



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2011140589/03, 06.10.2011**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**06.10.2011**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **06.10.2011**(43) Дата публикации заявки: **20.04.2013** Бюл. № 11(45) Опубликовано: **27.08.2013** Бюл. № 24(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2158352 C1, 27.10.2000. RU 1774689 C, 10.01.1996. SU 1416669 A1, 15.08.1988. RU 2150571 C1, 10.06.2000. RU 2015305 C1, 30.06.1994. RU 2008124106 A, 27.01.2010. EP 0260888 A2, 23.03.1988.**

Адрес для переписки:

**123423, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 14, корп. 1, кв. 60, А.Б. Павловой**

(72) Автор(ы):

**Дерябин Владимир Викторович (RU),  
Месяцев Владимир Иванович (RU),  
Ачильдиев Евгений Рудольфович (RU),  
Ребизов Владимир Юрьевич (RU),  
Рыбина Марина Сергеевна (RU),  
Захаров Вадим Владимирович (RU),  
Жолтовский Андрей Игоревич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Общество с ограниченной  
ответственностью "Сервис Инжиниринг"  
(ООО "Сервис Инжиниринг") (RU)****(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗОЛИРУЮЩЕГО ГЕЛЕОБРАЗУЮЩЕГО РАСТВОРА НА ВОДНОЙ ОСНОВЕ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области получения изолирующего гелеобразующего раствора на водной основе и может быть использовано в строительной индустрии, нефтегазодобывающей отрасли для изоляции водопритоков, при работах по увеличению нефтеотдачи. Способ получения изолирующего гелеобразующего раствора на водной основе, содержащего водный раствор жидкого стекла с кремнеземным модулем, включающий оттитровывание соляной кислотой. Раствор армируют щелочерастворимым растительным

галактоглоукоманнаном. Соляной кислотой оттитровывают полученный раствор, значение рН которого задают в пределах 8,5-11,4, необходимых для перехода галактоглоукоманнана в нерастворенное состояние. Компоненты изолирующего гелеобразующего раствора используют в следующем составе, % вес: галактоглоукоманнан 0,1-0,5, жидкое стекло 5-8, остальное - вода. Технический результат - повышение эффективности и надежности способа. 2 табл., 2 пр.

RU 2 4 9 1 4 1 1 C 2

RU 2 4 9 1 4 1 1 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*E21B 33/138* (2006.01)  
*C09K 8/04* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011140589/03, 06.10.2011**

(24) Effective date for property rights:  
**06.10.2011**

Priority:

(22) Date of filing: **06.10.2011**

(43) Application published: **20.04.2013 Bull. 11**

(45) Date of publication: **27.08.2013 Bull. 24**

Mail address:

**123423, Moskva, ul. Marshala Tukhachevskogo,  
14, korp. 1, kv. 60, A.B. Pavlovoj**

(72) Inventor(s):

**Derjabin Vladimir Viktorovich (RU),  
Mesjatsev Vladimir Ivanovich (RU),  
Achil'diev Evgenij Rudol'fovich (RU),  
Rebizov Vladimir Jur'evich (RU),  
Rybina Marina Sergeevna (RU),  
Zakharov Vadim Vladimirovich (RU),  
Zholtovs kij Andrej Igorevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obschestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju  
"Servis Inzhiniring" (OOO "Servis Inzhiniring")  
(RU)**

**(54) METHOD TO PRODUCE ISOLATING GEL-FORMING WATER-BASED SOLUTION**

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: method to produce an isolating gel-forming water-based solution containing an aqueous solution of liquid glass with a silicious module includes titrating with hydrochloric acid. The solution is reinforced with alkaline-soluble vegetable galactoglucomannan. Using hydrochloric acid, the produced solution is titrated, the value pH

of which is set within 8.5-11.4, necessary for transition of galactoglucomannan into undissolved state. Components of the isolating gel-forming solution are used at the following composition, wt %: galactoglucomannan 0.1-0.5, liquid glass 5-8, balance - water.

EFFECT: higher efficiency and reliability of the method.

2 tbl, 2 ex

RU 2 491 411 C2

RU 2 491 411 C2

Изобретение относится к области получения изолирующего гелеобразующего раствора на водной основе и может быть использовано в строительной индустрии, нефте-газодобывающей отрасли для изоляции водопритоков, при работах по увеличению нефтеотдачи.

Известен способ получения бурового раствора (Патент РФ №2304605, Кл. C09K 8/08, опубл. 20.08.2007) на основе биополимеров с использованием полисахаридов растительного или микробного происхождения. Полученные буровые растворы в виде гелей обладают псевдопластичностью, устойчивы в высоко минерализованных средах, что обеспечивает их разнообразное практическое применение. Недостатком биополимерных буровых растворов в виде гелей является то, что биополимеры подвержены окислительной, биологической и кислотной деградации, для чего требуется включение в состав гелей бактерицидов и антиоксидантов. Кроме того, вязкость растворов обратимо падает при температурах выше 70-80°C.

Известен способ изоляции водопритоков с использованием водного раствора жидкого стекла с кремнеземным модулем (Патент РФ №2158352, Кл. E21B 33/138, E21B 43/32, опубл. 27.10.2000), основанный на подкислении водного раствора жидкого стекла (силиката натрия) соляной кислотой, при этом образуются жесткие гелеобразующие растворы, которые устойчивы в широком интервале температур, пресной и соленой воде, в кислой среде. Это обусловило их применение в различных областях техники. Данный способ является наиболее близким к заявленному способу по технической сущности и достигаемому результату и принят за прототип.

Недостатком указанного способа является недостаточная надежность и эффективность способа, т.к. при стоянии гелеобразующие растворы на основе жидкого стекла «уплотняются», вследствие чего происходит их расслаивание и выделение водной фазы, поэтому продолжительность эффекта изоляции с их помощью ограничена, как правило, двумя месяцами.

Техническим результатом заявленного способа является повышение надежности и эффективности способа за счет создания условий для стабилизации изолирующих гелеобразующих растворов (силикатных гелей) во времени при сохранении всех практически ценных их свойств, а также возможность избежать включения бактерицидов и оксидантов.

Результат достигается за счет того, что в способе получения изолирующего гелеобразующего раствора на водной основе, содержащего водный раствор жидкого стекла с кремнеземным модулем, включающим оттитровывание соляной кислотой, согласно изобретению, армируют данный раствор щелочерастворимым растительным галактоглюкоманнаном, и соляной кислотой оттитровывают полученный раствор, значение pH которого задают в пределах 8,5-11,4, необходимых для перехода галактоглюкоманнана в нерастворенное состояние, при этом компоненты изолирующего гелеобразующего раствора используют в следующем составе, % вес: галактоглюкоманнан 0,1-0,5, жидкое стекло 5-8, остальное - вода.

При использовании в качестве биополимера щелочерастворимого растительного галактоглюкоманнана выявлено следующее. Сам щелочерастворимый галактоглюкоманнан никаких гелей не дает. При подкислении он просто выпадает в осадок. Подкисление щелочного раствора галактоглюкоманнана нельзя рассматривать как один из способов получения геля. Однако, исследования выявили неожиданный результат - добавка щелочерастворимого полимера (галактоглюкоманнана), который в водном растворе находится в осадке, в растворе жидкого стекла армирует его по всему объему, что позволяет улучшать (армировать)

гелеобразующий раствор жидкого стекла. Галактоглоукоманнаны представляют собой компонент биополимерного комплекса, содержащегося в высших растениях и ежегодно возобновляемого в процессе фотосинтеза. Содержание галактоглоукоманнанов в растениях на сухой остаток достигает 18%. Основа силиката натрия - песок.

Таким образом, оба компонента - галактоглоукоманнан и силикат натрия представляют собой вещества, сырье для получения которых, практически, не ограничено.

В качестве галактоглоукоманнана используют щелочерастворимый трудно гидролизуемый полисахарид, выделенный в любой из пород древесины, перечисленных в таблице 1, и содержащих остатки галактозы, глюкозы и маннозы в соотношениях, приведенных в указанной таблице.

Таблица 1

Древесина	Соотношение остатков моносахаридов галактоза : глюкоза : манноза		
Сосна обыкновенная	2	10	33
Сосна шотландская	3	10	30
Сосна южная	1	5	27
Сосна приморская	20	16	58
Сосна чёрная	10	10	18
Ель энгельмановая	5	1	3
Ель белая канадская	3	1	3
Лиственница даурская	16	10	27
Лиственница американская	27	10	28
Лиственница европейская	10	25	25
Пихта ( <i>Abies amabilis</i> )	10	25	65

Основная цепь молекул полисахарида состоит из  $\beta$ 1-4 связанных остатков маннозы и глюкозы, остатки галактозы присоединены к основной цепи 1-6 гликозидными связями.

В качестве жидкого стекла может быть использовано средне модульное жидкое стекло - 2,0-2,8, т.е. 2-2,8 части песка на 1 часть щелочи, т.к. оно самое распространенное.

Граничные значения содержания галактоглоукоманнана и жидкого стекла в растворе определены экспериментальным путем, при которых полученный раствор сохраняет заданные свойства.

Время стабилизации изолирующего гелеобразующего раствора на водной основе зависит от pH среды. В результате исследований выявлено время перехода галактоглоукоманнан в нерастворенное состояние в зависимости от pH. Данная зависимость представлена в таблице 2.

Таблица 2		
pH	20°C	40°C
11,4	600 час.	240 час.
11,2	300 час.	120 час.
11,1	20 час.	12 час.
10,5	5 час.	1 час.
10,0	15 мин.	10 мин.

9,0	1 мин.	25 сек.
8,5	20 сек.	10 сек.

Полученные результаты совпадали с данными, представленными в таблице 1.

5 Величина рН среды от 8,5-11,4 выбрана исходя из следующего. То, сколько времени среда находится в состоянии раствора, зависит от рН среды. Чем ниже рН среды, тем короче это время, что следует из Таблицы 2. При величине рН среды выше 11,4, продолжительность состояния среды в виде раствора слишком большая и нецелесообразна, при величине рН среды ниже 8,5 напротив, переход  
10 галактоглокоманнана в нерастворенное состояние протекает слишком быстро, что также нецелесообразно.

Заявленный способ может быть проиллюстрирован следующими примерами.

15 Пример 1. Для приготовления изолирующего гелеобразующего раствора на водной основе к 5,5%-ному раствору жидкого стекла (силиката натрия) с кремнеземным модулем 3,0 в пресной воде при перемешивании добавляли 0,2% вес.  
галактоглокоманнана, щелочерастворимого трудно гидролизуемого полисахарида, выделенного из одного из пород древесины, приведенных в таблице 1, например из  
20 пихты, который растворяли в сильно щелочной среде, обусловленной силикатом натрия. При этом образуется гомогенная слегка опалесцирующая смесь. Смесь подкисляли 10%-ным раствором соляной кислоты. Полученный раствор выдерживали при рН 11,4. При этом галактоглокоманнан переходил в нерастворенное состояние по  
25 всему объему, армируя тем самым образующуюся поликремневую кислоту (силикатный гель). Полученный раствор выдерживали при 75°C в течение 60 дней. При этом каких-либо изменений не наблюдалось.

Пример 2. Для приготовления изолирующего гелеобразующего раствора на водной основе, аналогично примеру 1, в качестве галактоглокоманнана использовали  
30 щелочерастворимый галактоглокоманнан, выделенный из пород древесины, представленных в таблице 1, например из сосны обыкновенной. Гелеобразующий раствор готовили как и в предыдущем примере. Раствор приготавливали с использованием 0,08-0,52% вес. галактоглокоманнана и 4,5-5,5% вес. жидкого стекла. Полученный раствор подкисляли и выдерживали при рН 8,5. При содержании  
35 галактоглокоманнана в гелеобразующем растворе 0,1% вес. и выше отделения воды не наблюдалось. При содержании галактоглокоманнана 0,5% и ниже, гелеобразующий раствор сохранял устойчивость при рН 2,0 в течение 60 дней при 30°C.

При содержании силиката натрия ниже 5% гелеобразующий раствор становится  
40 рыхлым, при содержании силиката натрия выше 8% наблюдается слабое отделение воды.

#### Формула изобретения

45 Способ получения изолирующего гелеобразующего раствора на водной основе, содержащего водный раствор жидкого стекла с кремнеземным модулем, включающий оттитровывание соляной кислотой, отличающийся тем, что данный раствор армируют щелочерастворимым растительным галактоглокоманнаном и соляной кислотой оттитровывают полученный раствор, значение рН которого задают в пределах 8,5-11,4, необходимых для перехода галактоглокоманнана в нерастворенное состояние,  
50 при этом компоненты изолирующего гелеобразующего раствора используют в следующем составе, вес. %:

галактоглокоманнан 0,1-0,5

**RU 2 491 411 C2**

жидкое стекло	5-8
остальное	вода

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50