



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **95556**

(13) **U**

(51) МПК

C09K 8/04 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 08098**

(22) Дата подання заявки: **17.07.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.12.2014**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.12.2014, Бюл.№ 24**

(72) Винахідник(и):

**Магун Михайло Ярославович (UA),
Гурський Сергій Анатолійович (UA),
Верста Оксана Михайлівна (UA),
Зіньков Руслан Володимирович (UA),
Забільська Оксана Євгенівна (UA),
Магун Наталія Володимирівна (UA)**

(73) Власник(и):

**ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"УКРНАФТА",
пров. Нестерівський, 3-5, м. Київ-53, 04053
(UA)**

(54) БУРОВА ПРОМИВАЛЬНА РІДИНА

(57) Реферат:

Бурова промивальна рідина містить гідроксид кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$, бітум, реагент-стабілізатор та воду, глинопорошок, піногасник Пента-465, графіт ГСБ-1, антиферментатор M-I Side, жиринокс, Праєстол-2530, як бітум - Asphasol, як реагент-стабілізатор - Лігноксин марки С та Праєстол-2530.

UA 95556 U

Корисна модель належить до будівництва нафтових і газових свердловин, зокрема до бурових промивальних рідин із покращеними фільтраційними властивостями, здатними до колюматації та закріплення мікротріщин як природних так і тих, що утворились внаслідок поглиблення свердловин, які використовують під час будівництва свердловин в нестійких, здатних до осипання, відкладах.

Відома безглиниста промивна рідина (А. с. СРСР № 1084284, МПК ³С09К7/02, бюл. № 13, 1984 р.), що містить, мас. %:

рідке скло	4,0-8,0
вуглелужний реагент	18,0-20,0
сополімер акрил амідів і акрилової кислоти (1:10)	0,05-0,1
вода	решта.

Недоліком цього бурового розчину є зменшення фільтраційних властивостей порід колекторів внаслідок взаємодії силікатного розчину або його фільтрату з пластовими водами, які містять солі полівалентних металів, а також із гірськими породами, в обмінному комплексі яких містяться кальцій і магній. Фільтраційні властивості порід колекторів зменшує також відкладення солей полівалентних металів у порах пласта. Утворені внаслідок взаємодії силікатів та солей полівалентних металів нерозчинні сполуки силікату кальцію, магнію тощо значною мірою сприяють колюматації привибійної зони пласта.

Найбільш близьким до бурової промивальної рідини, що заявляється, є безглинистий буровий розчин (А. с. СРСР № 899623, МПК ³С09К7/02, бюл. № 3, 1982 р.), що містить, мас. %:

сірчанокисле залізо	5,0-40,0
вапно (гідроксид кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$)	3,0-10,0
бітум	0,5-5,0
реагент-стабілізатор (КССБ або модифікований крохмал)	2,0-15,0
вода	решта.

Недоліками безглинистого бурового розчину є підвищена аерація, складний процес приготування та регулювання технологічних параметрів бурової промивальної рідини.

Задачею корисної моделі є створення бурової промивальної рідини зі зменшеною аерацією, покращеними фільтраційними властивостями порід колекторів, псевдопластичними, змащувальними властивостями з одночасним досягненням спрощення процесу приготування та регулювання технологічних параметрів бурової промивальної рідини.

Поставлена задача вирішується тим, що бурова промивальна рідина, що містить гідроксид кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$, бітум, реагент-стабілізатор та воду, додатково містить глинопорошок, піногасник Пента-465, графіт ГСБ-1, антиферментатор M-I Cide, жиринокс, Праєстол-2530, як бітум - Asphasol, як реагент-стабілізатор - Лігноксин марки С та Праєстол-2530, мас. %:

Asphasol	1,0-1,5
гідроксид кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$	1,1-1,2
піногасник Пента-465	0,15-0,20
графіт ГСБ-1	1,5-1,7
антиферментатор M-I Cide	0,015-0,02
Лігноксин марки С	1,0-1,7
Праєстол-2530	0,4-0,5
глинопорошок	2,5-3,5
Жиринокс	0,2-0,25
вода	решта.

Asphasol є продуктом компанії M-I Drilling Fluids (США) та виготовлений згідно зі стандартом АНІ. Додавання до складу бурової промивальної рідини Asphasol дозволяє зменшити колюматацію мікротріщин, запобігти гідратації глинистих порід, покращити якість фільтрційної кірки, блокувати пори і мікротріщини глинистих порід, покращити змащувальні властивості бурових промивальних рідин, стабілізувати стінки свердловини.

Гідроксид кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$ є інгібітором гідратації і набухання глин. Він є продуктом випалювання карбонатних порід або суміш цього продукту з мінеральними добавками. Виготовляють гідроксид кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$ згідно ДСТУ Б В.2.7-90.

Піногасник Пента-465 виготовляють згідно з ТУ 2257-001-40245042-98 та ефективно використовують у процесах, які супроводжуються надмірною або середньою аерацією для її зменшення. Додавання піногасника Пента-465 призводить до деаерації бурової промивальної рідини, що у свою чергу забезпечує стабільність параметрів бурової промивальної рідини.

Графіт ГСБ-1 виготовляють із кристалічного природного графіту згідно з ТУ У 26.8-31223865-001:2010. Його застосовують для покращення змащувальних властивостей бурової промивальної рідини з метою зниження ймовірності виникнення прихоплень під час буріння.

5 Антиферментатор M-I Cide призначений для попередження бактеріального розкладання органічних компонентів промивальних рідин на водній основі. Він є продуктом компанії M-I Drilling Fluids (США) і виготовлений згідно зі стандартом API.

10 Лігноксин марки С є продуктом взаємодії подрібненого бурого вугілля з калійним наповнювачем, виготовлений згідно з ТУ У 24.6-24709453-003-2002. Його використання знижує показник фільтрації, розріджує розчин, стабілізує характеристики, а також покращує інгібуючі властивості бурової промивальної рідини.

Праєстол-2530 - аніонний полімер, одержаний шляхом сополімеризації акриламід у аніонного сомономеру згідно з ТУ 2216-001-40910172-98. Він є флокулянт вибуреної гірської породи і одночасно дозволяє регулювати показник фільтрації.

15 Глинопорошок є продуктом переробки природних бентонітових глин, виготовлений згідно з ТУ У 14.2-00223941-007. Його використовують для утворення у воді структурної дисперсійної системи з мінімальним вмістом твердої фази.

20 Жиринокс є продуктом оксіетилювання тваринних жирів, виготовлений згідно з ТУ 24.5-30769698-002. Він добре розчинний в етанолі, метанолі, ацетоні, бензині, а у воді утворює емульсію. Жиринокс застосовують як реагент-емульгатор вуглеводневої складової бурової промивальної рідини.

Бурову промивальну рідину готують наступним чином.

25 Проводять гідратацію глинопорошку в кількості від 2,5 до 3,5 мас. % до досягнення однорідної суспензії. В отриману суспензію додають антиферментатор M-I Cide, Праєстол-2530, перемішують, після чого одночасно додають Лігноксин марки С та піногасник Пента-465. Продовжуючи перемішування суспензії до неї додають гідроксид кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$ одночасно з Жириноксом та графітом ГСБ-1. Для зменшення коефіцієнта тертя кірки, фільтрації, кольматації мікротріщин, запобігання гідратації глинистих порід, покращення якості фільтраційної кірки, блокування пор і мікротріщин глинистих порід до отриманої суспензії додають Asphasol і перемішують протягом 3 годин з 15 хвилинною перервою через кожні 0,5 години.

30 Результати досліджень запропонованої бурової промивальної рідини та її властивостей порівняно з прототипом наведено у таблиці 1.

35 Кількість піногасника Пента-465 0,15 мас. % слід вважати нижньою межею, тому що при використанні меншої кількості в даній системі не повною мірою забезпечується попередження аерації бурової промивальної рідини, а кількість піногасника Пента-465 більша ніж 0,20 мас. % призводить до нераціонального використання реагенту, тому оптимальна концентрація піногасника Пента-465 становить 0,15 - 0,20 мас. %.

Вміст глинопорошку (за ТУ У 14.2-00223941-007) від 2,5 до 3,5 мас. % є достатнім для кіркоутворення в системі. Збільшення вмісту твердої фази негативно впливає на густину бурової промивальної рідини і швидкість буріння.

40 Кількість Жириноксу менше 0,2 мас. % призводить до недостатнього емульгування вуглеводневої фази в даній системі (за потреби використання нафти), а додавання більше 0,25 мас. % призводить до його перевитрати. Вміст Жириноксу в кількості від 0,2 до 0,25 мас. % є оптимальним для емульгування вуглеводневої фази.

45 Кількість реагенту Asphasol 1,0 мас. % слід вважати нижньою межею концентрації, тому що підвищення показника фільтрації вище $6,0 \text{ см}^3$ за 30 хв. в окремих випадках може призвести до порушення цілісності стінок свердловини. Збільшувати концентрацію реагенту Asphasol вище 1,5 мас % економічно недоцільно, тому що показник фільтрації попередньо досягнув оптимального значення $4,5 \text{ см}^3$ за 30 хв. При використанні добавки Asphasol в кількості від 1,0 до 1,5 мас. % спостерігається блокування переходу активної вибуреної породи у бурову промивальну рідину.

50 Кількість змащувальної домішки ГСБ-1 1,5 мас. % слід вважати нижньою межею концентрації, тому що збільшення коефіцієнта тертя кірки (КТК) вище 0,10 в окремих випадках може призвести до ускладнень у свердловині. Збільшувати концентрацію змащувальної домішки ГСБ-1 вище 1,9 мас % економічно недоцільно, тому що показник КТК попередньо досягнув оптимального значення 0,08.

55 Для регулювання водневого показника розчину (рН) гідроксид кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (згідно з лабораторними дослідженнями) використовують у кількості 1,1- 1,2 мас. %.

60 Кількість Праєстоу-2530 від 0,4 до 0,5 мас % забезпечує флокулюючі та стабілізуючі властивості бурової промивальної рідини на достатньому технологічному рівні. Збільшення його кількості в розчині вище 0,5 % є нетехнологічним з огляду на інтенсивну коагуляцію рідини, а

зменшення його кількості нижче 0,4 мас. % не дозволяє забезпечити необхідний рівень стабілізації промивальної рідини.

Вміст Лігноксину марки С від 1,0 до 1,7 мас % забезпечує структурно-реологічні властивості та стабілізацію бурової промивальної рідини на достатньому технологічному рівні.

5 Для забезпечення стійкості бурової промивальної рідини до бактеріального забруднення, антиферментатор М-І Сіде використовують в кількості від 0,015 до 0,02 мас % згідно з ГОСТ 9.085-78 "Біостійкість бурового розчину". Кількість мікроорганізмів у буровій промивальній рідині не повинна перевищувати 10^5 кл/мл (клітин у 1 мл).

Приклад 1 приготування запропонованої бурової промивальної рідини (дослід 4, табл.1).

10 У 400 мл води проводять гідратацію 12,5 г глинопорошку. При перемішуванні додають 0,075 г антиферментатора М-І Сіде, 2 г Праєстол-2530 та перемішують протягом 7 хв. Далі додають 0,75 г піногасника Пента-465 одночасно з 5,0 г Лігноксину марки С і перемішують протягом 5 хв. При перемішуванні додають 5,5 г гідроксиду кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$ одночасно з 1 г Жириноксу. Для зменшення КТК додають 7,5 г графіту ГСБ-1. Останнім кроком для зменшення гідратації та

15 фільтрації додають 5 г Asphasol та перемішують 5 хв. Потім додають воду, яка необхідна для досягнення рівня 500 мл і проводять перемішування протягом 3 годин з 15 хвилинними перервами через кожні 0,5 години. Бурова промивальна рідина отримала наступні параметри: густина - 1030 кг/м^3 , умовна в'язкість - 72 с, показник фільтрації - $5,0 \text{ см}^3/30 \text{ хв.}$, $\text{CHZ}_{1/10}$ - 66/85 дПа, КТК - 0,10.

20 Приклад 2 приготування бурової промивальної рідини (дослід 5, табл.1).

У 400 мл води проводять гідратацію 17,5 г глинопорошку. При перемішуванні додають 0,1 г антиферментатора М-І Сіде, 2,5 г Праєстол-2530 та перемішують протягом 7 хв. Далі додають 1 г піногасника Пента-465 одночасно з 8,0 г Лігноксину марки С і перемішують протягом 5 хв. При перемішуванні додають 6,0 г гідроксиду кальцію $\text{Ca}(\text{OH})_2$ одночасно з 1,25 г Жириноксу. Для зменшення КТК додають 8,5 г графіту ГСБ-1. Останнім кроком для зменшення гідратації та

25 фільтрації додають 7,5 г Asphasol та перемішують 5 хв. Потім додають воду, яка необхідна для досягнення рівня 500 мл і проводять перемішування протягом 3 годин з 15 хвилинними перервами через кожні 0,5 години. Бурова промивальна рідина отримала наступні параметри: густина - 1040 кг/м^3 , умовна в'язкість - 90 с, показник фільтрації - $4,5 \text{ см}^3/30 \text{ хв.}$, $\text{CHZ}_{1/10}$ - 51/77 дПа, КТК - 0,08.

Моделювання, приготування та регулювання параметрів бурової промивальної рідини проводили в лабораторних умовах із застосуванням стандартного обладнання і методик.

3 З наведених прикладів приготування бурової промивальної рідини і даних таблиці 1 видно, що параметри регулюються у технологічно необхідних межах без перевитрати реагентів.

35 Мінімальне значення густини дозволяє застосовувати бурову промивальну рідину в умовах низьких пластових тисків. Досягнуто високих деаеруючих показників.

Піноутворюючу активність запропонованого складу бурової промивальної рідини визначали в лабораторних умовах (дослід 7, табл.1). За результатами досліджень встановлено, що запропонована бурова промивальна рідина має кращі фільтраційні та антиспінюючі показники і

40 є більш технологічною у використанні, ніж бурова промивальна рідина, взята за найближчий аналог.

Технічний результат використання пропонованої бурової промивальної рідини полягає у зменшенні аерації, покращенні фільтраційних властивостей порід колекторів, псевдопластичних, змащувальних властивостей з одночасним досягненням спрощення процесу

45 приготування та регулювання технологічних параметрів бурової промивальної рідини.

Склад і властивості бурової промивальної рідини

Но- мер до- с- ліду	Склад бурової промивальної рідини, мас. %								Властивості бурової промивальної рідини											
	Asp- hasol	Жи- ри- нокс	Гід- рок- сид каль- цію Ca (OH) ₂	Гра- фіт ГСБ- 1	Піно- гас- ник Пен- та- 465	Ліг- нок- син мар- ки С	Анти- мер- мен- та- тор М-І Cide	Пра- єстол- 2530	Гус- тина кг/м ³	Т, с	СНЗ, дПа	Ф, см ³ / 30хв	К	КТК	рН	Реологічні власти- вості				
																η, мПа· с	τ, ДПа	n	k	
1	Глиниста суспензія 2,5 % концентрації								1010	20	13/26	18,0	0,50	0,21	-	-	-	-	-	
2	Глиниста суспензія 3,5 % концентрації								1020	24	15/31	16,0	0,50	0,19	-	-	-	-	-	
3	0,7	0,1	0,7	1,0	0,09	0,5	0,01	0,3	технологічний у приготуванні в умовах свердловини											
	№ 1+ запропонований склад								1030	50	68/91	7,0	0,80	0,14	10,12	-	-	-	-	
4	1,0	0,2	1,1	1,5	0,15	1,0	0,015	0,4	технологічний у приготуванні в умовах свердловини											
	№ 1 + запропонований склад								1030	72	66/85	6,0	0,80	0,10	10,36	16	74	0,405	1,509	
	№ 2 + запропонований склад								1030	80	71/91	5,5	0,7 0,09	0,10	10,44	-	-	-	-	
5	1,5	0,25	1,2	1,7	0,20	1,7	0,02	0,5	технологічний у приготуванні в умовах свердловини											
	№ 1 + запропонований склад								1030	81	48/69	5,0	0,7 0,08	0,10	9,86	14	82	0,406	1,462	
	№ 2 + запропонований склад								1040	90	51/77	4,5	0,70	0,08	9,89	-	-	-	-	
6	2,0	0,3	1,3	1,9	0,25	2,0	0,025	0,7	нетехнологічний у приготуванні в умовах свердловини											
	№ 1 + запропонований склад								1040	138	49/6 7	4,5	0,8	0,08	9,81	20	54	0,57 1	0,50 4	
Склад бурової промивальної рідини за прототипом, мас. %									Властивості бурової промивальної рідини за прототипом											
7	FeSO ₄	Вапно (гідро- ксид кальцію Ca(OH) ₂)	Бітум	КССБ або мод. крохмал		Вода			1020	28	11/2 6	7,0				-	-	-	-	-
	5-40	3-10	0,5-5,0	2-15		решта														

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Бурова промивальна рідина, що містить гідроксид кальцію Ca(OH)₂, бітум, реагент-стабілізатор та воду, яка **відрізняється** тим, що додатково містить глинопорошок, піногасник Пента-465, графіт ГСБ-1, антиферментатор М-І Cide, жиринокс, Праєстол-2530, як бітум - Asphasol, як реагент-стабілізатор - Лігноксин марки С та Праєстол-2530, мас. %:

Asphasol	1,0-1,5
гідроксид кальцію Ca(OH) ₂	1,1-1,2
піногасник Пента-465	0,15-0,20
графіт ГСБ-1	1,5-1,7
антиферментатор М-І Cide	0,015-0,02
Лігноксин марки С	1,0-1,7
Праєстол-2530	0,4-0,5
глинопорошок	2,5-3,5
жиринокс	0,2-0,25
вода	решта.

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601