



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **80925** (13) **U**
(51) МПК
C09K 8/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 00628**
(22) Дата подання заявки: **18.01.2013**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **10.06.2013**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **10.06.2013, Бюл.№ 11**

(72) Винахідник(и):
Білецький Ярослав Семенович (UA),
Білецький Мирослав Семенович (UA),
Сенюшкович Микола Володимирович (UA),
Соколик Василь Михайлович (UA),
Богославець Володимир Васильович (UA),
Шимко Тарас Ярославович (UA)
(73) Власник(и):
Білецький Ярослав Семенович,
вул. Паркова, 6, кв. 94, м. Івано-Франківськ,
76002 (UA),
Білецький Мирослав Семенович,
вул. Галицька, 169, кв. 6, м. Івано-Франківськ, 76008 (UA),
Сенюшкович Микола Володимирович,
вул. Млинарська, 50, кв. 35, м. Івано-Франківськ, 76000 (UA),
Соколик Василь Михайлович,
вул. Молодіжна, 32, кв. 86, м. Івано-Франківськ, 76006 (UA),
Богославець Володимир Васильович,
вул. Пасічна, 38, кв. 69, м. Івано-Франківськ, 76008 (UA),
Шимко Тарас Ярославович,
вул. Кловський узвіз, 9, кв. 1, м. Київ, 01021 (UA)

(54) БІОПОЛІМЕРНИЙ БУРОВИЙ РОЗЧИН ДЛЯ ПЕРВИННОГО РОЗКРИТТЯ ПРОДУКТИВНИХ ПЛАСТІВ

(57) Реферат:

Біополімерний буровий розчин для первинного розкриття продуктивних пластів містить в складі компонентів біополімер (ксантанового типу), полімерний понижувач фільтрації (крохмаль або поліаніонну целюлозу, або карбоксиметилцелюлозу, або карбоксиметиліоксіетилцелюлозу, або оксіетилцелюлозу, або гідролізований поліакрилонітрил, або високомолекулярний співполімер акриламідів і акрилату), сірчаноокислий калій K_2SO_4 та магній сульфат $MgSO_4$ і воду технічну із вмістом твердих частинок не більше $0,1 \text{ г/дм}^3$ при температурі 20-30 °C та додатково містить як піногасник поверхнево-активну речовину оксіетиленову ріпакову олію типу Ріпокс-6.

UA 80925 U

Корисна модель належить до гірничовидобувної промисловості, а саме - безглинистих біополімерних бурових розчинів, і може застосовуватися для розкриття продуктивних пластів, буріння вертикальних свердловин в складних гірничогеологічних умовах, а також похило-скерованих та горизонтальних свердловин.

Відомий полімерний буровий розчин, який містить водорозчинний полімер аніонного типу і добавки (латекс і сульфол) при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: водорозчинний довголанцюговий полімер аніонного типу 0,05-0,5; сульфол 0,1-0,15; латекс 0,1-1,0; вода - решта [Ав. св. СРСР № 907055, МПК 3 С09К07/00]. Проте в складі цього полімерного бурового розчину сульфол призначений не для покращення якості розкриття нафтових пластів, а для підвищення його протиприхватних і змашувальних властивостей, що звужує межі застосування таких розчинів.

Відомий також буровий розчин для освоєння продуктивних горизонтів свердловин, який містить в композиції, мас. %: 0,4-0,6 - неіоногенних поверхнево-активних речовин; 2,0-4,0 - полімерний реагент-флокулянт; 0,4-0,6 - полікомплексний реагент-підсилювач флокуляції, 5-8 - розчинник і решта - вода [Патент України № 64038 МПК (2011.01) E21B21/00, C09K8/02, бюл. № 20, 2011]. Проте в цю композицію вводять 3 % розчин глинопорошку і 4,2 % KCl, що в свою чергу робить систему глинистою, а відповідно проникнення фільтрату розчину та його твердих частинок в нафтоносний пласт погіршує фільтраційні властивості порід колекторів, що призводить до забруднення привибійної зони свердловини.

Найбільш близький до корисної моделі, що заявляється, є буровий розчин, який містить, мас. %: біополімер (ксантанового типу) 0,2-0,5; гумати лужних металів (вуглелужний реагент або гуматно-калієвий реагент) 3,0-6,0; полімерний понижувач фільтрації (поліаніонну целюлозу або карбоксиметилцелюлозу, або карбоксиметиліоксидцелюлозу, або оксидцелюлозу, тощо) 0,1-0,3; солі лужних та/або лужноземельних металів (KCl, NaCl, CaCl₂, MgCl₂, бішофіт) 3,0-40,0; вода решта [Патент України № 5148 МПК 7 C09K7/02, бюл. № 2, 2005].

Однак у складі цього бурового розчину відсутні поверхнево-активні речовини (ПАР), що звужує межі використання розчину через недостатню якість первинного розкриття продуктивних пластів, особливо для буріння в складних гірничо-геологічних умовах, у тому числі в хемогенних відкладах і при підвищених температурах.

В основу корисної моделі поставлена задача створення ефективної рецептури бурового розчину для якісного первинного розкриття продуктивних горизонтів у нафтових і газових свердловинах, шляхом підбору необхідних компонентів з властивістю суспензії у цілому запобігати забрудненню порід колекторів продуктивних пластів і забезпечення виклику припливу флюїду з мінімальними витратами та визначення їх оптимального співвідношення у композиційному складі, забезпечення розширення завдань, що можуть бути вирішені запропонованим буровим розчином, особливо для буріння в складних гірничо-геологічних умовах, у тому числі в хемогенних відкладах і при підвищених температурах, а отже і відповідно підвищення ефективності буріння свердловин та їх нафтогазовіддачі.

Поставлена задача вирішується тим, що біополімерний буровий розчин, який містить в складі компонентів біополімер (ксантанового типу), полімерний понижувач фільтрації (крохмаль або поліаніонну целюлозу, або карбоксиметилцелюлозу, або карбоксиметиліоксидцелюлозу, або оксидцелюлозу, або гідролізований поліакрилонітрил, або високомолекулярний співполімер акриламід і акрилату), сірчаноокислий калій K₂SO₄ та магній сульфат MgSO₄ і воду, додатково містить поверхнево-активну речовину оксидетиленову ріпакову олію типу Ріпокс-6, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: біополімер (ксантанового типу) - 0,2-0,4; полімерний понижувач фільтрації: крохмаль або поліаніонна целюлоза, або карбоксиметилцелюлоза, або карбоксиметиліоксидцелюлоза, або оксидцелюлоза, або високомолекулярний співполімер акриламід і акрилату типу Праестол 2530-0,15-0,25; сірчаноокислий калій K₂SO₄ 2,0-4,0; магній сульфат MgSO₄ 0,0-4,0; ПАР, оксидетиленова ріпакова олія типу Ріпокс-6-0,5-2,0; вода технічна, із вмістом твердих частинок не більше 0,1 г/дм³ при температурі 20-30 °C - решта.

При виборі ПАР для обробки бурового розчину під час первинного розкриття продуктивних пластів досліджувались фізико-хімічні властивості розчинів із врахуванням таких вимог до ПАР як властивість мінімальної адсорбуючої активності щодо поверхні твердих тіл за термостійкістю, яка має відповідати температурним умовам залягання продуктивного об'єкта, а також відсутність спінювання бурового розчину і токсичності, що дозволило використати як піногасник ПАР оксидетиленову ріпакову олію типу Ріпокс-6 кількістю - 0,5-2,0 мас. % і таким технічним рішенням отримати властивості біополімерного бурового розчину достатні для виконання поставленої задачі корисної моделі.

Запропонований біополімерний буровий розчин готують так.

Для приготування біополімерного бурового розчину застосовують: біополімер (ксантанового типу), як приклад марки Duo-vis, Flo-vis та інші, які являють собою водорозчинні порошкоподібні полісахариди, отримані обробкою бактеріями типу "ксантамонас"; полімерний понижувач фільтрації, як приклад крохмаль їстівний за ТУ-2483-002-41668452-97, або високомолекулярний співполімер акриламід і акрилату типу (Праестол 2530) за ТУ 2216-001-400910172-98); сірчаноокислий калій K_2SO_4 та магній сульфат $MgSO_4$; поверхнево-активну речовину оксіетиленову ріпакову олію, як приклад Ріпокс-6, і воду технічну із вмістом твердих частинок не більше $0,1 \text{ г/дм}^3$ при температурі 20-30 °С. Кількість компонентів задають за допомогою вагового і об'ємного дозаторів.

Моделювання приготування, дослідження та регулювання властивостей бурового розчину проводять у лабораторних умовах з застосуванням стандартного обладнання, а також автоклаву та фільтрпреса, які моделюють умови подібні до вибійних умов у глибоких свердловинах - тиск до 100 МПа та температуру до 160 °С. Як буровий розчин в процесі моделювання використовувався водний розчин біополімеру 0,2 відсоткової концентрації.

Конкретний вміст компонентів, мас. %, у складі біополімерного розчину з використанням як ПАР Ріпокс-6 наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Біополімер (ксантанового типу)	0,2	0,3	0,4
Полімерний понижувач фільтрації: крохмаль або поліаніонна целюлоза, або карбоксиметилцелюлоза, або карбоксиметил оксі-етилцелюлоза, або оксіетилцелюлоза, або високомолекулярний співполімер акриламід і акрилату типу Праестол 2530	0,15	0,2	0,25
Сірчаноокислий калій K_2SO_4	2,0	3,0	4,0
Магній сульфат $MgSO_4$	2,0	3,0	4,0
ПАР, оксіетиленова ріпакова олія Ріпокс-6	0,5	1,0	2,0
Вода технічна, із вмістом твердих частинок не більше $0,1 \text{ г/дм}^3$ при температурі 20-30 °С	95,15	92,50	89,935

Як приклад в лабораторних умовах беруть 951,5 мл води, при перемішуванні протягом 10 хвилин проводять гідратацію 2 г біополімеру, як приклад, марки Duo-vis, далі додають 1,5 г високомолекулярного співполімеру акриламід і акрилату типу (Праестол 2530), 20 г сірчаноокислого калію K_2SO_4 та 20г магній сульфат $MgSO_4$ і додають 5мл поверхнево-активної речовини Ріпокс-6, перемішуючи протягом 20-30 хвилин. Після розчинення компонентів біополімерний буровий розчин готовий для використання. Дані досліджень наведені в таблиці 2 за такими показниками: густина, умовна в'язкість, фільтрація, статична напруга зсуву, товщина глинистої кірки, а також рівень рН.

Таблиця 2

Компонентний склад реагентів %	Технологічні властивості бурових розчинів					
	Густина (ρ), кг/м	Умовна в'язкість (Т),с	Статична напруга зсуву (CHC _{1/10}), дПа	Фільтрація (Ф), см ³ /30хв	Товщина кірки, мм	рН
(Прототип) 3 % розчин глинопорошку, 4,2 % KCl +2 % неонот АФ-9-10+0,4 % ПЕГ-200+5 % ОС-20+0,4 % Ріпокс-6 + вода решта	1160	30	3,1/5,7	4,5	0,5	8
0,2 % Duo-vis+0,15 % Праестол 2530+2 % K_2SO_4 +2 % $MgSO_4$ +0,5 % Ріпокс-6+вода решта	1050	45	0/3	4,5	0,5	8,5
0,3 % Duo-vis+0,2 % Праестол 2530+3 % K_2SO_4 +3 % $MgSO_4$ +1 % Ріпокс-6+вода решта	1060	47	2/4,5	4	0,5	8,5
0,4 % Duo-vis+0,25 % Праестол 2530+4 % K_2SO_4 +4 % $MgSO_4$ +2 % Ріпокс-6+вода решта	1060	52	111	4	0,5	8,9

Оптимальний вміст і співвідношення вмісту компонентів у розчині отримано лабораторним шляхом та підтверджено лабораторними дослідженнями, що пояснюється наступним: зменшення чи збільшення концентрації компонентів поза визначеними межами негативно впливає на структурно-реологічні властивості розчину, який не відповідає властивостям, згідно із задачею корисної моделі.

Біополімерний буровий розчин, приготовлений в лабораторних умовах, має оптимальне співвідношення компонентів складу і визначений вміст оптимальних концентрацій конкретних видів ПАР у оптимальному співвідношенні з іншими компонентами складу, завдяки чому розширено межі застосування таких бурових розчинів, особливо для буріння в складних гірничо-геологічних умовах, у тому числі в хомогенних відкладах і при підвищених температурах, а також для розкриття продуктивних горизонтів у похило-скерованих та горизонтальних свердловин.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Біополімерний буровий розчин для первинного розкриття продуктивних пластів, що містить в складі компонентів біополімер (ксантанового типу), полімерний понижувач фільтрації (крохмаль або поліаніонну целюлозу, або карбоксиметилцелюлозу, або карбоксиметиліоксіетилцелюлозу, або оксіетилцелюлозу, або гідролізований поліакрилонітрил, або високомолекулярний співполімер акриламідів і акрилату), сірчаноокислий калій K_2SO_4 та магній сульфат $MgSO_4$ і воду технічну із вмістом твердих частинок не більше $0,1 \text{ г/дм}^3$ при температурі $20-30^\circ\text{C}$, який відрізняється тим, що додатково містить як піногасник поверхнево-активну речовину оксіетиленову ріпакову олію типу Ріпокс-6, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

біополімер (ксантанового типу)	0,2-0,4
полімерний понижувач фільтрації: крохмаль або поліаніонна целюлоза, або карбоксиметилцелюлоза, або карбоксиметиліоксіетилцелюлоза, або оксіетилцелюлоза, або гідролізований поліакрилонітрил, або високомолекулярний співполімер акриламідів і акрилату типу Праестол 2530	0,15-0,25
сірчаноокислий калій K_2SO_4	2,0-4,0
магній сульфат $MgSO_4$	2,0-4,0
ПАР, оксіетиленова ріпакова олія Ріпокс-6	0,5-2,0
вода технічна, із вмістом твердих частинок не більше $0,1 \text{ г/дм}^3$ при температурі $20-30^\circ\text{C}$	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