РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) 2 286 373 (13) C2

(51) МПК
C09K 8/035 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2004133250/03, 15.11.2004**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.11.2004

(45) Опубликовано: **27.10.2006 Бюл. № 30**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 6080704 A, 27.06.2000.**
RU 2224780 C1, 27.02.2004.
RU 2163615 C2, 27.02.2001.
RU 2169753 C1, 27.06.2001.
SU 1266181 A, 10.12.1999.
US 5292367 A, 08.03.1994.

Адрес для переписки:
423574, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, ОАО "Нижнекамскнефтехим", Начальнику патентного отдела Ф.Ф. Сафиной

(72) Автор(ы):
Сафин Дамир Хасанович (RU),
Ашихмин Геннадий Петрович (RU),
Гайфутдинов Гамиль Шайхутдинович (RU),
Шарифуллин Рафаэль Рифкатович (RU),
Макаров Геннадий Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Открытое акционерное общество "Нижнекамскнефтехим" (RU)

(54) МОДИФИКАТОР БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к нефтегазовой отрасли, в частности к добавкам для буровых растворов, используемых при бурении, вскрытии продуктивных пластов и заканчивании скважин. Технический результат - обеспечение буровому раствору необходимого уровня ингибирующих и поверхностно-активных свойств, в том числе и в условиях повышенной температуры. Модификатор буровых растворов содержит, мас.%: алкиленгликоль или смесь алкиленгликолей 60,0-99,8, алкоголят полиалкиленгликоля 0,1-30, сополимер окисей пропилена и этилена с молекулярной массой 1000 - 10000 у.е. или смесь сополимеров окисей пропилена и этилена 0,1-10,0. Причем в качестве указанного сополимера окисей пропилена и этилена модификатор содержит сополимер на основе полиспиртов с числом гидроксильных групп 3-8. 1 з.п. ф-лы, 5 табл.

RU 2286373 C2

RU 2286373 C2

RUSSIAN FEDERATION

(19) RU (11) 2 286 373 (13) C2

(51) Int. Cl.
C09K 8/035 (2006.01)

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2004133250/03, 15.11.2004**

(24) Effective date for property rights: **15.11.2004**

(45) Date of publication: **27.10.2006 Bull. 30**

Mail address:
423574, Respublika Tatarstan, g. Nizhnekamsk, OAO "Nizhnekamskneftekhim", Nachal'niku patentnogo otdela F.F. Safinoj

(72) Inventor(s):
Safin Damir Khasanovich (RU),
Ashikhmin Gennadij Petrovich (RU),
Gajfutdinov Gamil' Shajkhutdinovich (RU),
Sharifullin Rafaehl' Rifkatovich (RU),
Makarov Gennadij Mikhajlovich (RU)

(73) Proprietor(s):
Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo "Nizhnekamskneftekhim" (RU)

(54) DRILLING MUD MODIFYING AGENT

(57) Abstract:

FIELD: petroleum and oil industry.

SUBSTANCE: invention relates to additives for drilling fluids used in drilling and opening productive seams and finishing wells. Modifying agent for drilling fluids comprises, wt.-%: alkylene glycol or mixture of alkylene glycols, 60.0-99.8; polyalkylene glycol alcoholate, 0.1-30; copolymer of propylene and ethylene oxides of molecular mass 1000-10000 Da or a mixture of copolymers of propylene and ethylene oxides, 0.1-10.0. Modifying agent comprises a polyalcohol-base copolymer with number of hydroxyl groups 3-8 as an indicated copolymer of propylene and ethylene oxides. Invention provides the necessary level of inhibitory and surface-active properties for the drilling fluid, among them, under conditions of increased temperature.

EFFECT: improved and valuable properties of modifying agent.

2 cl, 5 tbl, 7 ex

RU 2286373 C2

RU 2286373 C2

Изобретение относится к нефтегазовой отрасли, в частности к добавкам для буровых растворов, используемых при бурении, вскрытии продуктивных пластов и заканчивании скважин.

Известен буровой раствор для вскрытия продуктивных пластов, в состав которого входят полиалкиленгликоли (ди-тетра-пентаэтиленгликоли) (Патент РФ №2163248, МПК^7 С 09 К 7/02, опубл. 20.02.2001).

Буровой раствор имеет низкий коэффициент фильтруемости и оптимальную вязкость, однако эта композиция не способна в достаточной степени проявлять поверхностную активность, что негативно влияет на качество вскрытия пласта. Кроме того, такие промышленные смеси способствуют вспениванию бурового раствора.

Известна композиция, состоящая из моноалкиловых эфиров пропиленгликоля и полиалкиленгликолей (сополимеров окисей этилена и пропилена с содержанием окиси пропилена не более 50 мол.% с молекулярной массой 6000-40000 и/или сополимеров окиси этилена и окиси пропилена с содержанием окиси пропилена не менее 85 мол.% с молекулярной массой 300-6000) (Патент РФ №2169753, МПК С 09 К 7/02, опубл. 2001).

Приведенный состав обеспечивает существенное снижение показателя фильтрации в присутствии ионов щелочных и щелочноземельных металлов, но имеет низкую ингибирующую способность в буровых растворах.

Наиболее близким к предлагаемому является модификатор бурового раствора для бурения и заканчивания скважин, содержащий алкиленгликоли с молекулярной массой менее 800 у.е. и сополимер окисей этилена и пропилена с молекулярной массой менее 800 у.е. или смесь указанных сополимеров (Патент США №6080704, МПК^7 С 09 К 7/02, опубл. 27.06.2000).

Однако подобные водорастворимые композиции также не обеспечивают эффективного снижения поверхностного натяжения на границе углеводородной и водной фаз и обладают недостаточно высокой ингибирующей способностью при повышении температуры бурового раствора.

Задачей изобретения является создание модификатора буровых растворов для бурения и заканчивания скважин, обеспечивающего буровому раствору необходимый уровень ингибирующих и поверхностно-активных свойств, в том числе и в условиях повышенной температуры.

Поставленная задача решается модификатором буровых растворов для бурения и заканчивания скважин, содержащим алкиленгликоль или смесь алкиленгликолей, сополимер окисей пропилена и этилена с молекулярной массой 1000-10000 у.е. или смесь указанных сополимеров и щелочной алкоголят полиалкиленгликоля при следующем соотношении компонентов, мас.%:

Алкиленгликоль или смесь алкиленгликолей	60,0-99,8
Алкоголят полиалкиленгликоля	0,1-30
Сополимер окисей пропилена и этилена или смесь сополимеров окисей пропилена и этилена	0,1-10,0

В качестве указанного сополимера окисей пропилена и этилена модификатор содержит сополимер на основе полиспиртов с числом гидроксильных групп 3-8.

В качестве таких сополимеров модификатор может содержать, например, статистические или блок-сополимеры окисей пропилена и этилена или их смеси на основе таких полиспиртов, как ксилит, тетраизопропанолэтилендиамин, глицерин, сорбит, сахароза и др., или смеси указанных сополимеров.

Предлагаемый модификатор буровых растворов в качестве алкиленгликолей может содержать диэтиленгликоль, триэтиленгликоль, тетраэтиленгликоль, дипропиленгликоль, трипропиленгликоль, тетрапропиленгликоль и др. или их смеси. Некоторые свойства этих алкиленгликолей представлены в таблице 1.

В качестве алкоголята полиалкиленгликоля модификатор буровых растворов может содержать алкоголяты натрия или калия таких выпускаемых в промышленности

полиалкиленгликолей, как Лапрол-202-3-100 (ТУ 2226-017-10488057-94), Лапрол-402-2-100 (ТУ 2226-013-10488057-94), Лапрол-502 М (ТУ 2226-012-05766801-93) и др. Свойства указанных продуктов представлены в таблице 2.

Осуществление предлагаемого изобретения иллюстрируют следующие примеры.

Пример 1

В реактор объемом 1,0 л, снабженный перемешивающим устройством и терморубашкой, загружают стартовую систему, состоящую из 18,0 г ксилита и 1,2 г гидроксида калия, подают инертный газ азот и дважды продувают реактор азотом. Затем включают мешалку, обогрев реактора и доводят температуру реакционной массы до 110-120°С, после чего в реактор начинают подавать из мерника предварительно приготовленную смесь окиси пропилена и окиси этилена при массовом соотношении окись пропилена : окись этилена, равном 60:40. Процесс анионной сополимеризации окисей пропилена и этилена и оксипропилированного простого эфира на основе сорбита проводят при температуре реакционной массы 115-120°С и давлении 5,0-6,0 кг/см^2. После подачи 582,0 г смеси окисей пропилена и этилена реакционную смесь выдерживают в течение 1,0 ч при температуре 115-118°С до полного срабатывания окисей пропилена и этилена.

В результате опыта получают 600 г статистического сополимера окисей пропилена и этилена на основе ксилита со следующими характеристиками: динамическая вязкость при 50°С 450 сПз, гидроксильное число 47 мг КОН/г, содержание оксиэтильных блоков 39,0 мас.%, молекулярная масса 5000 у.е..

Примеры 2-5

Статистические сополимеры окисей пропилена и этилена получают так же, как описано в примере 1, используя в качестве стартовой системы тетраизопропанолэтилендиамин, глицерин, сорбит и сахарозу. Свойства полученных продуктов представлены в таблице 3.

Пример 6

В реактор объемом 1,0 л, снабженный перемешивающим устройством и терморубашкой, загружают стартовую систему, состоящую из 13,5 г сорбита и 1,2 г гидроксида калия, подают инертный газ азот и дважды продувают реактор азотом. Затем включают мешалку, обогрев реактора и доводят температуру реакционной массы до 110-120°С, после чего в реактор начинают подавать окись пропилена. Реакцию оксипропилирования проводят при температуре 115-120°С и давлении 5,0-6,0 кг/см^2. Общий расход окиси пропилена составляет 406,6 г. После подачи окиси пропилена осуществляют выдержку реакционной массы в течение 1,0 часа при температуре 115-118°С и начинают подачу окиси этилена. Процесс оксиэтилирования проводят аналогично оксипропилированию при температуре 115-120°С и давлении 5,0-6,0 кг/см^2. Общий расход окиси этилена составляет 180,0 г. После подачи расчетного количества окиси этилена осуществляют выдержку реакционной массы при температуре 110-115°С в течение 1,0 часа до полного срабатывания окиси этилена.

В результате опыта получают 600 г блок-сополимера окисей пропилена и этилена на основе сорбита со следующими характеристиками: динамическая вязкость при 50°С 570 сПз, гидроксильное число 26,7 мг КОН/г, содержание оксиэтильных блоков 45,0 мас.%, молекулярная масса 8100 у.е.

Пример 7

Блок-сополимер окисей пропилена и этилена получают так же, как описано в примере 6, используя в качестве стартовой системы глицерин. Свойства полученного продукта представлены в таблице 3.

Модификатор буровых растворов готовят путем смешения при температуре 40-50°С алкиленгликоля или алкиленгликолей (таблица 1), алкоголята полиалкиленгликоля (таблица 2) и сополимера окисей пропилена и этилена (таблица 3). Состав полученного модификатора буровых растворов приведен в таблице 4.

Оценка эффективности модификатора буровых растворов проводилась изучением изменения свойств модельного глинистого бурового раствора и бурового раствора,

дополнительно содержащего ингибиторы фильтрации и набухания породы в виде хлористого калия, хлористого кальция и полианионной целлюлозы «КМЦ» в присутствии предлагаемого модификатора, при этом определялись следующие характеристики буровых растворов:

- величина фильтрации (Ф, $см^3$) измерялась на фильтре-прессе фирмы "Baroid", США;
- реологические свойства - вязкость пластическая ($\eta_{пл}$, мПа*с) и динамическое напряжение сдвига (τ_o, дПа) - измерялись на приборе "Fann 35C", фирмы "Fann", США;
- статическое напряжение сдвига за 1 и 10 мин (СНС, дПа) - на приборе СНС-2;
- условная вязкость (УВ, с) - на вискозиметре ВБР-1.

Результаты испытаний приведены в таблице 5.

Поверхностно-активные свойства модификаторов буровых растворов оценивались по изменению значения поверхностного натяжения на границе раздела фаз фильтрата глинистого бурового раствора с керосином, определяемого на сталагмометре (по методике [Практикум по заканчиванию скважин. //Подгорня В.М., Ведищев И.А./ М.: Недра. -1985]). Полученные значения представлены в таблице 5.

Введение предлагаемого модификатора в состав глинистых буровых растворов (таблица 5) приводит к улучшению общетехнологических параметров, в том числе и для горячего бурового раствора. Так, отмечается повышение антифильтрационных свойств (Ф, $см^3$), улучшение смазочных свойств ($К_{тр}$) и повышение ингибирующих свойств бурового раствора.

Композиция бурового раствора, содержащая предлагаемый модификатор, имеет низкое значение межфазного поверхностного натяжения (σ, мН/м) на границе фильтрата бурового раствора с керосином (таблица 5) при температуре 70°С, что обеспечивает более качественное вскрытие продуктивных пластов.

Таблица 1

№ п/п	Наименование алкиленгликоля	Гидроксильное число, мг КОН/г	Динамическая вязкость при 20°С, сПз	Относительная плотность при 20°С, г/см 3	Содержание воды, мас.%	Средняя молекулярная масса, у.е.
1	диэтиленгликоль	1050	36	1,12	0,05	106
2	триэтиленгликоль	740	48	1,126	0,02	150
3	тетраэтиленгликоль	598	62	1,125	0,01	193
4	дипропиленгликоль	830	107	1,024	0,03	135
5	трипропиленгликоль	580	87	1,017	0,01	193
6	тетрапропиленгликоль	448	103	1,011	0,01	250

Таблица 2

№ п/п	Наименование полиалкиленгликолевой основы алкоголята	Катион щелочного металла алкоголята	Содержание алкоголята полиалкиленгликоля в пересчете на соответствующий гидроксид щелочного металла, мас.%	Динамическая вязкость при 100°С, сПз	Гидроксильное число, мг КОН/г
1	Лапрол 202-3-100	Na^+	18,3	15200	214
2	Лапрол 202-3-100	K^+	25,0	13500	184
3	Лапрол 402-2-100	K^+	13,7	7800	237
4	Лапрол 502 М	Na^+	6,0	9600	80

Таблица 3

№ примера	Наименование стартового вещества	Число гидроксильных групп в стартовом веществе	Динамическая вязкость при 50°С, сПз	Гидроксильное число, мг КОН/г	Содержание оксиэтильных блоков	Молекулярная масса блок-сополимера, у.е.
1	Ксилит	5	450	47,0	39,0	5000
2	Тетраизопропанолэтилендиамин	4	380	32,1	2.0,0	7000
3	Глицерин	3	320	67,5	51,0	2500
4	Сорбит	6	8430	328,9	35,0	1020
5	Сахароза	8	830	45,1	60,0	9900
6	Сорбит	6	570	41,5	45,0	8100
7	Глицерин	3	320	26,7	30,0	6290

Таблица 4

№ состава	Состав модификатора бурового раствора					
	Компонент 1 - алкиленгликоль		Компонент 2 - алкоголят полиалкиленгликоля		Компонент 3 - сополимер окисей пропилена и этилена	
	№ по таблице 1	мас.%	№ по таблице 2	мас.%	№ по таблице 3	мас.%
1	1	94,9	1	0,1	1	5,0
2	1	69,9	1	30,0	2	0,1
3	2	81,0	1	9,0	3	10,0
4	3	90,5	3	0,5	4	9
5	4	72,5	4	27,0	5	0,5
6	5	93,5	4	0,5	6	6,0
7	6	74,0	2	25,0	7	1,0
8	1;2	41,0; 41,0	3	15,0	5;3	1,0;2,0
9	2;5	5,0; 92,8	1	0,2	4	2,0
10	1;2;3	3,0; 83,0; 13,0	2	0,4	3	0,6
11	4;6	30,0; 31,0	2	29,0	1; 6	8,7; 1,3
12	4	88,0	3	6,0	6; 7	4,0; 2,0

Таблица 5

№ п/п	Состав раствора, мас.%						Параметры бурового раствора										
	Глина, мас.%	КМЦ, мас.%	KCl, мас.%	$CaCl_2$, мас.%	Модификатор		УВ, с	$Ф_{30}$, см^3		СНС, дПа		$\eta_{пл}$, мПа·с		τ_0, дПа		$К_{тр}$	σ, при 70°С мН/м
					№ по таблице 4	мас.%		при 20°С	при 70°С	1 мин	10 мин	при 20°С	при 70°С	при 20°С	при 70°С		
1	9,0	0,35	5,0	2,0			21	16	25	1,0	3,0	12	9	29	34	0,140	56
2	9,0	0,35	5.0	2,0	1	1	32	6,4	6,3	4,6	6,9	10	6	24	38	0,095	2,6
3	9,0	0,35	5,0	2.0	1	3	38	5,3	5,1	9,7	10,4	10	5	32	41	0,090	2,1
4	9,0	0,35	5,0	2,0	1	5	42	5,3	5,1	12,1	15,9	10	5	30	50	0,085	1,6
5	9,0	0,35	5,0	2,0	2	3	31	8,0	10,0	4,7	5,2	9	5	29	32	0,095	4,9
6	9,0	0,35	5,0	2,0	3	1	33	6,2	6,3	3,8	5,1	10	6	30	39	0,090	1,8
7	9,0	0,35	5,0	2,0	4	3	39	4,9	4,7	5,7	7,1	9	5	31	41	0,085	9,8
8	9,0	0,35	5,0	2,0	5	5	34	9,0	7,0	4,7	6,7	10	5	44	51	0,085	1,5
9	9,0	0,35	5,0	2,0	6	3	37	5,2	5,5	9.9	10,7	9	6	31	42	0,090	2,5
10	9,0	0,35	5,0	2,0	7	1	29	6,3	6,5	4,3	5,1	10	6	26	39	0,095	2,3
11	9,0	0,35	5,0	2,0	8	5	39	5,1	4,8	9,4	11,3	9	6	30	48	0,080	1,7

Продолжение таблицы 5

№ п/п	Состав раствора, мас.%						Параметры бурового раствора										
	Глина, мас.%	КМЦ, мас.%	KCl, мас.%	$CaCl_2$, мас.%	Модификатор		УВ, с	$Ф_{30}$, см^3		СНС, дПа		$\eta_{пл}$, мПа·с		τ_0, дПа		$К_{тр}$	σ, при 70°С мН/м
					№ по таблице 4	мас.%		при 20°С	при 70°С	1 мин	10 мин	при 20°С	при 70°С	при 20°С	при 70°С		
12	9,0	0,35	5,0	2.0	9	3	37	5,7	5,5	8,7	10,2	10	6	31	40	0,085	2,1
13	9,0	0,35	5,0	2,0	10	5	42	6,5	6,0	8.9	10,3	9	5	31	48	0,090	2,1
14	9,0	0,35	5,0	2,0	11	1	34	5,3	5,0	5,1	6,3	10	7	25	37	0,090	2,6
15	9,0	0,35	5,0	2,0	12	3	33	5,7	5,7	5,0	6,8	10	6	28	39	0,085	2,3

Формула изобретения

1. Модификатор буровых растворов для бурения и заканчивания скважин, содержащий алкиленгликоль, или смесь алкиленгликолей и сополимер окисей пропилена и этилена, или смесь сополимеров окисей пропилена и этилена, отличающийся тем, что он содержит сополимер окисей пропилена и этилена с молекулярной массой 1000-10000 у.е. или смесь указанных сополимеров и дополнительно содержит щелочной алкоголят полиалкиленгликоля при следующем соотношении компонентов, мас.%:

Алкиленгликоль или смесь алкиленгликолей	60,0-99,8
Алкоголят полиалкиленгликоля	0,1-30
Сополимер окисей пропилена и этилена или смесь сополимеров окисей пропилена и этилена	0,1-10,0

2. Модификатор буровых растворов по п.1, отличающийся тем, что в качестве указанного сополимера окисей пропилена и этилена он содержит сополимер на основе полиспиртов с числом гидроксильных групп 3-8.