

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) **RU** (11) **2 315 179** (13) **C1**

(51) МПК  
[E21B 47/00 \(2006.01\)](#)  
[E21B 47/06 \(2006.01\)](#)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: действует (последнее изменение статуса: 17.10.2017)  
Пошлина: учтена за 12 год с 07.05.2017 по 06.05.2018

(21)(22) Заявка: [2006116716/03](#), 06.05.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
06.05.2006

(45) Опубликовано: [20.01.2008](#) Бюл. № 2

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2237161 C1, 27.09.2004. SU  
203587 A1, 01.01.1967. SU 204958 A1,  
13.11.1967. SU 312935 A1, 01.01.1971. RU  
2135770 C1, 27.08.1999. RU 2225508 C2,  
10.03.2004. US 3656344 A, 18.04.1972.

Адрес для переписки:  
420043, г.Казань, а/я 202, А.Э. Ибрагимову

(72) Автор(ы):

**Ибрагимов Альберт Эдуардович (RU),  
Бондаренко Олег Михайлович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

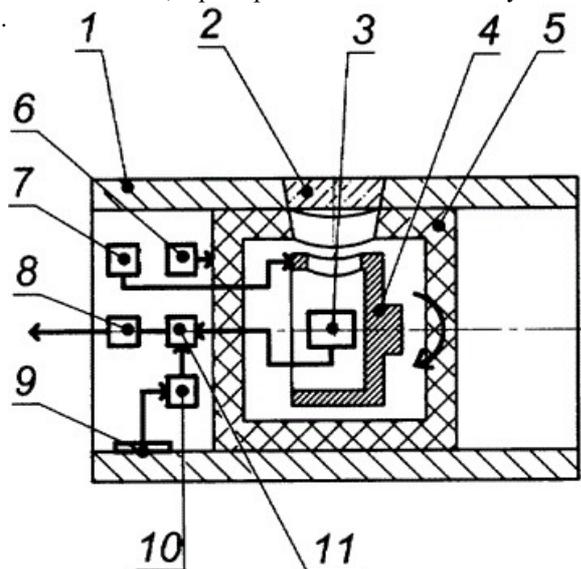
**Ибрагимов Альберт Эдуардович (RU)**

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИНЫ ПО ИНФРАКРАСНОМУ  
ИЗЛУЧЕНИЮ ЕЕ СТЕНКИ И СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИНЫ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к геофизическим исследованиям скважин и предназначено для контроля технического состояния нефтяной скважины как выше, так и ниже ее гидростатического уровня, а также газовой скважины, находящейся под давлением, путем неконтактного непрерывного измерения величины инфракрасного (ИК) излучения внутренней поверхности скважины. Техническим результатом изобретения является сокращение времени проведения операции измерения с одновременным снижением затрат. Устройство содержит корпус, защитное окно оптической системы, приемник ИК излучения, модулятор, термостат, блок стабилизации частоты прерывания ИК излучения, блок терморегулирования и термостабилизации, блок усиления и преобразования сигнала, датчик температуры корпуса, электронный блок усиления сигнала датчика температуры корпуса, электронный блок компенсации излучения защитного окна. Чувствительный элемент приемника преобразует в электрический сигнал ИК излучение стенки скважины и излучение защитного окна оптической системы. Контактный датчик температуры, установленный в корпусе устройства, вырабатывает электрический сигнал, пропорциональный температуре защитного окна. Этот сигнал поступает в блок усиления сигнала датчика температуры корпуса и далее в блок компенсации, в котором смешивается с электрическим сигналом, поступающим в этот блок от приемника излучения, таким образом, чтобы компенсировать в реальном масштабе времени составляющую сигнала, обусловленную излучением защитного окна. Пользователю выводится из

устройства только электрический сигнал, пропорциональный ИК излучению стенки скважины. 2 н.п. ф-лы, 1 ил.



Изобретение относится к геофизическим исследованиям скважин и предназначено для контроля технического состояния скважин на основе измерения интенсивности инфракрасного (ИК) излучения с внутренней поверхности стенки скважины.

Известно устройство для измерения температуры в скважине, содержащее приемник ИК излучения и усилитель-преобразователь, установленные в цилиндрическом корпусе (см. а.с. СССР №1686146, МПК E21B 47/06).

Способ измерения температуры скважины, осуществляемый данным устройством, основан на измерении излучения теплопроводящих пластин, выполненных из непрозрачного для ИК излучения материала.

Это увеличивает инерционность измерительного устройства, снижает надежность результатов измерения, не позволяет измерить температуру внутренней поверхности нефтяной скважины выше гидростатического уровня и газовой скважины.

Наиболее близким к заявляемому является устройство для исследования разреза скважины и бесконтактного измерения температуры в ней, содержащее корпус, защитное окно, выполненное из прозрачного для ИК излучения материала, приемник ИК излучения, модулятор ИК излучения, термостат, электронные блоки стабилизации частоты вращения модулятора, терморегулирования и термостабилизации, усиления и преобразования сигнала (см. патент RU №2237161 МПК E21B 47/10; 47/06).

Способ исследования скважины, осуществляемый данным устройством, включает соединение устройства геофизическим кабелем с регистрирующим устройством на поверхности, спускание устройства в скважину, измерение непрерывно и неконтактно интенсивности ИК излучения стенки скважины, передачу результатов измерения по геофизическому кабелю на поверхность, запись данных в память бортового компьютера в функции глубины скважины, выведение пользователю данных с помощью плоттера в виде геофизической кривой.

Данное устройство и способ хорошо зарекомендовали себя при исследовании заколонных перетоков в нефтяных скважинах выше гидростатического уровня. Однако данное устройство и способ не могут быть использованы для исследования технического состояния нефтяных скважин ниже гидростатического уровня и газовых скважин, находящихся под давлением. Причина тому - резкое снижение чувствительности устройства к разности температур двух соседних участков стенки скважины. Снижение чувствительности происходит вследствие того, что защитное окно оптической системы переводится в этих условиях в оптически активное состояние и к информативному излучению стенки скважины добавляется неинформативная составляющая излучения защитного окна. Кроме того, в этих условиях увеличивается инерционность процесса измерения, что не позволяет с требуемой точностью определить положение артефакта по глубине скважины.

Предлагаемое изобретение решает задачу определения технического состояния нефтяной скважины как выше, так и ниже ее гидростатического уровня, а также газовой скважины, находящейся под давлением, путем неконтактного непрерывного измерения величины ИК излучения внутренней поверхности скважины.

Технический результат, достигаемый изобретением, заключается в сокращении времени проведения операции измерения с одновременным снижением затрат.

Поставленная задача достигается тем, что устройство для исследования скважины, содержащее корпус, защитное окно оптической системы, приемник ИК излучения, модулятор, термостат, электронные блоки усиления и преобразования сигнала, стабилизации частоты вращения модулятора, терморегулирования и термостабилизации, дополнительно снабжено датчиком температуры корпуса и электронным блоком усиления сигнала датчика и электронным блоком компенсации излучения защитного окна в реальном масштабе времени.

Способ исследования скважины, осуществляемый данным устройством, основан на измерении ИК излучения внутренней поверхности стенки скважины и компенсации излучения защитного окна в реальном масштабе времени.

Сущность изобретения поясняется чертежом, на котором представлена блок-схема измерительного устройства.

Заявляемое устройство содержит корпус 1, защитное окно оптической системы 2, приемник ИК излучения 3, модулятор 4, термостат 5, блок стабилизации частоты прерывания ИК излучения 6, блок терморегулирования и термостабилизации 7, блок усиления и преобразования сигнала 8, датчик температуры корпуса 9, электронный блок усиления сигнала датчика температуры корпуса 10, электронный блок компенсации излучения защитного окна оптической системы 11.

Устройство работает следующим образом. Спускаемое устройство соединяют геофизическим кабелем с регистрирующим устройством, находящимся на поверхности. При подаче электропитания включаются и начинают работать электронные блоки, входящие в устройство. Электронный блок 6 выводит частоту вращения модулятора 4 на рабочий режим и поддерживает заданную частоту прерывания ИК излучения. Блок 7 выводит температуру термостата 5 на заданный режим, задавая опорную точку. Далее устройство опускают в скважину со скоростью, например, 0,4 м/с. ИК излучение внутренней поверхности скважины проходит через защитное окно оптической системы 2, прерывается модулятором 4 и попадает на приемник ИК излучения 3, чувствительный элемент приемника преобразует излучение в электрический сигнал. Одновременно, в процессе спуска, защитное окно 2 устройства, находясь в тепловом контакте с окружающей средой и стенкой скважины, отслеживает макросоставляющую температуру скважины, определяемую естественным геотермом. Излучение защитного окна 2 не несет информации о техническом состоянии стенки скважины, но, попадая на модулятор 4 и далее на приемник 3, заполняет неинформативной составляющей динамический диапазон измерительного тракта. Таким образом, чувствительный элемент приемника преобразует в электрический сигнал не только излучение стенки скважины, но и излучение защитного окна оптической системы.

Одновременно контактный датчик температуры 9, установленный в корпусе 1 устройства, вырабатывает электрический сигнал, пропорциональный температуре защитного окна 2. Этот сигнал поступает в блок усиления сигнала датчика 10 и далее в блок компенсации 11, в котором замешивается с электрическим сигналом, поступающим в этот блок от приемника излучения 3, таким образом, чтобы компенсировать в реальном масштабе времени составляющую сигнала, обусловленную излучением защитного окна 2. В блок усиления и преобразования сигнала 8 поступает только электрический сигнал, пропорциональный ИК излучению стенки скважины. В блоке 8 сигнал преобразуется в параллельный десятиразрядный двоичный код, который затем в интерфейсе блока снова преобразуется, но уже в последовательный код для линии передачи информации. В качестве кода используется биполярный фазоманипулированный код. С линии передачи информации код поступает в каротажный регистратор, где происходит запись данных в память бортового компьютера в функции глубины скважины. Далее данные результатов измерения ИК излучения стенки скважины с помощью плоттера выводятся пользователю в виде геофизической кривой.

#### Формула изобретения

1. Устройство для исследования скважины по инфракрасному излучению ее стенки, содержащее корпус, защитное окно оптической системы, приемник инфракрасного излучения, модулятор, термостат, электронные блоки усиления, преобразования сигнала, стабилизации частоты вращения модулятора, терморегулирования и термостабилизации, дополнительно снабжено датчиком температуры корпуса, электронным блоком усиления сигнала датчика и электронным блоком компенсации излучения защитного окна в реальном масштабе времени.

2. Способ исследования скважины, включающий соединение устройства геофизическим кабелем с регистрирующим устройством на поверхности, спускание устройства в скважину, измерение непрерывно и неконтактно интенсивности

инфракрасного излучения стенки скважины, передачу результатов измерения по геофизическому кабелю на поверхность, запись данных в память бортового компьютера в функции глубины скважины, выведение пользователю данных с помощью плоттера в виде геофизической кривой, отличающийся тем, что в процессе спуска непрерывно измеряют и компенсируют в реальном масштабе времени составляющую сигнала, обусловленную излучением защитного окна.

## ИЗВЕЩЕНИЯ

**ММ4А Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе**

Дата прекращения действия патента: **07.05.2014**

Дата публикации: [27.01.2015](#)

**НФ4А Восстановление действия патента**

Дата, с которой действие патента восстановлено: **10.02.2015**

Дата внесения записи в Государственный реестр: **23.01.2015**

Дата публикации: [10.02.2015](#)