



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 201 503** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **E 21 B 49/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2000121680/03, 14.08.2000

(24) Дата начала действия патента: 14.08.2000

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2002

(46) Дата публикации: 27.03.2003

(56) Ссылки: RU 2127363 C1, 10.03.1999. SU 600293 A, 30.03.1978. SU 636383 A, 05.12.1978. SU 692993 A, 30.10.1979. SU 1028839 A, 15.07.1983. SU 1629524 A1, 23.02.1991. SU 1820927 A1, 07.06.1993. RU 2054536 C1, 20.02.1996. RU 2077671 C1, 20.04.1997. RU 2115802 C1, 20.07.1998.

(98) Адрес для переписки:
169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Пушкина,
2, ГУП ТПНИЦ, Г.И.Андрееву

(71) Заявитель:

Государственное унитарное предприятие
Тимано-Печорский научно-исследовательский
центр

(72) Изобретатель: Трифачев Ю.М.,
Андреев Г.И.

(73) Патентообладатель:

Государственное унитарное предприятие
Тимано-Печорский научно-исследовательский
центр

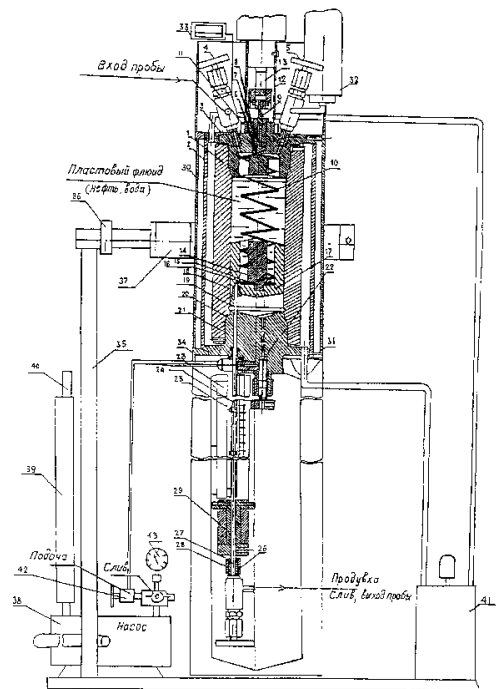
(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАСТОВЫХ ФЛЮИДОВ**

(57)

Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности и может быть использовано для отбора проб на устье скважин и нефтегазопроводов, исследования физических свойств устьевых и пластовых флюидов и определения соотношений давление-температура (РУТ), а также определения содержания свободной воды в отобранной пробе углеводородного флюида. Техническим результатом изобретения является обеспечение отбора представительной пробы пластового флюида из устьевого оборудования, не допуская нарушения соотношения фаз и их фазового состояния, а также исследование этих соотношений без последующего перевода в специальную аппаратуру и исследование глубинных проб пластовых флюидов после перевода их из пробоотборников в данное устройство. Для этого устройство включает измерительную камеру высокого давления (ИКВД) с нижней и верхней крышкой, снабженной сальниковым узлом и запорными вентилями, установленную в термостатирующий кожух с

распределительным узлом и манометром. При этом в ИКВД расположен разделительный поршень (РП) с гидроприводом, в котором размещен измеритель в виде шкалы с лимбом, закрепленный на штоке, и механическим приводом, выполненным в виде винта с гайкой для перемещения штока. В корпусе РП размещена мешалка, выполненная в виде штока, проходящего через сальниковый узел, складывающейся пружины, соединенной с РП, привода, выполненного с охлаждением сальникового узла в виде водяной рубашки, и связанного со штоком электродвигателя с переменным числом оборотов. На верхней крышке ИКВД установлены электронные датчики давления и температуры и соединены через соответствующие запорные вентили с компьютером. Параллельно измерителю на нижней крышке ИКВД установлен реохорд, токосъемная часть которого соединена с лимбом измерителя. Причем нижний конец РП выполнен со сквозным отверстием, к которому через резиновое уплотнение подсоединен шток гидропривода. 1 ил.

RU 2201503 C2



RU 2201503 C2



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 201 503⁽¹³⁾ C2
(51) Int. Cl.⁷ E 21 B 49/00

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2000121680/03, 14.08.2000

(24) Effective date for property rights: 14.08.2000

(43) Application published: 10.07.2002

(46) Date of publication: 27.03.2003

(98) Mail address:
169300, Respublika Komi, g. Ukhta, ul.
Pushkina, 2, GUP TPNITs, G.I.Andreevu

(71) Applicant:
Gosudarstvennoe unitarnoe predpriyatie
Timano-Pechorskij nauchno-issledovatel'skij tsentr

(72) Inventor: Trifachev Ju.M.,
Andreev G.I.

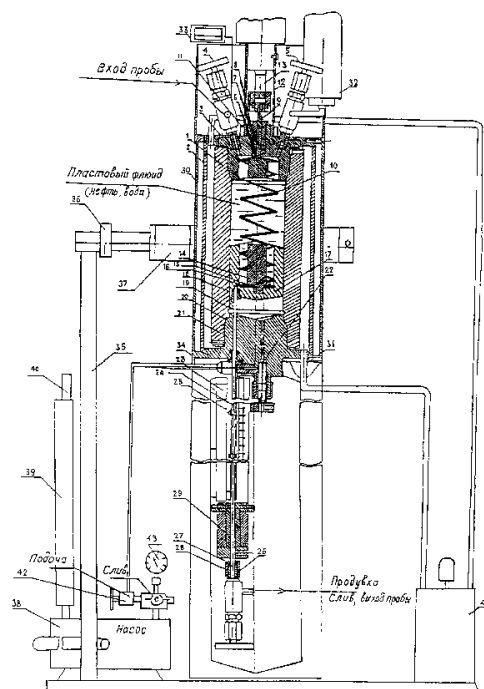
(73) Proprietor:
Gosudarstvennoe unitarnoe predpriyatie
Timano-Pechorskij nauchno-issledovatel'skij tsentr

(54) **GEAR TO INVESTIGATE FORMATION FLUIDS**

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas industry. SUBSTANCE: gear can be employed to take samples across well-head and from oil and gas pipe-lines, to study physical properties of well-head and formation fluids, to determine pressure-to-temperature ratio and to establish content of free water in taken sample of hydrocarbon fluid. Technical result of invention lies in provision for selection of representative sample of formation fluid from well-head equipment not allowing violation of relations of phases and of their phase state, in analysis of these relations without transfer into special hardware, in examination of deep samples of formation fluids after their transfer from samplers into given gear. Proposed gear includes measurement high-pressure chamber with lower and upper covers fitted with gland assembly and shut-off valves installed in thermostating enclosure with distribution unit and manometer. Measurement high-pressure chamber houses separating piston with hydraulic drive carrying meter in the form of scale with limb anchored on rod and mechanical drive coming in the form of screw with nut for rod displacement. Body of separating piston houses mixer made in the form of rod passing through gland assembly, collapsing spring linked to separating piston, drive implemented with cooler of gland assembly in the form of water jacket and electric motor with variable rotational speed tied up to rod. Upper cover of measurement highpressure chamber carries electronic temperature and pressure

transducers which are connected through shut-off valves to computer. Slide-wire which current collecting part is connected to limb of meter is placed in parallel to meter on lower cover of measurement high-pressure chamber. Lower end of separating piston has through hole and rod of hydraulic drive is attached to piston through rubber seal. EFFECT: provision for taking representative samples of formation fluids without violation of relations of phases and their phase state. 1 dwg



Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности и может быть использовано для отбора проб на устье скважин и нефтегазопроводов и исследования физических свойств устьевых и пластовых флюидов и определении соотношений давление-температура (PVT), а также определения содержания свободной воды в отобранной пробе углеводородного флюида.

Известно устройство для исследования пластовых флюидов, включающее измерительную камеру высокого давления с распределительным узлом и манометром и размещенную в термостатируемом кожухе, при этом в измерительной камере размещен разделительный поршень с гидроприводом, в котором выполнены измеритель в виде шкалы с лимбом и механический привод для перемещения штока в виде винта с гайкой [1].

Недостатком устройства для исследования пластовых флюидов, взятого нами в качестве прототипа, является невозможность исследования высоковязких нефтей из-за недостаточного перемешивания шариком известного устройства, а также обеспечение отбора представительной пробы пластового флюида из устьевого оборудования, не допуская нарушения соотношения фаз и их фазового состояния.

Задачей изобретения является обеспечение отбора представительной пробы пластового флюида из устьевого оборудования, не допуская нарушения соотношения фаз и их фазового состояния, а также исследование этих соотношений без последующего перевода в специальную аппаратуру и исследование глубинных проб пластовых флюидов после перевода их из проботборников в данное устройство.

Поставленная задача в устройстве для исследования пластовых флюидов, включающем измерительную камеру высокого давления с нижней и верхней крышкой, снабженной сальниковым узлом и запорными вентилями, установленную в термостатирующий кожух с разделительным узлом и манометром, расположенный в измерительной камере высокого давления разделительный поршень с гидроприводом, в котором размещен измеритель в виде шкалы с лимбом, закрепленным на штоке, и механическим приводом, выполненным в виде винта с гайкой для перемещения штока, решается тем, что разделительный поршень дополнительно снабжен размещенной в его корпусе мешалкой, выполненной в виде штока, проходящего через сальниковый узел, складывающейся пружины, соединенной с разделительным поршнем, привода, выполненного с охлаждением сальникового узла в виде водяной рубашки, и связанного со штоком электродвигателя с переменным числом оборотов. На верхней крышке измерительной камеры установлены электронные датчики давления и температуры и соединены через соответствующие запорные вентили с компьютером, параллельно измерителю на нижней крышке измерительной камеры установлен реохорд, токосъемная часть которого соединена с лимбом измерителя, причем нижний конец разделительного поршня выполнен со сквозным отверстием, к которому через резиновое уплотнение

подсоединен шток гидропривода.

Отличительные, существенные признаки заявленного изобретения

Разделительный поршень дополнительно снабжен размещенной в его корпусе мешалкой, выполненной в виде штока, проходящего через сальниковый узел.

Складывающаяся пружина соединена с разделительным поршнем.

Нижний конец разделительного поршня выполнен со сквозным отверстием, к которому через резиновое уплотнение подсоединен шток гидропривода.

Привод выполнен с охлаждением сальникового узла в виде водяной рубашки.

Привод связан со штоком электродвигателя с переменным числом оборотов.

На верхней крышке измерительной камеры установлен реохорд, токосъемная часть которого соединена с лимбом измерителя.

Вышеприведенные существенные, отличительные признаки нам были не известны из патентной и научно-технической информации и в связи с этим соответствуют критерию "новизна".

Заявленное изобретение является неочевидным для среднего специалиста в данной области знаний и в связи с этим соответствует критерию "изобретательский уровень".

Кроме того, заявленное изобретение успешно прошло промышленные испытания и в связи с этим соответствует критерию "промышленная применимость".

На чертеже показана схема устройства для исследований пластовых флюидов, где измерительная камера 1 помещена в термостатирующий кожух 2 с термопарой и контрольным термометром (не показано).

Верхняя крышка 3 измерительной камеры 1 снабжена запорными игольчатыми вентилями 4 и 5, сальниковым узлом, состоящим из резинофторопластового уплотнителя 6, гранбуksы 7 и гайки 8, через который проходит шток мешалки 9, и складывающейся пружины 10.

Сальниковый узел охлаждается в процессе работы водяной рубашкой 11. Шток мешалки 9 через резинометаллическую муфту 12 соединен с электродвигателем с переменным числом оборотов 13. Складывающаяся пружина 10 с помощью винта 14, заклепок 15 и шайбы 16 соединена с разделительным поршнем 17. Нижний конец разделительного поршня 17 выполнен со сквозным отверстием, к которому через резиновое уплотнение 18 подсоединен шток гидропривода 19 с внутренним отверстием $\varnothing$ 2 мм. Нижняя крышка 20 измерительной камеры 1 снабжена резинофторопластовым сальником 21, через который проходит шток гидропривода 19, и игольчатым запорным вентилем 22. На нижней крышке 20 устанавливается измеритель 23, лимб которого закреплен на штоке гидропривода 19. Параллельно измерителю 23 на нижней крышке измерительной камеры 1 установлен реохорд 24, токосъемная часть 25 которого соединена с лимбом измерителя 23. На нижнем конце штока гидропривода 19 установлен запорный вентиль 26 через разъемное соединение 27, которое уплотняется с помощью накидной

гайки 28. В нижней части штока гидропривода 19 установлен механический привод, выполненный в виде винта с гайкой 29. Корпус 30 термостатирующего кожуха 2 подсоединен к ней с помощью винта 31 и одновременно является штативом устройства.

Величину давления отсчитывают по образцовому манометру 32, который установлен на верхней крышке 3 измерительной камеры 1 через вентиль 5. На этом же вентиле 5 устанавливают электронный датчик давления, который соединен с компьютером (не показан). Значение температур снимают с термометра (не показан) и электронного датчика температур 33, установленного на верхней крышке 3 измерительной камеры 1, который также соединен с компьютером (не показан).

Измерение объема считывается по линейной шкале и лимбу измерителя 23, размещенного на штоке гидропривода 19, а также на компьютере (не показан), к которому подсоединен реохорд 24. Управление разделительным поршнем 17 производится гидравлически через штуцер 34 и запорный вентиль 22.

Работа устройства

При исследовании устройство, приведенное на чертеже, устанавливают в термостатирующий кожух 2 на стойку 35 с поворотным узлом 36 через разъемное соединение 37. На стойку 35 устанавливают ручной или механический гидравлический насос 38 с емкостью для масла 39, уровень которого контролируется с помощью измерительной линейки с поплавком 40.

Термостатирование измерительной камеры 1 осуществляется с помощью жидкостного ультратермостата 41 серийного производства. Перемешивание пробы осуществляется с помощью складывающейся пружины 10. Контроль температуры пробы производят термометром (не показан) на термостате 41 и электронным датчиком температуры 33, встроенным в верхнюю крышку измерительной камеры 1.

Измерение давления производят образцовым манометром 32 и встроенным электронным датчиком давления (не показан) через запорный вентиль 5. Перед началом ввода пробы разделительный поршень 17 с помощью гидравлического насоса 38, распределительного вентиля 42 и запорного вентиля 22 устанавливают в крайнее верхнее положение. Под разделительным поршнем 17 устанавливают давление на 10% выше давления, при котором производится отбор пробы, после чего распределительный вентиль 42 закрывают. Давление под поршнем контролируют манометром 43. Исследуемую пробу через запорный вентиль 4 вводят в невытесняемый объем измерительной камеры 1 и подсоединительной линии и промывают трехкратным невытесняемым объемом пробы через запорный вентиль 26 при давлении отбора пробы.

После промывки запорный вентиль 26 закрывают, открывают распределительный вентиль 42 и при давлении отбора пробы контролируемого по манометру 32 и манометру 43 измерительной камеры 1 заполняют пробой. После отстоя пробы и отделения воды от нефти воду через запорный вентиль 26 удаляют, поддерживая в

измерительной камере 1 давление отбора гидравлическим насосом 38 через запорный вентиль 22. При необходимости добора нефти операция повторяется.

В случае высокого содержания связанной воды в нефти, в измерительной камере 1 прессом высокого давления (не показан) через запорный вентиль 4 добавляют деэмульгатор, пробу перемешивают складывающейся пружинной 10 и отстаивают, после чего воду удаляют через запорный вентиль 26 при поддержании в камере давления отбора. Пробу термостатируют посредством термостатирующего кожуха 2 до пластовой температуры или температуры отбора пробы. Пластовое давление или давление отбора в измерительной камере 1 устанавливают гидравлическим насосом 38 через распределительный вентиль 42 и запорный вентиль 22 при закрытом запорном вентиле 4 по манометру 32. Давление стабилизируют приводя пробу в однофазное состояние путем перемешивания ее складывающейся пружинной 10 при охлаждении резинофторопластового уплотнителя 6 водяной рубашкой 11.

После приведения PVT к пластовым условиям к запорному вентилю 26 подсоединяются пикнометр высокого давления (не показан) для измерения плотности нефти и вискозиметр высокого давления (не показан) для измерения вязкости нефти. Пластовое давление или давление отбора в камере поддерживают гидравлическим насосом 38 через распределительный вентиль 42. Соотношение PVT при пластовой температуре, температуре отбора и нормальной (20°C) температуре изучают, многократно сжимая или расширяя объем пробы, путем повышения или понижения давления в измерительной камере 1 высокого давления.

Измерение объема считают по линейной шкале измерителя 23 и его лимбу с точностью до сотых и тысячных долей миллиметра. Электрический сигнал с реохорда 24 поступает на компьютер (не показан), на котором получают зависимости соотношений PVT, коэффициент сжимаемости, температурные коэффициенты, давление насыщения нефти газом.

При малых рабочих давлениях, например при разгазировании пробы, сопоставимых с усилиями трения подвижной части гидросистемы устройства, изучение соотношений PVT производят механическим приводом 29.

Измерение вязкости высоковязких нефтей производят путем замера перепада давлений на манометре 32 и манометре, подсоединенном через манифольд к запорному вентилю 26 (не показан).

Плотность нефти определяют так же по результатам стандартной сепарации нефти по общепринятой методике. Отсчет объема нефти берется по шкале измерителя 23.

Заявленное устройство для исследования флюида позволяет в сравнении с прототипом производить исследование параметров плотности, вязкости, соотношений PVT, содержания воды, газосодержания высоковязких нефтей (не ньютоновских жидкостей) за счет интенсивного принудительного перемешивания пробы при давлениях до 80 МПа.

Данное устройство можно использовать как средство отбора и средство измерения одновременно и, кроме того, оно позволяет производить обработку результатов измерений автоматически на персональном компьютере, так как оно снабжено электронными датчиками измерения давления и температуры.

Источники информации, принятые во внимание \

1. Патент РФ 2127363 МПК Е 21 В 49/00. Оpubл. 10.03.99, прототип.

Формула изобретения:

Устройство для исследования пластовых флюидов, включающее измерительную камеру высокого давления с нижней и верхней крышкой, снабженной сальниковым узлом и запорными вентилями, установленную в термостатирующий кожух с распределительным узлом и манометром, расположенный в измерительной камере высокого давления разделительный поршень с гидроприводом, в котором размещен измеритель в виде шкалы с лимбом,

закрепленным на штоке, и механическим приводом, выполненным в виде винта с гайкой для перемещения штока, отличающееся тем, что разделительный поршень дополнительно снабжен размещенной в его корпусе мешалкой, выполненной в виде штока, проходящего через сальниковый узел, складывающейся пружины, соединенной с разделительным поршнем, привода, выполненного с охлаждением сальникового узла в виде водяной рубашки, и связанного со штоком электродвигателя с переменным числом оборотов, на верхней крышке измерительной камеры установлены электронные датчики давления и температуры и соединены через соответствующие запорные вентили с компьютером, параллельно измерителю на нижней крышке измерительной камеры установлен реохорд, токосъемная часть которого соединена с лимбом измерителя, причем нижний конец разделительного поршня выполнен со сквозным отверстием, к которому через резиновое уплотнение подсоединен шток гидропривода.

25

30

35

40

45

50

55

60