



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 034 287** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁶ **G 01 N 27/22**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5049286/25, 22.06.1992

(46) Дата публикации: 30.04.1995

(56) Ссылки: 1. Патент США N 4774680, кл. G 01N 27/22, 1988. 2. Датчик влагосодержания типа "Аквинол". Технический паспорт, 1982.

(71) Заявитель:

Конструкторское бюро Производственного объединения "Саратовнефтегаз"

(72) Изобретатель: Гершгорен В.А.,
Грачев А.Г.

(73) Патентообладатель:

Конструкторское бюро Производственного объединения "Саратовнефтегаз"

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ВЛАЖНОСТИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В ЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ

(57) Реферат:

Использование: аналитическое приборостроение. Сущность изобретения: устройство включает трубчатый электрод с фланцами для соединения его с трубопроводом и коаксиально расположенный внутри него стержневой электрод. Стержневой электрод имеет вывод в виде жестко соединенного с ним радиально

расположенного выводного стержня малого диаметра. Выводной стержень имеет длину l , которая в сумме с диаметром d стержневого электрода меньше внутреннего диаметра $D_{вн}$ трубчатого электрода ($l+d < D_{вн}$). Стержневой электрод и выводной стержень имеют изоляцию в виде сплошного диэлектрического покрытия (пентопласт, нанесенный напылением). 1 ил.

RU 2 034 287 C1

RU 2 034 287 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 034 287** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **G 01 N 27/22**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5049286/25, 22.06.1992

(46) Date of publication: 30.04.1995

(71) Applicant:
Konstruktorskoe bjuro Proizvodstvennogo
ob"edinenija "Saratovneftegaz"

(72) Inventor: Gershgoren V.A.,
Grachev A.G.

(73) Proprietor:
Konstruktorskoe bjuro Proizvodstvennogo
ob"edinenija "Saratovneftegaz"

(54) **DEVICE FOR CONVERSION OF VALUES OF MOISTURE CONTENT OF CRUDE OIL AND OIL PRODUCTS**

(57) Abstract:

FIELD: analytical instrumentation engineering. SUBSTANCE: device includes tubular electrode with flanges for joining it to pipe-lines and bar electrode located inside it. Rod electrode has lead-out in the form of lead rod of smaller diameter placed radially and made fast to it. Lead rod has

length which is smaller in sum with diameter d of rod electrode than internal diameter $l + d < D_{in,d}$ of tubular electrode $D_{in,d}$. Rod electrode and lead rod has insulation in the form of continuous dielectric coat (foam plastic applied by spraying). EFFECT: facilitated manufacture. 1 dwg

RU 2 0 3 4 2 8 7 C 1

RU 2 0 3 4 2 8 7 C 1

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано в средствах измерения, предназначенных для определения содержания воды и нефти в продукции нефтяных скважин.

Для определения содержания воды в жидких углеводородах в настоящее время применяется несколько типов измерительных устройств, из которых наиболее широкое распространение получили диэлькометрические влагомеры, что объясняется их сравнительной простотой, возможностью поточного измерения содержания влаги и достаточно высокой точностью в пределах соответствующего диапазона измерения. Действие этих влагомеров основано на использовании зависимости диэлектрической проницаемости среды от соотношения содержаний в ней воды и нефти. Роль функционального элемента, контролирующего изменение диэлектрической проницаемости среды, выполняют в них устройства для преобразования значений влажности нефти в значение электрической емкости, представляющие собой цилиндрический конденсатор, между двумя электродами которого протекает измеряемая среда, и различающиеся в практическом воплощении конструкцией и взаимным расположением электродов, средствами их крепления, устройством выводов и выполнением изоляции.

Среди известных устройств для преобразования значений влажности нефти в значение электрической емкости наиболее простую конструкцию имеет устройство, в котором один электрод представляет собой прямой тройник, два выхода которого, расположенные под прямым углом друг к другу, снабжены средствами соединения с трубопроводом, а второй электрод выполнен в виде изолированного стержня, размещенного внутри первого электрода коаксиально с двумя его соосно расположенными патрубками, в который (первый электрод) он входит через третий выход, снабженный соответствующими средствами герметизации [1]

При работе устройства нефть, содержащая влагу, проходит в межэлектродном пространстве, при этом в зависимости от количества воды в нефти меняется диэлектрическая проницаемость среды и пропорционально изменяется электрическая емкость.

Недостатком данного устройства является большая величина паразитной емкости, которая определяется частью стержневого электрода, не соприкасающейся с измеряемой средой. Кроме того, нижняя часть стержневого электрода не зафиксирована, свободно висит в межэлектродном пространстве и, следовательно, подвержена действию гидравлических пульсаций прокачиваемой через межэлектродное пространство жидкости, что может привести к нарушению герметичности устройства и повреждению диэлектрического покрытия стержневого электрода. Наконец, поворот потока жидкости на 90° увеличивает гидравлическое сопротивление потоку и создает застойную зону, в которой происходит отложение смол, парафина и других загрязнений, что вносит большие

погрешности в измерения.

Указанные недостатки в значительной степени устранены в прямоточном датчике влагосодержания, в котором устройство для преобразования значений влажности нефти в значение электрической емкости включает трубчатый электрод с фланцами для соединения его с трубопроводом и коаксиально расположенный внутри него стержневой электрод, поверхности которых, соприкасающиеся с нефтью, покрыты диэлектрическим слоем (тефлоном), средства фиксации стержневого электрода внутри трубчатого электрода и электрически соединенный со стержневым электродом радиально расположенный выводной стержень, снабженный изоляцией и герметизированный относительно трубчатого электрода [2] Это устройство является наиболее близким аналогом к предложенному.

В этом устройстве электрический контакт между выводным стержнем и стержневым электродом обеспечивает охватывающая внутренний конец выводного стержня разрезная муфта, представляющая собой два упругих лепестка, прикрепленных к винту, который ввинчивается в резьбовое отверстие, находящееся в глубине радиального отверстия большего диаметра, выполненного в стержневом электроде, а изоляция выводного стержня выполнена в виде надетой на него пластмассовой трубки, один конец которой входит в упомянутое отверстие стержневого электрода, а другой в отверстие приваренного к трубчатому электроду корпуса сальника, причем концы пластмассовой трубки уплотнены в упомянутых отверстиях с помощью O-образных колец.

Такое решение существенно усложняет конструкцию устройства для преобразования значений влажности нефти и нефтепродуктов в значение электрической емкости, так как при этом значительно увеличивается количество конструктивных элементов, причем некоторые из них имеют довольно сложную форму и должны быть изготовлены с достаточно высокой точностью (например, разрезная муфта, которая должна обеспечивать хороший электрический контакт с выводным стержнем, или пластмассовая трубка с канавками на наружной поверхности, которая должна иметь строго определенную посадку в отверстиях стержневого электрода и корпуса сальника для обеспечения герметичности внутренней полости и предотвращения проникновения жидкости к выводному стержню и к не имеющим диэлектрического покрытия поверхностям в отверстиях стержневого электрода и корпуса сальника). Кроме того, при такой конструкции вывода не обеспечивается надежная работа устройства при большом содержании воды в измеряемой жидкости, так как из-за трудности получения качественного диэлектрического покрытия в отверстиях малого диаметра (в стержневом электроде и корпусе сальника) не гарантирована защита от короткого замыкания по воде между электродами при попадании в устройство свободной воды или эмульсии типа "нефть в воде", в силу чего устройство такого типа может применяться только для измерения содержания эмульгированной воды, т.е. при содержании воды в нефти не более 60%

Техническим результатом является упрощение устройства для преобразования значений влажности нефти и нефтепродуктов в значение электрической емкости и повышение надежности его работы при измерении содержания сильно обводненной нефти (до 100% воды).

Этот технический результат достигается тем, что в устройстве для преобразования значений влажности нефти и нефтепродуктов в значение электрической емкости, содержащем трубчатый электрод со средствами соединения его с трубопроводом, коаксиально расположенный внутри него стержневой электрод, покрытый диэлектрическим слоем, средства фиксации стержневого электрода внутри трубчатого электрода и электрически соединенный со стержневым электродом радиально расположенный выводной стержень, снабженный изоляцией и герметизированный относительно трубчатого электрода, выводной стержень жестко соединен со стержневым электродом и имеет длину, которая в сумме с диаметром стержневого электрода меньше внутреннего диаметра трубчатого электрода, причем изоляция выводного стержня выполнена в виде диэлектрического слоя, и диэлектрический слой стержневого электрода и выводного стержня выполнен в виде сплошного покрытия.

Жесткое соединение выводного стержня со стержневым электродом (с помощью резьбы, пайкой, сваркой, запрессовкой и др.) при указанном соотношении размеров, обеспечивающем возможность ввода и установки этих элементов в сборе в трубчатом электроде, и выполнение изоляции этих деталей в виде сплошного слоя диэлектрического покрытия позволяют исключить из конструкции устройства ряд конструктивных элементов (разрезную муфту, пластмассовую трубку с канавками на наружной поверхности и уплотнительные O-образные кольца), а также повысить надежность контакта выводного стержня со стержневым электродом и изоляции выводного стержня, так как нанесение диэлектрического покрытия на наружные поверхности не представляет трудности. В результате упрощается конструкция устройства для преобразования значений влажности нефти и нефтепродуктов в значение электрической емкости и повышается надежность его работы независимо от содержания воды в контролируемой углеводородной среде.

На чертеже показано предлагаемое устройство для преобразования значений влажности нефти и нефтепродуктов в значение электрической емкости.

Устройство включает трубчатый электрод 1 со средствами соединения его с трубопроводом, по которому протекает контролируемая углеводородная среда (нефть или продукт ее переработки), которые на чертеже представлены в виде фланцев 2, хотя очевидно, что при необходимости могут применяться и другие типы соединений, например муфтовые, ниппельные или с помощью отрезков гибких шлангов. Внутри трубчатого электрода 1 коаксиально с ним расположен стержневой электрод 3, зафиксированный в требуемом положении с

помощью держателя 4, включающего внешнюю втулку 5 с резьбой, с помощью которой держатель крепится к трубчатому электроду 1, и соединенную с ней радиальными перемычками 6 внутреннюю обжимную втулку 7, обеспечивающую закрепление стержневого электрода 3 внутри трубчатого электрода 1 без создания осевых нагрузок и перемещений стержневого электрода вдоль его оси. Со стержневым электродом 3 жестко соединен, например, посредством резьбового соединения либо сваркой, пайкой или запрессовкой, радиально расположенный выводной стержень 8. Такое соединение обеспечивает хороший электрический контакт между соединяемыми деталями и, кроме того, позволяет использовать выводной стержень 8 так же как средство фиксации второго конца стержневого электрода 3, в результате чего отпадает необходимость использования для этого специального второго держателя. Стержневой электрод 3 и выводной стержень 8 имеют изоляцию в виде нанесенного на них в сборе сплошного слоя диэлектрического покрытия (например, напыленного на них пентопласта). Выводной стержень 8 имеет длину l , которая в сумме с диаметром d стержневого электрода 3 меньше внутреннего диаметра $D_{вн}$ трубчатого электрода 1 ($l+d < D_{вн}$), что позволяет ввести и установить стержневой электрод 3 в сборе с выводным стержнем 8 в трубчатый электрод 1 после нанесения на них диэлектрического покрытия. Герметизацию трубчатого электрода 1 в месте прохода выводного стержня 8 обеспечивает охватывающая последний резиновая втулка 9, зажатая посредством накидной гайки 10 и нажимной втулки 11 из электроизоляционного материала в корпусе сальника 12, прикрепленном к трубчатому электроду 1. Стержневой электрод 3 и трубчатый электрод 1, образующие цилиндрический конденсатор, включены в схему измерительного блока 13, закрепленного снаружи на трубчатом электроде 1.

При работе устройства нефть, содержащая воду, проходит в пространстве между стержневым электродом 3 и трубчатым электродом 1, при этом в зависимости от содержания воды в нефти меняется диэлектрическая проницаемость среды, разделяющей электроды, и пропорционально изменяется электрическая емкость конденсатора, образуемого электродами. Изменение электрической емкости воспринимается измерительным блоком 13, который выдает информацию о содержании воды в нефти.

Благодаря жесткому соединению выводного стержня со стержневым электродом и выполнению их изоляции в виде сплошного слоя диэлектрического покрытия в предлагаемом устройстве исключен ряд конструктивных элементов известного устройства, таких как разрезная муфта, пластмассовая трубка, уплотнительные O-образные кольца и один из держателей стержневого электрода, а также улучшен электрический контакт между выводным стержнем и стержневым электродом и повышена надежность изоляции выводного стержня в месте соединения его со стержневым электродом и в области

уплотнения относительно трубчатого электрода, чем гарантирована защита от короткого замыкания по воде между электродами даже при попадании в устройство свободной воды или эмульсии типа "нефть в воде". В результате упрощается конструкция устройства для преобразования значений влажности нефти и нефтепродуктов в значение электрической емкости и повышается надежность его работы независимо от содержания воды в контролируемой углеводородной среде.

Формула изобретения:

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ВЛАЖНОСТИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В ЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ, содержащее трубчатый электрод со средствами соединения его с трубопроводом,

5 коаксиально расположенный в нем стержневой электрод, покрытый диэлектрическим слоем, средства фиксации стержневого электрода в трубчатом электроде, электрически соединенный со стержневым электродом радиально расположенный выводной стержень, снабженный изоляцией и герметизированный от трубчатого электрода, отличающееся тем, что выводной стержень жестко соединен со стержневым электродом и имеет длину, которая в сумме с размером диаметра стержневого электрода меньше размера внутреннего диаметра трубчатого электрода, причем изоляция выводного стержня выполнена в виде диэлектрического слоя и диэлектрический слой стержневого электрода и выводного стержня выполнены в виде сплошного покрытия.

20

25

30

35

40

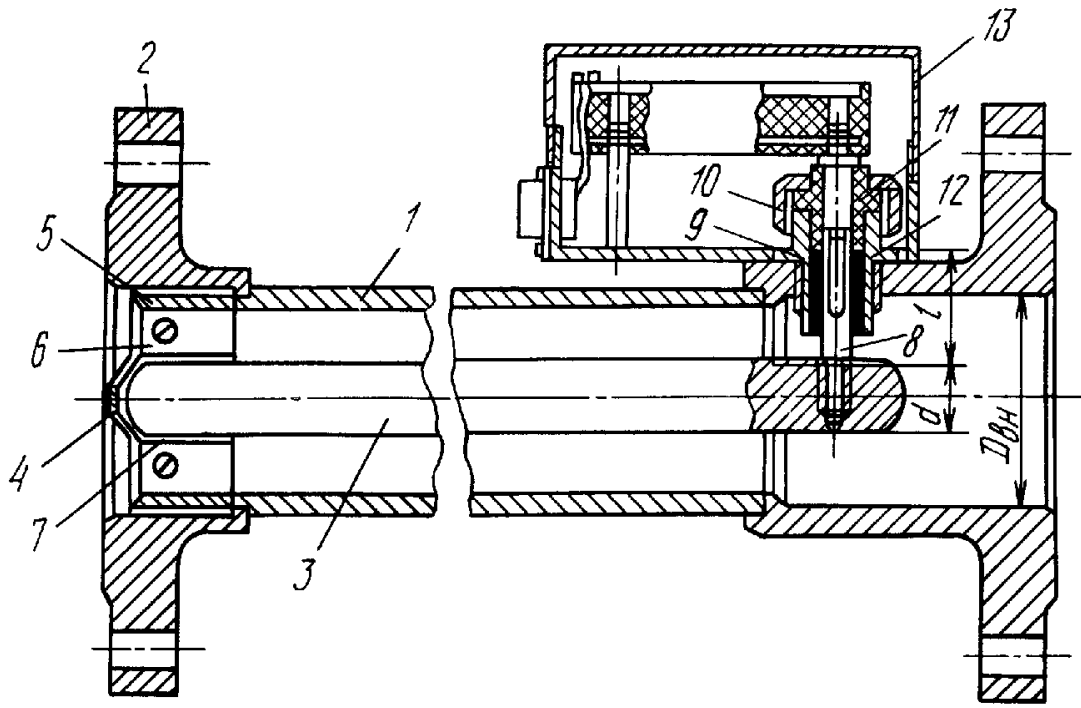
45

50

55

60

RU 2034287 C1



RU 2034287 C1