



УКРАЇНА

(19) UA (11) 16521 (13) U
(51) МПК
E21B 43/26 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ГІДРАВЛІЧНОГО РОЗРИВУ ПЛАСТА

1

2

(21) u200601287

(22) 09.02.2006

(24) 15.08.2006

(46) 15.08.2006, Бюл. № 8, 2006 р.

(72) Рибич Ілля Йосипович, Синюк Борис Борисович, Світлицький Віктор Михайлович, Рябов Юрій Геннадійович, Кушнар'єв Валерій Леонідович

(73) ДОЧІРНЯ КОМПАНІЯ "УКРГАЗВИДОБУВАННЯ" НАЦІОНАЛЬНОЇ АКЦІОНЕРНОЇ КОМПАНІЇ "НАФТОГАЗ УКРАЇНИ"

(57) Спосіб гідралічного розриву пласта, що включає послідовне нагнітання у пласт рідини розриву й суміші кислот з наступним закріпленням утвореної тріщини заповнюючим агентом, який **відрізняється** тим, що перед нагнітанням в пласт у кислотну суміш додатково вводять порошкоподібні реагенти, за які використовують сіль або солі амонію.

Корисна модель відноситься до гірничої промисловості, зокрема, до способів створення у пласті вископроникних колекторів шляхом гідралічного розриву.

Відомий спосіб гідралічного розриву пласта [Довідник з нафтогазової справи. За заг. ред. В.С. Бойко, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. - К.: Львів, 1996. - С.441-444], який здійснюється шляхом нагнітання у пласт рідини розриву, зокрема, води, та утворення тріщини з наступним її закріпленням заповнюючим агентом, наприклад, кварцовим піском.

Недоліком цього способу є те, що в процесі утворення тріщини рідина розриву проникає у поровий простір, який оточує тріщину, і знижує його проникність.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб гідралічного розриву пласта, за яким здійснюється послідовне нагнітання у пласт рідини розриву й суміші соляної, фосфорної, фтористоводневої та оцтової кислот із наступним закріпленням утвореної тріщини заповнюючим агентом [патент України №45541 А, МПК⁷ E21B43/26].

Недоліком цього способу є те, що кислотна суміш, яку використовують при проведенні технологічного процесу гідралічного розриву пласта, реагуючи із силікатними породами пласта, при зниженні кислотності розчину, утворює нерозчинний гель гідрату окису кремнію, а він, у свою чергу, блокує порове середовище навколо утвореної тріщини, що призводить до різкого зниження ефекту від проведення всієї технологічної операції.

Задачею корисної моделі є створення способу

гідралічного розриву пласта, який дозволяє підвищити його ефективність за рахунок підвищення проникності порового простору навколо тріщини та попередження його блокування в процесі виконання технологічного процесу.

Для цього спосіб гідралічного розриву пласта, який вбирає в себе послідовне нагнітання у пласт рідини розриву й суміші кислот з наступним закріпленням утвореної тріщини заповнюючим агентом, передбачає додаткове введення у кислотну суміш порошкоподібних реагентів, при цьому як порошкоподібні реагенти використовують солі амонію, наприклад, суміш нітрату амонію, хлориду амонію, біфторид - фториду амонію, або суміш з двох вказаних солей амонію, або одну із вказаних солей амонію.

Для здійснення запропонованого способу свердловину оснащують спеціальними технічними засобами. У пласт послідовно нагнітають рідину розриву й суміш кислот, в яку попередньо вводять порошкоподібні реагенти, що містять, наприклад, суміш нітрату амонію, хлориду амонію, біфторид-фториду амонію, або суміш з двох вказаних солей амонію, або одну із вказаних солей амонію. Закріплюють утворену тріщину заповнюючим агентом, наприклад, піском.

Для підтвердження ефективності запропонованого способу за рахунок підвищення проникності порового простору навколо тріщини та попередження його блокування в процесі виконання технологічного процесу проведені лабораторні дослідження.

У кернотримач установки для вивчення проце-

(19) UA (11) 16521 (13) U

сів, що відбуваються у привибійних зонах пластів нафтових і газових свердловин, помістили взірець породи, яку відібрали з досліджуваного пласта, створили гірський тиск, ідентичний гірському тиску у реальному пласті, заповнили контейнери установи водою, кислотною сумішшю та закріплюючим матеріалом у рідині носії. Далі проводили моделювання гідравлічного розриву моделі пласта за допомогою послідовної прокачки рідини розриву, кислотної суміші з порошкоподібними реагентами

та закріплюючого матеріалу у рідині носії. За визначеними величинами проникності моделі пласта до та після проведення експериментальних досліджень оцінили ефективність запропонованого способу у порівнянні найбільш близьким аналогом, а також визначили діапазон концентрацій компонентів суміші кислот. Як видно з таблиці 1, при використанні запропонованого способу проникності моделі пласта підвищується у 5-10 разів більше ніж за найбільш близьким аналогом.

Таблиця 1

№ п/п	Вміст порошкоподібних реагентів, мас. %			Проникність моделі пласта (пісковик), мкм ²	
	нітрат амонію	хлорид амонію	біфторид-фторид амонію	до проведення процесу гідророзриву	після проведення процесу гідророзриву
За найбільш близьким аналогом					
1	-	-	-	0,002	0,032
За запропонованим способом					
2	10	-	-	0,002	0,176
3	-	10	-	0,002	0,167
4	-	-	10	0,002	0,181
5	5	5	-	0,002	0,191
6	6	-	4	0,002	0,243
7	-	6	4	0,002	0,257
8	4	4	2	0,002	0,332

Гідророзрив пласта за запропонованим способом здійснили таким чином.

Свердловина глибиною 3193м розкриває продуктивний пласт в інтервалі 3167-3103м. Діаметр експлуатаційної колони 146мм. Дебіт свердловини до проведення гідророзриву - 3,0тис.м³/добу.

Процес гідравлічного розриву пласта виконували при тиску нагнітання рідин 34,7МПа. У свердловину послідовно закачали воду і суміш кислот, в яку попередньо ввели порошкоподібні реа-

реагенти: нітрат амонію - 4%, хлорид амонію - 4% та біфторид-фторид амонію - 2%. Після формування щілини її заповнили піском.

В результаті дебіт свердловини підвищився до 84,0тис.м³/добу, що у 8 разів вище ніж при виконанні процесу гідророзриву за найбільш близьким аналогом при рівних початкових умовах і однакових об'ємах закачаних реагентів. Дані, що свідчать про перевагу запропонованого способу у порівнянні з аналогом, наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Показники	Аналог	Запропонований спосіб
Об'єми закачаних реагентів:		
- рідина розриву, м ³	30,0	30,0
- кислотна суміш, м ³	40,0	40,0
- пісок, тонн	15,0	15,0
Дебіт свердловини, м ³ /добу		
- до проведення гідророзриву	3,0	3,0
- після проведення гідророзриву	10,5	84,0

Таким чином, застосування запропонованого способу дозволяє підвищити ефективність гідравлічного розриву пласта у порівнянні з відомими способами за рахунок підвищення проникності

порового простору навколо тріщини та попередження його блокування в процесі виконання технологічного процесу. А це, у свою чергу, дозволить підвищити продуктивність свердловин.