

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014118009/03, 05.05.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.05.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.05.2014

(45) Опубликовано: 10.04.2015 Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **СТОРЧАК А.В. и др. Разработка составов тампонажных смесей. на основе микроцементов, Строительство нефтяных и газовых. скважин на суше и на море N8 , 2001, с. 51-53. RU 2239050 C1, 27.10.2004 . RU 2385894 C1, 10.04.2010. WO 1995019942 A1, 27.07.1995. US 3782985 A, 26.11.1971 . US 6957702 B2, 25.10.2005**

Адрес для переписки:

423236, Республика Татарстан, г. Бугульма, ул.
М. Джалиля, 32, "ТатНИПИнефть", Сектор
создания и развития промышленной
собственности

(72) Автор(ы):

**Кадыров Рамзис Рахимович (RU),
Жиркеев Александр Сергеевич (RU),
Сахапова Альфия Камилевна (RU),
Хасанова Дильбархон Келамединовна (RU),
Вашетина Елена Юрьевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Открытое акционерное общество "Татнефть"
имени В.Д. Шашина (RU)**(54) СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СОСТАВА ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЗАКОЛОННЫХ ПЕРЕТОКОВ
В СКВАЖИНЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности, в частности к способам приготовления составов для ликвидации заколонных перетоков в скважине. Технический результат - повышение технологичности и эффективности ликвидации заколонных перетоков в скважине за счет увеличения прочности и расширения диапазона времени отверждения состава на основе микроцемента. В способе приготовления состава для ликвидации заколонных перетоков в скважине, включающем перемешивание микроцемента и добавок, в качестве микроцемента используют тампонажный портландцемент с удельной поверхностью 800 или 900 м²/кг, в качестве добавок для приготовления состава используют

водорастворимый полимер акриламида, сополимер виниламида и п-винилового лактама, олефинсульфонат и полиэтиленгликоль при водоцементном отношении 0,75-1,2, предварительно готовят жидкость затворения микроцемента растворением в воде при перемешивании перечисленных добавок, затем в полученную жидкость затворения добавляют микроцемент при следующем соотношении ингредиентов, мас.ч.: тампонажный портландцемент с удельной поверхностью 800 или 900 м²/кг 100, водорастворимый полимер акриламида 0,01-0,02, сополимер виниламида и п-винилового лактама 1,0-2,5, олефинсульфонат 0,01-1,0, полиэтиленгликоль 0,05-0,15, вода 75-120. 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

E21B 33/138 (2006.01)*C09K 8/66* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014118009/03, 05.05.2014**(24) Effective date for property rights:
05.05.2014

Priority:

(22) Date of filing: **05.05.2014**(45) Date of publication: **10.04.2015** Bull. № 10

Mail address:

**423236, Respublika Tatarstan, g. Bugul'ma, ul. M.
Dzhalilja, 32, "TatNIPIneft", Sektor sozdanija i
razvitija promyshlennoj sobstvennosti**

(72) Inventor(s):

**Kadyrov Ramzis Rakhimovich (RU),
Zhirkeev Aleksandr Sergeevich (RU),
Sakhapova Al'fija Kamilevna (RU),
Khasanova Dil'barkhon Kelamedinovna (RU),
Vashetina Elena Jur'evna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo "Tatneft"
imeni V.D. Shashina (RU)**

(54) PREPARATION METHOD OF COMPOSITION FOR ISOLATION OF BEHIND-CASING FLOWS IN WELL

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: in a preparation method of compositions for the isolation of behind-the-casing flows in a well that includes mixing of microcement and additives, oil well portland cement with the specific surface of 800 or 900 m²/kg is used as the microcement and a water-soluble acrylamide polymer, copolymer of vinyl amide and n-vinyl lactam, olefin sulphonate and polyethylene glycol at the water-cement ratio of 0.75-1.2 are used as the additives for the preparation of the composition; a microcement grouting fluid is prepared preliminarily with a solution of the above listed additives in water at simultaneous stirring, then the

microcement is added to the produced fluid with the following ratio of ingredients, in weight parts: oil well portland cement with the specific surface of 800 or 900 m²/kg - 100, water-soluble acrylamide polymer - 0.01-0.02, copolymer of vinyl amide and n-vinyl lactam - 1.0-2.5, olefin sulphonate - 0.01-1.0, polyethylene glycol - 0.05-0.15, and water 75-120.

EFFECT: improved workability and efficiency in the isolation of behind-the-casing flows in the well due to the increased strength and expanded time range for hardening of the microcement-based composition.

1 tbl

Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности, в частности к составам для ликвидации заколонных перетоков в скважине.

Известен способ приготовления изолирующего состава (патент RU №2501935, МПК E21B 29/10, опубл. 20.12.2013, Бюл. №35), в котором микроцемент смешивают с пресной водой плотностью 1000 кг/м при массовом соотношении 2:3 соответственно.

Недостатком известного способа является быстрое отверждение состава, что может вызвать технологические затруднения при приготовлении изолирующего состава и проведении изоляционных работ.

Наиболее близким к заявляемому является способ приготовления состава на основе микроцемента с использованием добавки - пластификатора Glenium-51 (Сторчак В.А., Мелехин А.А. Разработка составов тампонажных смесей на основе микроцементов // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. - 2011. - №8. - С. 51-53).

Недостатком известного способа приготовления состава является короткое время отверждения состава - 2,5 ч, что может привести к его преждевременному отверждению, вследствие чего создается риск аварийности при проведении ремонтно-изоляционных работ в скважине.

Технической задачей изобретения является повышение технологичности и эффективности ликвидации заколонных перетоков в скважине за счет увеличения прочности и расширения диапазона времени отверждения состава на основе микроцемента.

Техническая задача решается способом приготовления состава для ликвидации заколонных перетоков в скважине, включающим перемешивание микроцемента и добавок.

Новым является то, что в качестве микроцемента используют тампонажный портландцемент с удельной поверхностью 800 или 900 м²/кг, в качестве добавок для приготовления состава используют водорастворимый полимер акриламида, сополимер виниламида и п-винилового лактама, олефинсульфонат и полиэтиленгликоль при водоцементном отношении 0,75-1,2, предварительно готовят жидкость затворения микроцемента растворением в воде при перемешивании перечисленных добавок, затем в полученную жидкость затворения добавляют микроцемент при следующем соотношении ингредиентов, мас. ч.:

35	тампонажный портландцемент с удельной поверхностью 800 или 900 м ² /кг	100
	водорастворимый полимер акриламида	0,01-0,02
	сополимер виниламида и п-винилового лактама	1,0-2,5
	олефинсульфонат	0,01-1,0
	полиэтиленгликоль	0,05-0,15
	вода	75-120

Ниже представлены реагенты, применяемые в заявляемом способе:

- в качестве микроцемента используют портландцемент тампонажный по ГОСТ 1581-96, дополнительно тонко молотый, с удельной поверхностью 800 или 900 м²/кг;
 - в качестве противоосадочного реагента используют водорастворимый полимер акриламида (C₃H₅NO)_n молекулярной массы 5,5·10⁵ с насыпной плотностью 910 кг/м³, устойчивый к высокой температуре (21-121°С), мелкодисперсный порошок светло-коричневого цвета. Позволяет получить однородную структуру состава и предотвращает осаждение микроцемента за счет увеличения вязкости и придания раствору седиментационной устойчивости;

- в качестве понизителя водоотдачи используют сополимер виниламида и п-винилового лактама, быстрорастворимый порошок белого цвета. Содержание сухого остатка - 90-99%. Показатель активности ионов водорода 1%-ного водного раствора рН 6,5. Увеличивает прочность цементного камня при сжатии;

5 - в качестве пластификатора используют олефинсульфонат - продукт конденсации сульфоната и ароматического углеводорода, мелкодисперсный порошок коричневого цвета. Насыпная плотность - 1360 кг/м³. Добавляется в состав с целью улучшения его реологических характеристик;

10 - в качестве пеногасителя используют полиэтиленгликоль, бесцветная жидкость с легким запахом, без содержания спирта. Содержание гидроксид-иона - 28 мг/г. Вязкость при 20°С - в пределах 450-550 мм²/с. Плотность - 1000 кг/м³. Предотвращает образование пузырьков, разрушает и удаляет образовавшиеся пузырьки воздуха.

Известно, что у тампонажного портландцемента с удельной поверхностью 800 или
15 900 м²/кг реакции взаимодействия с водой протекают быстрее, чем у тампонажного цемента. Для применения состава на основе тампонажного портландцемента в ремонтно-изоляционных работах необходимо увеличивать сроки его схватывания, что может негативно сказаться на прочностных характеристиках отвержденного цементного камня.

20 Сущность предлагаемого технического решения состоит в том, что по предлагаемому способу готовят состав для ликвидации заколонных перетоков в скважине, который включает добавки, позволяющие увеличивать сроки его схватывания, а также регулировать такие качества раствора тампонажного портландцемента, как водоотдача, растекаемость, плотность и время отверждения при сохранении прочностных
25 характеристик отвержденного цементного камня. Состав по предлагаемому способу готовится непосредственно на скважине, легко закачивается в зону нарушения, имеет достаточное для закачивания время отверждения и необходимые свойства отвержденного камня. Благодаря малому размеру цементных частиц состав проникает в микротрещины пород и малопроницаемые пласты.

30 Технологические и прочностные характеристики приготавливаемого состава по предлагаемому способу исследовали в лабораторных условиях по стандартным методикам, результаты исследований представлены в таблице. В стакане объемом 3 л приготовили жидкость затворения тампонажного портландцемента: в 1600 г воды для водоцементного отношения (В/Ц) 1 при механическом перемешивании в течение 30
35 мин растворяли 0,32 г (0,02 мас. ч.) водорастворимого полимера акриламида, далее добавляли 32 г (1,5 мас. ч.) сополимера виниламида и п-винилового лактама и перемешивали еще в течение 30 мин до полного растворения. К полученному раствору добавляли 1,6 г (0,1 мас. ч.) полиэтиленгликоля и 14,4 г (0,9 мас. ч.) олефинсульфоната и перемешивали в течение 15 мин. После растворения перечисленных добавок в жидкость
40 затворения добавляли 1600 г (100 мас. ч.) тампонажного портландцемента и перемешивали в течение 30 мин (опыт №1, таблица). Определяли плотность, растекаемость, водоотдачу, время отверждения и прочность на сжатие через 7 суток, результаты испытаний представлены в таблице. Прочность на сжатие через 7 суток у состава по предлагаемому способу выше: при В/Ц=0,75-1,2 находится в пределах 10,2-
45 24,04 МПа, тогда как у наиболее близкого аналога при В/Ц=0,7-1 находится в пределах 8-17 МПа (без олефинсульфоната) и 6-12 МПа (с олефинсульфонатом). Тампонажный портландцемент в заявленном способе имеет удельную поверхность 800 или 900 м²/кг, тогда как наиболее близкий аналог - 650 м²/кг. Это свидетельствует о меньшем размере

частиц тампонажного портландцемента в заявленном способе, а также его лучшей проникающей способности по сравнению с наиболее близким аналогом. Благодаря очень мелким частицам тампонажного портландцемента состав по заявленному способу проникает в микротрещины твердых пород и мелкозернистых грунтов, обеспечивая водонепроницаемость, прочность и долговечность, что повышает его изолирующую способность и, соответственно, эффективность. Время отверждения полученного состава в два раза больше, чем у наиболее близкого аналога, что повышает технологичность предлагаемого способа.

На основании полученных результатов оптимальными являются опыты №1-2, 5-7 с В/Ц в пределах 0,75-1,2, которые показали растекаемость, при которой составы хорошо прокачиваются по насосно-компрессорным трубам (НКТ), имеют оптимальное время отверждения и хорошие прочностные характеристики. В опыте №3 растекаемость состава больше 250 мм и он дает усадку при отверждении. Опыты №4 и №8 показали растекаемость, не позволяющую прокачивать составы по НКТ - 160 и 170 мм соответственно, поэтому эти составы были исключены из оптимального диапазона.

На основании полученных результатов был выбран состав с оптимальным интервалом содержания добавок, при котором он имеет необходимые технологические характеристики при следующем соотношении ингредиентов, мас. ч.:

20	тампонажный портландцемент с удельной поверхностью 800 или 900 м ² /кг	100
	водорастворимый полимер акриламида	0,01 -0,02
	сополимер виниламида и n-винилового лактама	1,0-2,5
	олефинсульфонат	0,01-1,0
	полиэтиленгликоль	0,05-0,15
25	вода	75-120.

Пример осуществления предлагаемого способа (опыт №1, таблица). Предлагаемый способ применили для ликвидации заколонного перетока на скважине с текущим забоем 1781,6 м и интервалом перфорации 1758,8-1760,8; 1761,8-1762,4; 1768-1769 м. Разбуриваемый пакер спустили на НКТ и посадили на глубину 1766 м. Загрузили в бункер агрегата УНБ-125×50 СО 2,7 т тампонажного портландцемента (100 мас. ч.). В смесительную емкость УНБ-125×50 СО набрали 2,7 м³ (100 мас. ч.) воды. В воду при постоянной циркуляции добавили постепенно небольшими порциями 0,54 кг (0,02 мас. ч.) водорастворимый полимер акриламида, после его растворения небольшими порциями добавили 40,5 кг (1,5 мас. ч.) сополимера виниламида и n-винилового лактама, после его растворения постепенно небольшими порциями добавили 24,3 кг (0,9 мас. ч.) олефинсульфоната, перемешивали 10 мин, затем постепенно небольшими порциями добавили 2,7 кг (0,1 мас. ч.) полиэтиленгликоля и мешали до полного растворения. В приготовленную в смесительной емкости УНБ-125×50 СО жидкость затворения постепенно подавали из бункера 2,7 т (100 мас. ч.) тампонажного портландцемента и перемешивали до выравнивания плотности. Объем полученного состава на основе тампонажного портландцемента составил 3,50 м³ с плотностью 1600 кг/м³. Закачали в НКТ 3,50 м³ полученного состава, 1,0 м³ воды, 4,1 м³ технологической жидкости. Подняли посадочное устройство пакера на глубину 1764 м. С расхаживанием инструмента при подъеме провели контрольную обратную промывку раствора тампонажного портландцемента до чистой воды в объеме 8,0 м³. Подняли посадочное устройство пакера на 73 мм НКТ из скважины. Оставили скважину для отверждения раствора тампонажного портландцемента в течение 48 ч. Далее скважину освоили и

пустили в эксплуатацию. В результате проведенных работ обводненность скважины снизилась на 30%. Остальные примеры осуществляются аналогично и приведены в таблице.

Таким образом, предложение обеспечивает повышение технологичности и эффективности ликвидации заколонных перетоков в скважине за счет увеличения прочности и расширения диапазона времени отверждения состава на основе тампонажного портландцемента.

Таблица – Технологические и прочностные характеристики состава на 100 мас. ч. тампонажного портландцемента

№	Виды добавок	В/Ц	Вода, мас. ч.	Содержание добавок на 100 мас. ч. тампонажного портландцемента, мас. ч.	Растекаемость, мм	Водоотдача, см ³ за 30 мин	Плотность, кг/м ³	Время отверждения, ч		Механическая прочность на сжатие через 7 сут, МПа	
								начало	конца		
10	1	Водорастворимый полимер акриламида Сополимер виниламида и п-винилового лактама Олефинсульфонат Полиэтиленгликоль	1,0	100	0,02 1,5 0,9 0,1	245	20	1600	5	11	13,27
	2	Водорастворимый полимер акриламида Сополимер виниламида и п-винилового лактама Олефинсульфонат Полиэтиленгликоль	0,9	90	0,02 2,3 0,8 0,05	240	25	1540	4	10	18,09
15	3	Водорастворимый полимер акриламида Сополимер виниламида и п-винилового лактама Олефинсульфонат Полиэтиленгликоль	1,3	130	0,009 2,6 1,1 0,04	> 250	35	1500	13	20	.*
	4	Водорастворимый полимер акриламида Сополимер виниламида и п-винилового лактама Олефинсульфонат Полиэтиленгликоль	0,7	70	0,025 0,9 0,005 0,16	160	40	1650	2	5	24,45
20	5	Водорастворимый полимер акриламида Сополимер виниламида и п-винилового лактама Олефинсульфонат Полиэтиленгликоль	0,75	75	0,015 2,5 1,0 0,15	220	23	1610	5	10	24,04
	6	Водорастворимый полимер акриламида Сополимер виниламида и п-винилового лактама Олефинсульфонат Полиэтиленгликоль	0,8	80	0,01 2,2 0,9 0,6	230	24	1600	6	11	21,12
25	7	Водорастворимый полимер акриламида Сополимер виниламида и п-винилового лактама Олефинсульфонат Полиэтиленгликоль	1,2	120	0,02 1,0 0,01 0,09	245	28	1580	7	12	10,20
	8	Водорастворимый полимер акриламида Сополимер виниламида и п-винилового лактама Олефинсульфонат Полиэтиленгликоль	0,6	60	0,003 2,6 1,1 0,2	170	21	1650	3	6	27,13

*Примечание: Цементные балочки дают усадку, их размеры не проходят для измерений по ГОСТ 26798 1-96 «Цементы тампонажные. Методы испытаний».

Формула изобретения

Способ приготовления состава для ликвидации заколонных перетоков в скважине, включающий перемешивание микроцемента и добавок, отличающийся тем, что в качестве микроцемента используют тампонажный портландцемент с удельной поверхностью 800 или 900 м²/кг, в качестве добавок для приготовления состава используют водорастворимый полимер акриламида, сополимер виниламида и п-винилового лактама, олефинсульфонат и полиэтиленгликоль при водоцементном отношении 0,75-1,2, предварительно готовят жидкость затворения микроцемента растворением в воде при перемешивании перечисленных добавок, затем в полученную жидкость затворения добавляют микроцемент при следующем соотношении ингредиентов, мас. ч.:

тампонажный портландцемент с удельной поверхностью 800 или 900 м ² /кг	100
водорастворимый полимер акриламида	0,01-0,02
сополимер виниламида и п-винилового лактама	1,0-2,5
олефинсульфонат	0,01-1,0
полиэтиленгликоль	0,05-0,15
вода	75-120