



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 41516

(13) A

(51) B E21B43/11

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ РОЗКРИТТЯ ПЛАСТА

1

2

(21) 98084277

(22) 05.08.1998

(24) 17.09.2001

(46) 17.09.2001, Бюл. № 8, 2001 р

(72) Світлицький Віктор Михайлович, Ягодовський Сергій Ігоревич, Зезекало Іван Гаврилович, Іванків Ольга Олександрівна

(73) Зезекало Іван Гаврилович

(57) Спосіб розкриття пласта, що включає в себе закачування у свердловину в інтервал продуктивного горизонту кислотного розчину та наступну перфوراцію свердловини шляхом прострілу пер-

форатором отворів в обсадній колоні, який відрізняється тим, що передбачає закачування кислотного розчину у високомінералізованому водному розчині хлориду магнію та хлориду натрію, а кислотний розчин додатково містить фосфорну кислоту за наступним співвідношенням компонентів, %мас:

плавикова кислота	4,0-6,0
фосфорна кислота	4,0-8,0
хлорид магнію	24,0-28,0
хлорид натрію	1,5-3,0
вода	решта

Винахід відноситься до нафтогазовидобувної промисловості, зокрема, до способів вивозу припливу рідини із пласта у свердловину.

Відомий спосіб розкриття пласта, який включає в себе закачку у свердловину в інтервал продуктивного пласта кислоти та наступну перфوراцію свердловини шляхом прострілу перфоратором отворів в обсадній колоні [1].

Недопоміком цього способу є його невисока ефективність, яка викликана ризиком зниження концентрації кислоти у свердловині за рахунок її взаємодії зі свердловинним обладнанням, а також наявності процесу корозії свердловинного обладнання.

Найбільш близьким до запропонованого, є спосіб розкриття пласта перфوراцією, який передбачає закачку у свердловину кислотного розчину, що містить соляну кислоту, плавикову кислоту, хлорид алюмінію, хлорид кальцію за наступного співвідношення компонентів, % мас:

соляна кислота	2,5-15
плавикова кислота	0,5-6,0
хлорид алюмінію	0,5-6,0
хлорид кальцію	5,0-30,0
вода	решта [2].

Недоліком прототипу є те, що він не забезпечує проникність привибійної зони пласта (ПЗП), яка необхідна для ефективного гідродинамічного зв'язку між свердловиною та ПЗП. Це зумовлено

невисокою розчинною здатністю кислотного розчину та набуханням глинистих складових порідколекторів.

Задачею винаходу є створення способу розкриття пласта, який дозволяє підвищити його ефективність (підвищити природну проникність ПЗП) за рахунок забезпечення його високої розчинної здатності та відсутності процесу набухання глинистих мінералів.

Для цього спосіб розкриття пласта, що вибирає в себе закачку у свердловину в інтервал продуктивного горизонту кислотного розчину та наступну перфوراцію свердловини шляхом прострілу перфоратором отворів в обсадній колоні, передбачає закачку кислотного розчину у високомінералізованому водному розчині хлориду магнію та хлориду натрію, а кислотний розчин додатково вибирає в себе фосфорну кислоту за наступного співвідношення компонентів, який додатково вибирає в себе фосфорну кислоту, за наступного співвідношення компонентів, % мас

плавикова кислота	4,0-6,0
фосфорна кислота	4,0-8,0
хлорид магнію	24,0-28,0
хлорид натрію	1,5-3,0
вода	решта

Порівняльний аналіз запропонованого рішення з прототипом показує, що запропонований спосіб відрізняється від відомого наявністю закачки кис-

(13) A

(11) 41516

(19) UA

лотного розчину у високомінералізованому водному розчині хлориду магнію та хлориду натрію та додатковим введення до складу кислотного розчину фосфорної кислоти за наступного співвідношення компонентів, мас %: плавикова кислота - 4,0 - 6,0, фосфорна кислота - 4,0 - 8,0, хлорид магнію - 24,0 - 28,0; хлорид натрію - 1,5 - 3,0, вода - решта, що дозволяє ефективно розчиняти складові порід-колекторів та попереджати процес набухання глинистих мінералів. Отже, запропоноване рішення відповідає критеріям винаходу "новизна" та "суттєві відмінності".

Спосіб здійснюється наступним чином.

Доставляють хімічні реагенти до устя свердловини. У свердловину спускають насосно-компресорні труби та перфоратор. Закачують кислотний розчин, закривають свердловину та виконують перфорацію обсадної колони. В процесі перфорації обсадної колони кислотний розчин через перфораційні отвори контактує з породою пласта, вступає з нею у хімічну реакцію, розчиняє її, що в підсумку призводить до збільшення проникності привибійної зони пласта.

Для підтвердження підвищення ефективності способу за рахунок високої розчинної здатності по відношенню до гірських порід-колекторів та попередження процесу набухання глинистих мінералів, були проведені лабораторні дослідження на установці для визначення параметрів фільтрації пластових нафт у пористому середовищі (а.с. СРСР № 1190014 Е 49/00). Випробування проводили у наступній постановці. Через модель пласта (параметри моделі наведено у таблиці 1) при перепаді тиску 0,525 МПа прокачували пластову воду з наступним визначенням проникності.

Вхідний торець моделі пласта обладнували металеву пластину товщиною 2 мм для імітації стінки обсадної колони та перфораційним зарядом, який розміщували у кислотному розчині. Проводили простріл пластини перфораційним зарядом для сполучення моделі пласта з кислотним розчином і визначали проникність моделі пласта після перфорації в кислотному розчині. Результати випробувань по дослідженню перфорації металевої пластини за базовим та запропонованим способами наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Показник	Вихідні параметри	Спосіб	
		Прототип	Запропонований
Довжина моделі пласта, м	0,4	0,4	0,4
Діаметр моделі пласта, м	0,027	0,027	0,027
Пористість, %	15	15	15
Об'ємна швидкість фільтрації, см ³ /хв	5	7,1	12,3
Проникність моделі пласта, мкм ²	0,11	0,21	0,355
Коефіцієнт набухання глинистих складових, %	16	11	6

Як можна бачити з таблиці 1, запропонований спосіб забезпечує значне підвищення фільтраційних властивостей моделі пласта у порівнянні з базовим. Об'ємна швидкість фільтрації збільшилась у 1,73 рази, а проникність моделі пласта у 1,69 раз, коефіцієнт набухання глини знизився у 1,83 рази.

Приклад виконання способу:

У свердловині глибиною 2255 м необхідно провести розкриття продуктивного нафтонасиченого пласта у інтервалі 2234-2250 м. Колектор являє собою пісковик з глинистим цементом. Діаметр експлуатаційної колони 146 мм.

Біля свердловини заготовили 3 м³ кислотного розчину за запропонованим способом. Спустили у свердловину на насосно-компресорних трубах діаметром 73 мм перфоратор, закачали кислотний розчин на вибій свердловини і провели перфорацію обсадної колони в кислотному середовищі. По закінченні дії кислотного розчину, освоїли свердловину з видаленням продуктів реакції та пустили її в роботу.

Порівняльні дані, що свідчать про перевагу запропонованого способу у порівнянні з базовим, який було використано на свердловині того ж самого покладу, при розкритті пласта з ідентичними потужністю та літологічними властивостями, наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Показник	Спосіб	
	Прототип	Запропонований
Дебіт свердловини, т/доба	55	80
Приріст дебіту свердловини за рахунок обробки, т/доба	-	25

Таким чином, застосування запропонованого способу дозволить за рахунок більш ефективного розчинення складових порід-колекторів та попередження процесу набухання глинистих мінералів підвищити фільтраційні властивості привибійної зони пласта та, як наслідок, збільшити продуктивність свердловин.

Джерела інформації.

1 А. с. СРСР № 178324, кл. Е21В43/11, 1963 (аналог).

2 А. с. СРСР № 1505959, кл. Е21В43/27, 1987. (прототип).