

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2844287

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФЛЮИДА В ПОТОКЕ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Раупов Инзир Рамилевич (RU), Лебедев Андрей Борисович (RU), Шевалдин Егор Александрович (RU)*

Заявка № 2025104867

Приоритет изобретения 03 марта 2025 г.

Дата государственной регистрации

в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 28 июля 2025 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 03 марта 2045 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G01N 21/85 (2025.01); G01N 2021/8557 (2025.01)

(21)(22) Заявка: 2025104867, 03.03.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.03.2025

Дата регистрации:
28.07.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.03.2025

(45) Опубликовано: 28.07.2025 Бюл. № 22

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II",
Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Раупов Инзир Рамилевич (RU),
Лебедев Андрей Борисович (RU),
Шевалдин Егор Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II"
(RU)

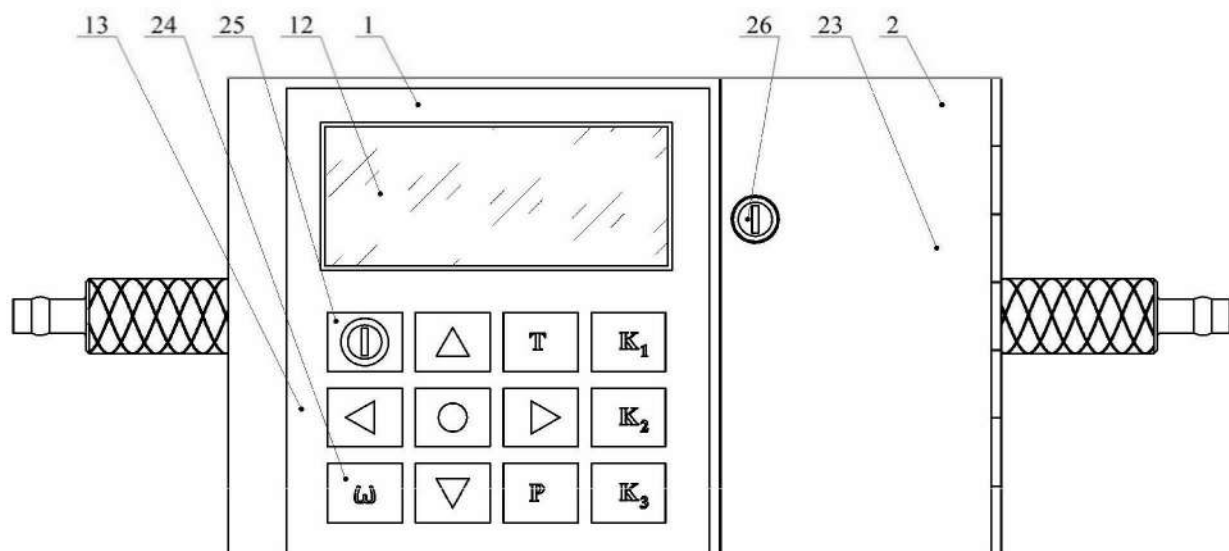
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP 983502 A1, 08.03.2000. RU 2563602
C2, 20.09.2015. CN 101576493 A, 11.11.2009.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФЛЮИДА
В ПОТОКЕ

(57) Реферат:

Изобретение предназначено для проведения исследований оптической плотности флюида в потоке на нефтедобывающих скважинах. Устройство для оперативного определения оптических свойств флюида в потоке включает выкидную линию скважины, аналого-цифровой преобразователь, электронный блок хранения и передачи данных, блок термостатирования и измерительный фотометрический блок с источником светового излучения, монохроматором, фотометрическим сенсором и прободержателем, измерительный фотометрический блок с возможностью автоматического его изменения исследуемой нефти. Корпус разделен внутренней перегородкой на две части, блок подготовки с панелью управления и блок аналитический, который расположен под крышкой с замком, а с его внешних сторон установлены теплоотводящие

ребра, по центру блока подготовки установлен через отверстия, которые выполнены в корпусе, трубопровод, внутри блока аналитического трубопровод прижат через уплотнительные кольца к колодцу с кюветой. В начале трубопровода установлен ротор, который соединен с двигателем, нить накала навита на трубопровод и соединена с выходом панели управления, в верхней части блока подготовки установлен аккумулятор, выход которого соединен с входом блока обработки данных, на верхней половине лицевой стороны панели управления установлен монитор. В центре аналитического блока установлен колодец для установки кюветы, сверху и снизу от колодца установлены дополнительные колодцы для запасных кювет. Устройство обеспечивает оперативное получение данных об оптических свойствах флюида в потоке. 5 ил.



Фиг. 1

RU 2844287 C1

1 C 7 8 2 4 4 8 2 RU



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

G01N 21/85 (2025.01); G01N 2021/8557 (2025.01)(21)(22) Application: **2025104867, 03.03.2025**(24) Effective date for property rights:
03.03.2025Registration date:
28.07.2025

Priority:

(22) Date of filing: **03.03.2025**(45) Date of publication: **28.07.2025** Bull. № 22

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet
imperatritsy Ekateriny II", Patentno-litsenzionnyj
otdel**

(72) Inventor(s):

**Raupov Inzir Ramilevich (RU),
Lebedev Andrei Borisovich (RU),
Shevaldin Egor Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet imperatritsy Ekateriny II» (RU)**

(54) **DEVICE FOR RAPID DETERMINATION OF OPTICAL PROPERTIES OF FLUID IN A STREAM**

(57) Abstract:

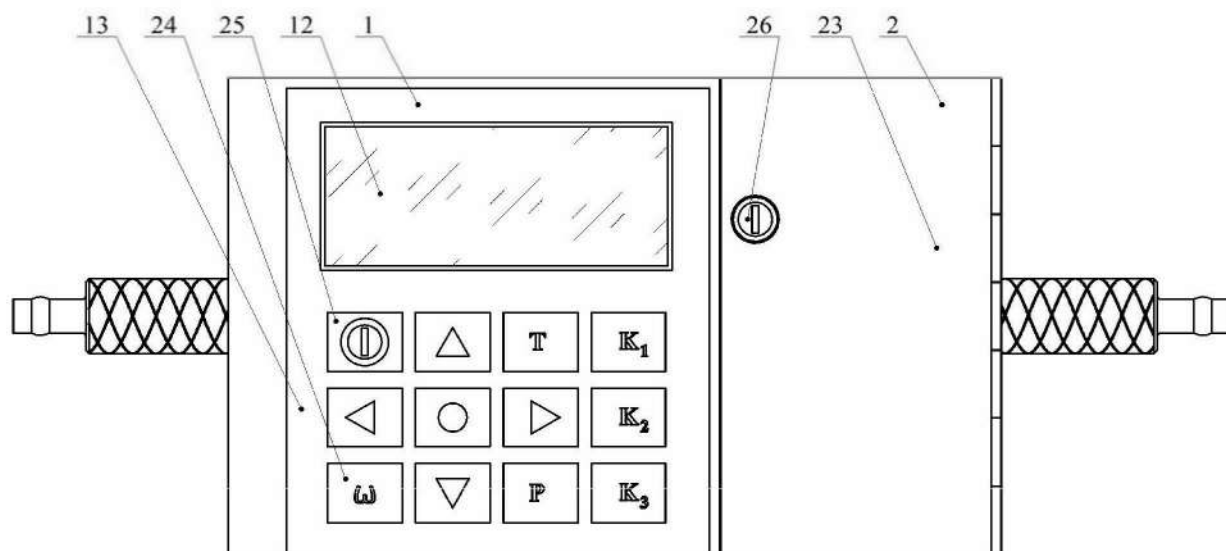
FIELD: measuring.

SUBSTANCE: invention is intended for research of fluid optical density in flow in oil producing wells. Device for rapid determination of optical properties of a fluid in a stream includes a well flowline, an analogue-to-digital converter, an electronic data storage and transmission unit, temperature control unit and measuring photometric unit with light radiation source, monochromator, photometric sensor and sample holder, measuring photometric unit with possibility of its automatic change of the oil under study. Housing is divided by inner partition into two parts, preparation unit with control panel and analytical unit, which is located under cover with lock, and on its outer sides heat-removing fins are installed, in the centre of the preparation unit is installed through the holes, which

are made in the body, pipeline, inside the analytical unit, the pipeline is pressed through the sealing rings to the well with the cuvette. At the beginning of the pipeline there is a rotor, which is connected to the engine, the filament is wound on the pipeline and connected to the output of the control panel, in the upper part of the preparation unit a battery is installed, which output is connected to the data processing unit input, on the control panel front side upper half a monitor is installed. In the centre of the analytical unit there is a well for installing the cuvette. Additional wells for spare cuvettes are mounted at the top and bottom of the well.

EFFECT: device provides rapid acquisition of data on optical properties of fluid in a stream.

1 cl, 5 dwg



Фиг. 1

RU 2844287 C1

1 C 7 8 2 4 4 8 2 RU

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности и предназначена для проведения продолжительных исследований оптической плотности флюида в потоке на нефтедобывающих скважинах, для внесения их в общую базу данных по качеству добываемого сырья и может быть также применена для исследования оптических свойств любых жидких сред в иных отраслях промышленности.

Известно устройство измерения долей компонентов в потоке двухфазной среды (патент RU №204591, опубл. 01.06.2021) содержит по потоку поворотное колено с импульсным нагревателем, входной в щелевой корпус патрубков с расширяющимся по потоку сечением, с расположенной на внешнем радиусе колена плоской стенкой, к которой посредством сужающегося конуса прикреплен тепловизор с вычислительным комплексом обработки информации, и выходной из щелевого корпуса патрубков с сужающимся по потоку сечением. Обеспечивается упрощенное измерение долей компонентов в потоке двухфазной среды при визуализации термограммы тепловизором.

Недостатком устройства является поворотное колено, после которого расположено щелевое отверстие, что ведет к местным неконтролируемым зонам завихрения потока флюида и неравномерное распределение температуры при работе импульсного нагревателя.

Известно устройство скважинной лаборатории для исследования скважинного флюида (патент RU №2769258, опубл. 29.03.2021). Устройство скважинной лаборатории для исследования скважинного флюида содержит корпус, выполненный с возможностью перемещения в скважине; магнитный блок, выполненный с возможностью исследования магнитно-резонансных характеристик скважинного флюида; оптический блок, выполненный с возможностью исследования оптических характеристик скважинного флюида; модуль прокачки, выполненный с возможностью прокачивать пластовый флюид через магнитный блок, оптический блок, диэлектрический блок; модуль хранения, выполненный с возможностью хранения пробы пластового флюида; модуль электроники, выполненный с возможностью управления модулем прокачки и модулем хранения, обработки данных измерений магнитного блока, оптического блока, диэлектрического блока, характеризующийся тем, что устройство дополнительно содержит диэлектрический блок, выполненный с возможностью исследования диэлектрических характеристик пластового флюида, модуль электроники выполнен с возможностью направления пластового флюида к модулю хранения при условии выявления репрезентативной пробы пластового флюида первоначально с помощью оптического блока, а затем с помощью диэлектрического блока и магнитного блока.

Недостаток устройства в том, что конструкции диэлектрического и магнитного блоков не достаточно защищены от накопления статического заряда.

Известно устройство оперативного контроля работоспособности масла (патент RU №2773631, опубл. 06.06.2022) содержит узел источника оптического излучения, узел ввода оптического излучения, проточный канал, узел вывода оптического излучения, узел приемника оптического излучения, при этом в узле источника оптического излучения введены два элемента одинаковой интенсивности лазерного излучения с максимальным лимитом спектра для волн 1,95 мкм и 2,2 мкм, и два коллиматора, формирующие параллельные пучки излучения через вводные окна в проточном канале, узел приемников параллельных пучков лазерного излучения, содержит соответственно два коллиматора и фотоприемника, преобразующих одновременно прошедшие проточный канал излучения на длинах волн 1,95 мкм и 2,2 мкм в сигналы, соответственно поступающие на входы схемы вычитания прошедших сигналов, выход которой соединен с индикатором наличия разностного сигнала о наличии воды и

неработоспособности масла.

Недостаток устройства состоит в том, что со временем снижается проникающая способность стекла из-за образования тонкой пленки осадочных частиц флюида.

Известен датчик многомерного оптического вычисления (статья Jones C.M., Dai B., Price J., Li J., Pearl M., Soltmann B., Myrick M.L. A New multivariate optical computing microelement and miniature sensor for spectroscopic chemical sensing in harsh environments: design, fabrication, and testing // Sensors, 2019, Vol. 19, No. 3, P. 701), относящийся к области многомерных оптических вычислений (МОВ) - это метод сжатого зондирования с возможностью для обеспечения точного спектроскопического анализа состава в различных приложениях для несколько отраслей. Многофункциональный оптический вычислительный микроэлемент и миниатюрный датчик для спектроскопического химического датчика в тяжелых условиях: проектирование, изготовление и испытания

Недостаток устройства является соосное расположение оптической пары, защищенной стеклами, между которыми обеспечен зазор, заполняющийся стоячим флюидом, что со временем снижает точность замеров обновленных частиц потока из-за образования тонких нитей.

Известно комплексное скважинное фотометрическое устройство (патент RU №195059, опубл. 14.01.2020), относящееся к области нефтедобывающей промышленности и предназначено для проведения оперативных промыслово-геофизических и гидродинамических исследований на действующих скважинах.

Недостаток устройства заключается в то, что оптическая пара расположена внутри модуля, устанавливаемого в отводную трубу фонтанной арматуры, и при выполнении ремонтных работ требует остановку основного потока флюида.

Известно устройство для измерения оптических свойств нефти на устье скважины, (патент RU №116893, опубл. 10.06.2012), принятое за прототип, содержащее приемный и выкидной блоки, аналого-цифровой преобразователь, электронный блок хранения и передачи данных, блок термостатирования и измерительный фотометрический блок с источником светового излучения, монохроматором, сенсором фотометрическим и прободержателем.

Недостаток устройств в том, что конструкция содержит несъемный прободержатель, который требует очистки от механических примесей, эмульсии, органических и неорганических отложений.

Техническим результатом является оперативное получение данных об оптических свойствах флюида в потоке.

Технический результат достигается тем, что корпус разделен внутренней перегородкой на две части, блок подготовки с панелью управления и блок аналитический, который расположен под крышкой с замком, а с его внешних сторон установлены теплоотводящие ребра, по центру блока подготовки установлен через отверстия, которые выполнены в корпусе трубопровод, внутри блока аналитического трубопровод прижат через уплотнительные кольца к колодцу с кюветой, при этом в начале трубопровода установлен ротор, который соединен с двигателем, нить накала намотана на трубопровод и соединена с выходом панели управления, в верхней части блока подготовки установлен аккумулятор, выход которого соединен с входом блока обработки данных, на верхней половине лицевой стороны панели управления установлен монитор, а в нижней половине закреплены кнопки, одна из которых - кнопка включения, при этом кнопки соединены через кабель с входами откидных плат аналогово-цифрового преобразователя, выход которого соединен с входом блока хранения и передачи данных, выход которого соединен с входом блока обработки данных, в центре блока

аналитического установлен колодец для установки кюветы, который выполнен в форме прямоугольной призмы, в боковых стенках которого друг напротив друга выполнены отверстия, в которые закреплен трубопровод, сверху и снизу от колодца установлены дополнительные колодцы для запасных кювет, при этом кюветы выполнены в форме

5 проходной емкости, и установлены в колодцы, и зафиксированы планками прижимными, в нижней части задней стенки корпуса кюветы и в нижней части крышки кюветы выполнены отверстия, в которые закреплены стекла аналитические, а в проточные отверстия, которые выполнены в нижней части боковых стенок корпуса кюветы, установлены кольца уплотнительные, при этом стекла смотровое и аналитическое

10 выполнены из панафобного материала, например фторидное стекло.

Устройство для оперативного определения оптических свойств флюида в потоке, поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - общий вид устройства;

фиг. 2 - 3D модель устройства в раскрытом виде;

15 фиг. 3 - кювета для устройства для оперативного определения оптических свойств;

фиг. 4 - принципиальная схема работы устройства;

фиг. 5 - устройство установленное на фонтанную арматуру, где:

1 - блок подготовки;

2 - блок аналитический;

20 3 - электрогенератор;

4 - ротор;

5 - корпус;

6 - термopapa;

7 - аккумулятор;

25 8 - трубопровод;

9 - аналогово-цифровой преобразователь (АЦП);

10 - блок хранения и передачи данных;

11 - нить накала;

12 - монитор;

30 13 - панель управления;

14 - блок обработки данных;

15 - планка прижимная;

16 - монохроматор;

17 - линза;

35 18 - кювета;

19 - светодиод;

20 - фотодиод;

21 - фиксатор;

22 - панель;

40 23 - крышка;

24 - кнопка;

25 - кнопка включения;

26 - замок;

27 - колодец;

45 36 - фонтанная арматура;

37 - патрубок выкидной линии;

38 - вентиль;

39 - входной шланг;

- 40 - панель монтажная;
- 42 - выходной шланг;
- 43 - теплоотводящие ребра;
- 44 - кольцо уплотнительное;
- 5 45 - проточное отверстие кюветы;
- 46 - корпус кюветы;
- 47 - стекло смотровое;
- 48 - стекло аналитическое;
- 49 - уплотнитель;
- 10 50 - крышка кюветы;
- 51 - быстросъем.

Устройство для оперативного определения оптических свойств флюида в потоке состоит из корпуса 5 (фиг. 1) выполненного, например, из алюминия. Корпус 5 разделен внутренней перегородкой на две части, блок подготовки 1, с панелью управления 13 и блок аналитический 2, расположенный под крышкой 23. На крышке 23 выполненной, например, из стали, выполнено отверстие, в которое установлен замок 26.

С внешних сторон корпуса 5 (фиг. 2) установлены теплоотводящие ребра 43. По центру блока подготовки 1 установлен трубопровод 8 через отверстия, которые выполнены в корпусе 5. Внутри блока аналитического 2 трубопровод 8 прижат через уплотнительные кольца 44 к колодцу с кюветой 18. В начале трубопровода 8 установлен ротор 4, который соединен с двигателем 3. На трубопроводе 8 установлена термopара 6. Нить накала 11 навита на трубопровод 8 и соединена с выходом панели управления 13. В верхней части блока подготовки 1 установлен аккумулятор 7, выход которого соединен с входом блока обработки данных 14.

На верхней половине лицевой стороны панели управления 13 установлен монитор 12, а в нижней половине - закреплены кнопки 24. В верхнем углу ряда кнопок 24 установлена кнопка включения 25. Кнопки на панели управления 13 соединены через кабель с входами откидных плат аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) 9, выход которого соединен с входом блока хранения и передачи данных 10, выход которого соединен с входом блока обработки данных 14.

В центре блока аналитического 2 установлен колодец 27 для установки кюветы 18, который выполнен в форме прямоугольной призмы. В боковых стенках колодца 27 друг на против друга выполнены отверстия, в которые закреплен трубопровод 8. Блок аналитический 2 в верхней части закрыт панелью 22, под которой установлен источник светового излучения 19, выход которого соединен с входом панели управления 13. Вход фотодиода 20 соединен через с выходом аккумулятора 7. В центре верхней стенки колодца 27 выполнено отверстие над которым закреплен монохроматор 16. В центре нижней стенки колодца 27 выполнено отверстие под которым закреплена линза 17, а под ней монохроматор 16. Фотодиод 20 закреплен на боковой стенке блока аналитического 2 напротив монохроматор 16. Выход фотодиода 20 соединен с входом аналогово-цифровым преобразователем (АЦП) 9, выход которого соединен с входом блока хранения и передачи данных 10. Сверху и снизу от колодца 27 установлены дополнительные колодцы 27 для запасных кювет 18. Кюветы 18 установлены в колодцы и зафиксированы планками прижимными 15.

Кювета 18 (фиг. 3), выполненная в форме проходной емкости, состоит из корпуса кюветы 46 и крышки кюветы 50, между которыми установлен уплотнитель 49. В центре верхней поверхности корпуса кюветы 46 выполнено отверстие, в которое закреплено стекло смотровое 47. В нижней части задней стенки корпуса кюветы 46 и в нижней

части крышки кюветы 50 выполнены отверстия, в которые закреплены стекла аналитические 48. Стекло смотровое 47 и стекло аналитическое 48 выполнены из панафобного материала, например фторидное стекло. В проточные отверстия 45, которые выполнены в нижней части боковых стенок корпуса кюветы 46 установлены кольца уплотнительные 44.

Устройство для оперативного определения оптических свойств флюида в потоке работает следующим образом. На входе трубопровода 8, установлен ротор 4, который передает вращение на электрогенератор 3 (фиг. 4). На входе определяется температура флюида с помощью термопары 6. Сигнал с электрогенератора 3 и термопары 6 подается на вход аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) 9. Далее сигнал с выхода АЦП поступает на нить накала 11 и подогревает флюид до температуры необходимой для анализа. Сигнал с выхода аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) 9 подается на источник светового излучения 19 и испускает в заданном спектральном диапазоне УФ-видимого-БИК луч, который движется через монохроматор 16 и далее через

корректирующую линзу 17. Анализ флюида выполняется в кювете 18, выполненной из несмачиваемого материала. Кювета 18 установлена в колодец 27. Далее луч попадает на фотодиод 20. Сигнал с фотодиода 20 подается на вход аналогово-цифрового преобразователя 9 и далее на вход блока хранения и передачи данных 10. Монохроматический свет, проходя через исследуемую жидкость, частично отражается и частично поглощается. Интенсивность прошедшего светового луча замеряется фотодиодом 20 и передается на аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) 9. Вход аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) 9 и блока хранения и передачи данных 10 связан с выходом аккумулятора 7.

Наружная сторона термостойкого корпуса 5 содержит теплоотводящие ребра 43 для отвода тепла вырабатываемого аккумулятором 7.

Скорость определения оптических свойств устройством на фонтанной арматуре достигается за счет изготовления ячейки из панафобного стекла толщиной от 250 до 1000 мкм, а также источника светового излучения с длиной волны от 190 до 1100 нм и регистрации сигнала при помощи прибора с фотодиодом.

Точность измерения флюида достигается после установления постоянных показателей таких как, скорость потока, давление в системе и температура.

Скорость потока в пределах от 0,1 до 10 м/с устанавливается с помощью открытия вентилей 38, а также корректировки работы ротора 4, при рабочем давлении в диапазоне от 0,1 до 10 МПа. Температура замеряемого флюида устанавливается в пределах от 0 до 80°C посредством нити накала 11.

Герметичность устройства в случае установленной кюветы 18 обеспечивается за счет плотного примыкания стенок кюветы к стенкам обоймы корпуса 5. При извлечении кюветы 18 проходное отверстие в корпусе 5 перекрывается подпружиненным упором выдвижным, что обеспечивает отсечение потока флюида. На входе и выходе трубопровода 8 установлены быстросъемные соединения 51.

Легкие флюиды можно исследовать в спектральном диапазоне от 190 до 780 нм. Тяжелые флюиды следует исследовать в видимой, БИК и ИК зонах, им соответствует диапазон от 780 до 1100 нм.

Посредством термопары 6 информация о температуре флюида поступает на блок аналогово-цифрового преобразователя 9. Он необходим для поддержания стандартной температуры измерений или определения текущей температуры исследуемого флюида с целью вычисления поправок на влияние температуры. АЦП 9 подает команду на изменение тока, подаваемого на нить накала 11, в случае необходимости повышения

температуры для сохранения постоянных условий измерения флюида. АЦП 9 предназначен для перевода аналоговых результатов измерений свойств добываемого флюида в цифровой вид для длительного хранения и передачи данных проводными или беспроводными методами в блок хранения и передачи данных 10, содержащий

постоянно обновляющиеся сведения по показателям разработки месторождения. Корпус 5 устройства для оперативного определения оптических свойств флюида в потоке (фиг. 5) закреплено саморезами на панели монтажной 40, изготовленной из металла. Панель монтажная 40 установлена на выкидную линию фонтанной арматуры 36 с помощью хомутов. Устройство соединено со входом и выходом сливных патрубком 37 выкидной линии посредством входного 39 и выходного 42 шлангов. Исследуемый флюид из верхнего патрубка выкидной линии 37 фонтанной арматуры 36 после открытия вентилей 38 через входной шланг 39 поступает в устройство. Далее после анализа флюид через выходной шланг 42 через патрубок 37 выкидной линии возвращается обратно в магистраль.

Смена картриджа 18 (фиг. 2) осуществляют путем замены отработанного картриджа на готовый к работе, установленный в дополнительных ячейках аналитического блока 2, под крышкой 23. При этом упор выдвижной посредством пружины выталкивает кювету 18. Чистота использованного картриджа определяется путем визуального контроля через стекло смотровое 47 (фиг. 3) с торца кюветы или при сравнении с калибровочным картриджем из обоймы корпуса 5. Установленный картридж закрепляется планкой прижимной 15 и удерживается подпружиненным фиксатором 21 от случайного раскрытия. При отсутствии кюветы проходной канал трубопровода 8 перекрывается упором выдвижным.

Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) 9 и блок хранения и передачи данных 10 отводится поворотом на 180° по оси Y, что делает возможным проведение тонких монтажных работ в полевых условиях.

Эффект достигается за счет наличия ротора, соединенного с двигателем для перекачки флюида, и проточной кюветы без накопления исследуемого материала в дополнительном сосуде, что также исключает потери продукции в ходе проведения замера.

Повышение достоверности и надежности полученных данных по оптической плотности достигается за счет выравнивания условий замера в потоке, поддерживающей постоянную температуру в процессе исследования.

Для более полного исследования кювета с отобраным проточным образцом извлекается из устройства с фиксацией даты замера и может быть отправлена в стационарную лабораторию, а на ее место устанавливается чистая кювета, которая входит в сменный комплект устройства.

Устройство встроено в байпасную линию ФА и может работать в непрерывном режиме за счет использования проточной кюветы при заданных температуре посредством нити накаливания и расходе в потоке флюида путем регулирования скорости с помощью двигателя-электрогенератора, что позволяет оперативно получить актуальные данные по оптической плотности и коэффициенту светопропускания за счет регулируемой скорости и температуры подготовленного флюида и сокращение времени на подготовительные технологические операции по замене деталей устройства.

(57) Формула изобретения

Устройство для оперативного определения оптических свойств флюида в потоке, включающее выкидную линию скважины и содержащее аналогово-цифровой преобразователь, электронный блок хранения и передачи данных, блок

термостатирования и измерительный фотометрический блок с источником светового излучения, монохроматором, фотометрическим сенсором и прободержателем, измерительный фотометрический блок с возможностью автоматического его изменения исследуемой нефти, а источник светового излучения выполнен с возможностью

5 получения светового луча заданной длины волны и возможностью исследования нефти в необходимом спектральном диапазоне в зависимости от ее плотности в видимой, ближней инфракрасной, и инфракрасной зонах в промышленных условиях, отличающееся тем, что корпус разделен внутренней перегородкой на две части, блок подготовки с панелью управления и блок аналитический, который расположен под крышкой с замком,

10 а с его внешних сторон установлены теплоотводящие ребра, по центру блока подготовки установлен через отверстия, которые выполнены в корпусе, трубопровод, внутри блока аналитического трубопровод прижат через уплотнительные кольца к колодцу с кюветой, при этом в начале трубопровода установлен ротор, который соединен с двигателем, нить накала навита на трубопровод и соединена с выходом панели управления, в

15 верхней части блока подготовки установлен аккумулятор, выход которого соединен с входом блока обработки данных, на верхней половине лицевой стороны панели управления установлен монитор, а в нижней половине закреплены кнопки, одна из которых - кнопка включения, при этом кнопки соединены через кабель с входами откидных плат аналогово-цифрового преобразователя, выход которого соединен с

20 входом блока хранения и передачи данных, выход которого соединен с входом блока обработки данных, в центре блока аналитического установлен колодец для установки кюветы, который выполнен в форме прямоугольной призмы, в боковых стенках которого друг напротив друга выполнены отверстия, в которые закреплен трубопровод, сверху и снизу от колодца установлены дополнительные колодцы для запасных кювет,

25 при этом кюветы выполнены в форме проходной емкости, и установлены в колодцы, и зафиксированы планками прижимными, в нижней части задней стенки корпуса кюветы и в нижней части крышки кюветы выполнены отверстия, в которые закреплены стекла аналитические, а в проточные отверстия, которые выполнены в нижней части боковых стенок корпуса кюветы, установлены кольца уплотнительные, при этом стекла

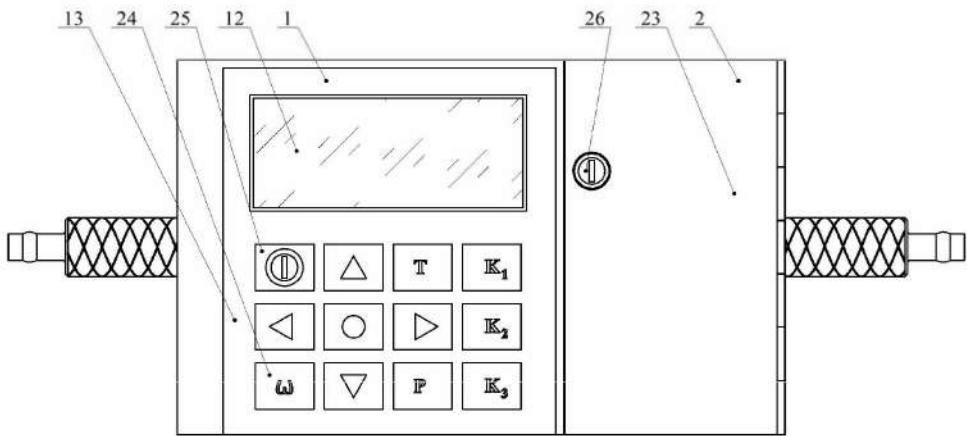
30 смотровое и аналитическое выполнены из панафобного материала, например фторидное стекло.

35

40

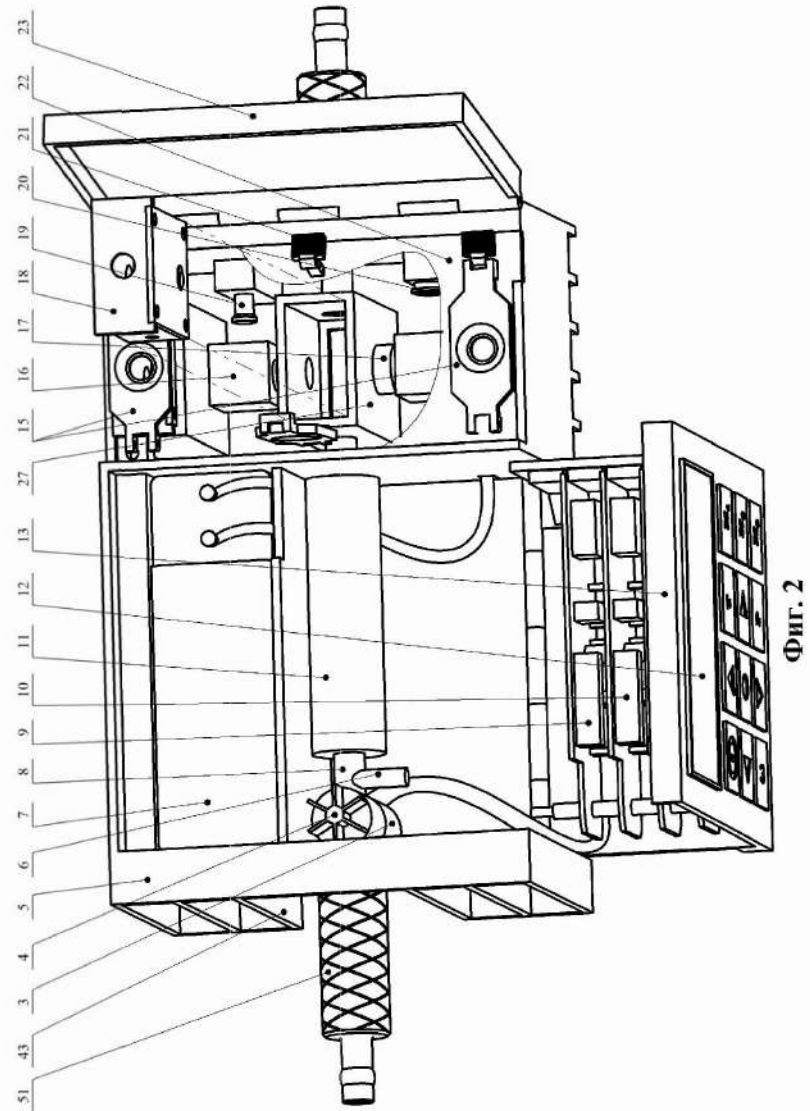
45

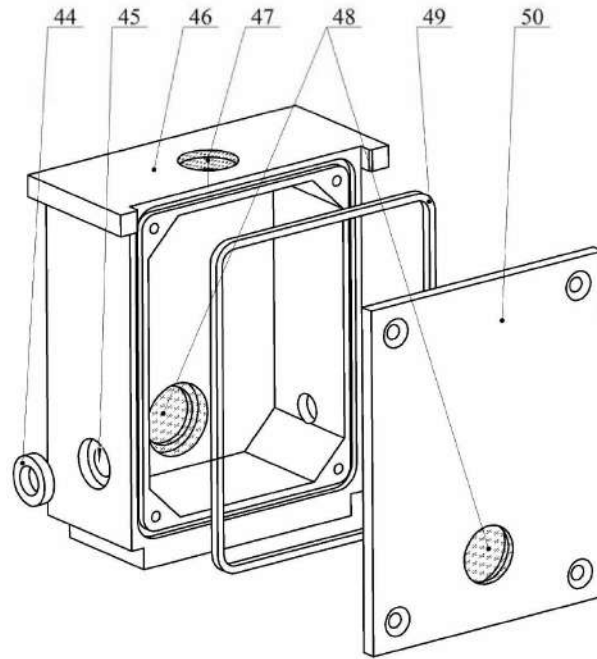
1



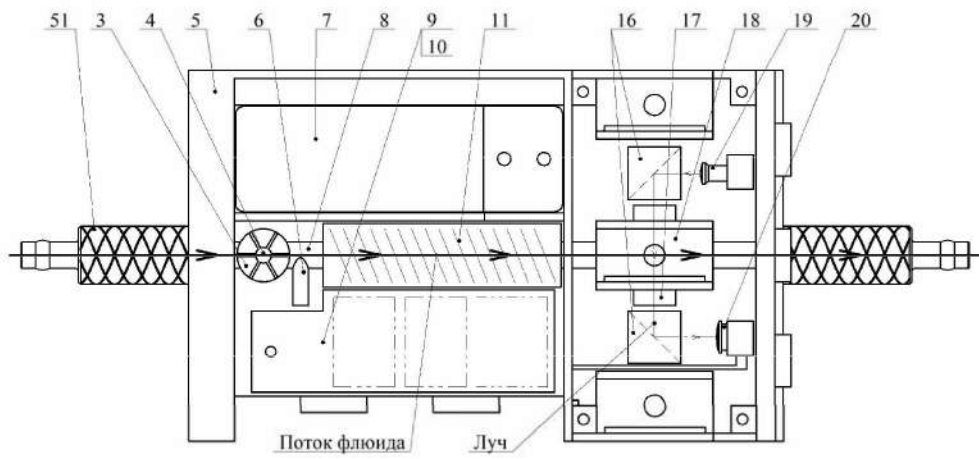
Фиг. 1

2

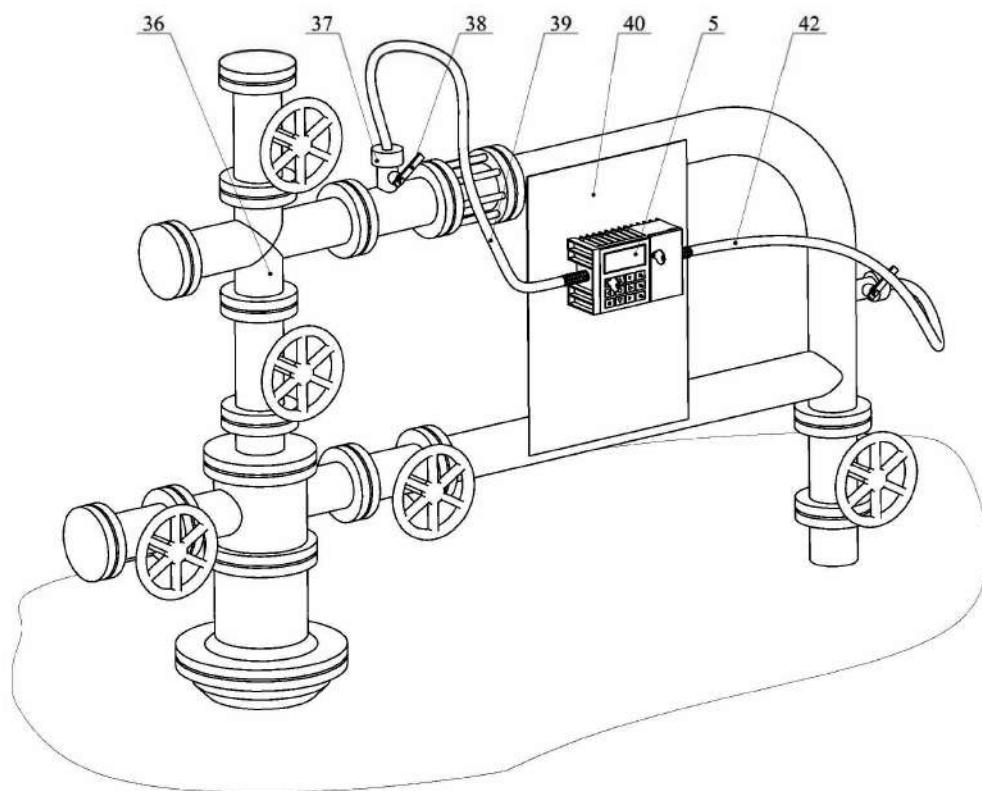




Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5