстием в перегородке 6. Между патрубком 3 и отражателем 22 расположен пеногаситель 26. Пеногаситель 26 представляет собой полый цилиндр из нержавеющей стали диаметром 240 мм и высотой 30 мм, в котором размещены три сетки из нержавеющей стали с расстоянием между

ними 10 мм. Корпус 1 закреплен в стойке, фиксирующей его вертикальное положение.

Устройство предварительной сепарации и фильтрации работает следующим образом.

В наклонную трубу 7 поступает газожидкостная смесь. Смесь течет по нижней стенке трубы 7, а свободный газ через паз с фильтром 17 поступает в короб 16 и по трубе 15
5 через открытый шаровой кран 30 и отверстие 13, отклоняя дефлектор 14, поступает в сепаратор 12. В сепараторе 12 происходит дополнительная очистка газа и через фильтр 28 газ поступает в сепаратор газа 23, где происходит окончательная фильтрация, и очищенный газ выходит через патрубок 4.

Нефтегазовая смесь с частично оставшимся в ней газом через патрубок 2 с
10 переходником 20 поступает в сепаратор 11, где происходит резкое ускорение потока и нарастание центробежной силы. Закрытые торцы сепаратора 11 позволяют увеличить скорость выхода смеси из сепаратора 11. Поток смеси отбрасывается к внутренней стенке камеры первичной сепарации 8. Вращаясь по спирали, смесь перемещается вдоль
15 стенки, и под действием центробежных сил и сил гравитации происходит дополнительное выделение газа, который поднимается вверх и дефлектором 18 направляется в сепаратор 12. Нефтегазовая смесь с оставшимся газом поступает в конический конфузор 20, который концентрирует поток и направляет его в спиральный завихритель 19, который закручивает поток и направляет в отверстие перегородки 6. Поток смеси поступает в
20 отражатель 22, где с помощью лопастей смесь попадает на стенки вторичной камеры сепарации 10, и новая порция газа выделяется из смеси. Выделенный газ через дренажные трубки 26 в перегородке 6 поступает в камеру 10 и, ударяясь о дефлектор 18, поступает в сепаратор 12, где объединяется весь выделенный газ, который поступает в камеру
25 фильтрации 9, и очищенный выходит из патрубка 4.

Смесь нефти с водой из камеры 10 попадает на пеногаситель 23, который гасит пену
25 смеси, и уходит через сливной патрубок 3. Отделившаяся жидкость в камере фильтрации 9 через дренажные трубки 26 попадает в сливной патрубок 3.

Эксперимент проводился на экспериментальном устройстве. Достигнуто высокое
качество сепарации газа до 99,9% вследствие применения многофазовой фильтрации
30 тремя видами сепараторов. При этом высокое давление в процессе сепарации практически не влияет на эффективность работы устройства при таком расположении элементов конструкции. Значительно снижены габариты и вес устройства. Конструкцию
возможно выполнить легкоразборной, например выполнить соединения корпуса 1 и
трубы 7, а также камер с помощью фланцев.

Источники информации

- 35 1. Патент №2292227, МПК В01D 19/00.
2. Патент №2232617, МПК В01D 19/00.

Формула изобретения

1. Устройство предварительной сепарации и фильтрации, включающее трубопровод,
40 патрубки для подвода газожидкостной смеси и отвода жидкости и газа, а также перегородки, отличающееся тем, что трубопровод выполнен вертикальным, в центре расположен патрубок для подвода смеси, к которому присоединена наклонная труба, при этом оси труб образуют угол 30° , трубопровод разделен перегородками на камеры,
45 напротив патрубка для подвода смеси расположена камера первичной сепарации, ограниченная перегородками с отверстиями по центру, над верхней перегородкой расположена камера фильтрации, а под нижней перегородкой расположена камера вторичной сепарации, перед патрубком в камере первичной сепарации установлен центробежный сепаратор в виде спирали, закрытой с торцов, на верхней перегородке

закреплен второй центробежный сепаратор в виде спирали с открытым нижним торцом, перед вторым сепаратором в трубопроводе выполнено отверстие, которое соединено трубой с коробом, установленным над пазом с фильтром, выполненным на боковой поверхности наклонной трубы по длине, перед отверстием на втором сепараторе
5 закреплен дефлектор, между сепараторами размещен второй дефлектор, на нижней перегородке установлен завихритель спирального типа, а над ним - конический конфузор, при этом в патрубке для подвода смеси расположен переходник, выполненный в виде усеченной неправильной призмы, в камере вторичной сепарации на перегородке
10 установлен отражатель, выполненный в виде лопаток серповидной формы, скрепленных между плоским кольцом и конусным диском, а между ним и сливным патрубком расположен пеногаситель, в камере фильтрации перед патрубком для отвода газа расположен сепаратор газа с серповидными лопастями, а на перегородке установлен фильтр, расположенный в конусообразном дефлекторе, при этом в перегородках
15 выполнены дренажные отверстия, в которые вставлены трубки длиной, выходящей за пределы сепаратора или конфузора.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что на трубе, соединяющей отверстие камеры первичной сепарации с коробом, установлен шаровой кран.

20

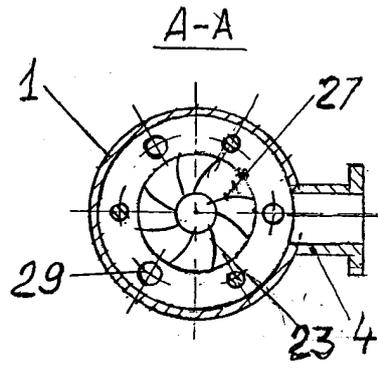
25

30

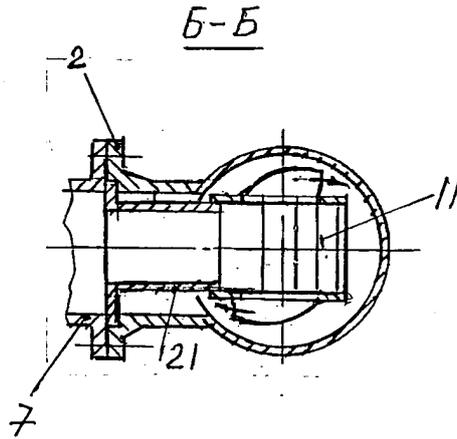
35

40

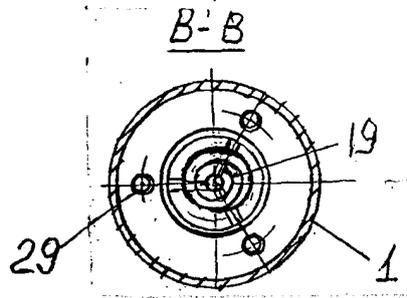
45



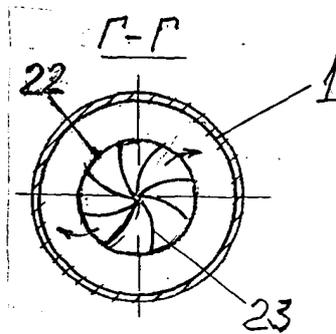
Фиг. 2



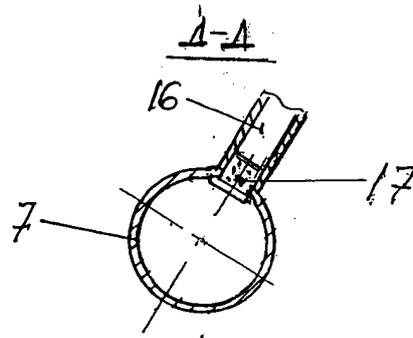
Фиг. 3



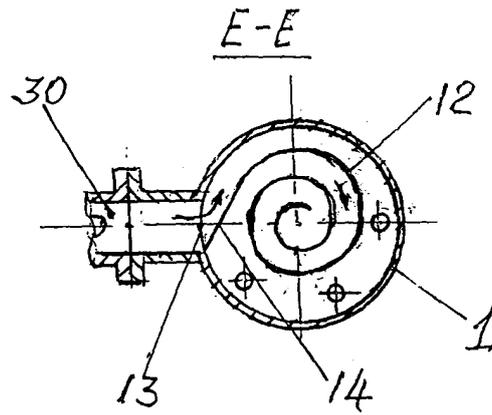
Фиг. 4



Фиг. 5



$\Phi 2.6$



$\Phi 2.6$