



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 34906

(13) A

(51) 6 E21B43/17

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ КИСЛОТНОЇ ОБРОБКИ ПРИВИБІЙНОЇ ЗОНИ ПЛАСТА

(21) 99074111

(22) 16.07.1999

(24) 15.03.2001

(46) 15.03.2001, Бюл. № 2, 2001 р.

(72) Балакіров Юрій Айрапетович, Бугай Юрій Миколайович

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"

(57) Спосіб кислотної обробки приви́бійної зони пласта, що включає нагнітання в колектор кислот, який відрізняється тим, що перед нагнітанням кислот в продуктивному пласті по розрізу колектора визначають зони з високою і низькою проникністю, в зону з високою проникністю нагнітають розчин кам'яної солі в безводній асфальто-смолистій нафті, або в безводному газовому

конденсаті, а в зони з низькою проникністю - суміш, яка включає 15%-ну соляну, 30%-ну азотну та 15%-ну фтористоводневу кислоти в неактивній формі, асфальто-смолисту нафту, нафту-носій, або газовий конденсат-носій сухих кислот, кам'яну сіль, водний розчин ПАР 0,05% концентрації, при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

| | |
|--------------------------------|-------|
| асфальто-смолиста нафта | 20 |
| нафта-носій, або газовий | |
| конденсат-носій сухих кислот | 10 |
| 15%-на соляна кислота | 20 |
| 30%-на азотна кислота | 20 |
| 15%-на фтористоводнева кислота | 15 |
| кам'яна сіль | 5 |
| водний розчин ПАР | |
| (0,05% концентрації) | решта |

Винахід відноситься до нафтогазовидобувної галузі, зокрема до процесів стимулювання припливів нафти та газу з багатопластових покладів.

Відомий спосіб понтервальної кислотної обробки багатопластової свердловини, що ґрунтується на змінах фізико-хімічних властивостей кислот (загущення) у процесі нагнітання в найпроникніші ділянки колектора [Taha R., Hill A.D., Sepehnnoor K. Моделирование кислотной обработки матрицы песчаника в неоднородных пластах, paper SPE, 13218, 1984].

Головним недоліком зазначеного способу є неможливість у реальних умовах змінювати в'язкість кислот, що нагнітаються, не втрачаючи їх основних властивостей - необхідної для кінетики розчинення концентрації у водному розчині.

Більш ефективним способом обробки багатопластових покладів є спосіб, що включає нагнітання в колектор кислот і ґрунтується на одночасному поєднанні кислотної обробки з гідророзривом пласта, що дозволяє порушити монолітність приви́бійної зони пласта (ПЗП) і створити в ній штучні тріщини і канали або розкрити і розширити існуючі мікротріщини з утворенням закупорюючих інтервалів у перфораційній ділянці ПЗП [В.А. Амиан, В.С. Уголев Физико-химические методы повышения производительности скважин. М., «Недра», 1970, с 202-204].

Солянокислотний розрив здійснюють двоманжетним пакером або двома одноманжетними пакерами із застосуванням спеціальних закупорюючих кульок, які перекривають перфораційні отвори в колоні напроти високопроникних ділянок; одним одноманжетним пакером над інтервалом, що розривається, і піщано-цементними пробками напроти оброблених інтервалів; другим звичайним пакером під раніше обробленим верхнім інтервалом.

Недоліки зазначеного способу такі:

1. Поєднання кислотної обробки з гідророзривом пласта може спричинити негативні наслідки, пов'язані з порушенням цілості цементного кільця за колоною обсадних труб.

2. Застосування двох- і одноманжетних пакерів разом із закупорюючими кульками значно ускладнює підземну інсталяцію свердловини аж до заклинювання порожнинних компресорних труб пакерами і кульками.

3. Подача кульок через дозатор на прийом насосного агрегату може заклинути шток насоса.

4. Рівномірна подача кульок у свердловину невеликими порціями не ліквідує проблему їх присмоктування до перфораційних отворів; більш того кульки, що не встигнуть присмокнутись до перфораційних отворів, будуть випадати на ви́бій свердловини і забруднювати його.

(19) UA (11) 34906 (13) A

5. Число кульок, що подаються в свердловину після розриву в окремих інтервалах, не можна визначити відповідно до перфораційних отворів, оскільки поведінка кульок у стовбурі свердловини (хоч і є тиск, турбулентний стан потоку нафти, газу, води і робочих агрегатів) найімовірніше буде мати безладний характер, що нагадує броунівський рух газу.

В основу винаходу поставлено завдання створити такий спосіб кислотної обробки привибійної зони пласта, у якому шляхом зміни режиму подання кислоти досягається підвищення стимулювання припливів нафти з малопроникних ділянок багатопластного покладу.

Для вирішення завдання запропоновано спосіб кислотної обробки привибійної зони пласта, що включає нагнітання в колектор кислот, у якому, згідно з винаходом, перед нагнітанням кислот в продуктивному пласті по розрізі колектора визначають зони з високою і низькою проникністю, в зону з високою проникністю нагнітають розчин кам'яної солі в безводній асфальто-смолистій нафті, або в безводному газовому конденсаті, а в зони з низькою проникністю - суміш, яка включає 15%-ну

соляну, 30%-ну азотну та 15%-ну фтористоводневу кислоти в неактивній формі, асфальто-смолисту нафту, нафту-носій, або газовий конденсат-носій сухих кислот, кам'яну сіль, водний розчин ПАР 0,05% концентрації, при такому співвідношенні компонентів, мас. %

| | |
|---|-------|
| асфальто-смолиста нафта | 20 |
| нафта-носій, або газовий конденсат-носій сухих кислот | 10 |
| 15%-на соляна кислота | 20 |
| 30%-на азотна кислота | 20 |
| 15%-на фтористоводнева кислота | 15 |
| кам'яна сіль | 5 |
| водний розчин ПАР (0,05% концентрації) | решта |

Подання розчину кам'яної солі в асфальто-смолистій нафті (або для газових свердловин - у безводному газовому конденсаті) до високопроникних ділянок тимчасово закупорює їх, і за рахунок цього підвищується ефективність впливу кислотними сумішами на зони малопроникних колекторів. Результати експериментальних даних наведені в прикладі-таблиці.

Результати експериментів на модельному пласті

| Номер серії експериментів | Найменування ділянок модельного пласта | Проникність, мд | | Реагенти впливу | | Пропускна здатність (дебіт), м ³ /доб | |
|---------------------------|--|-----------------|--------------|---|--|--|--------------|
| | | до впливу | після впливу | асфальто-смолиста нафта, в'язкість, МПа·с | HCl, HNO ₃ , HF у порошкоподібній формі | до впливу | після впливу |
| 1 | Високопроникна зона | 3500 | 120 | 150 | - | 27 | 0 |
| 2 | Малопроникна зона | 120 | 1700 | 25/30 | HCl - 20% HNO ₃ - 20% HF - 20% нафта - 20% кам'яна сіль - 5% ПАР - 0,05% H ₂ O - решта | 7 | 36 |

HCl - соляна кислота;

HNO₃ - азотна кислота;

HF - фтористоводнева кислота.

Цей приклад показує значну ефективність впливу кислотами у запропонованому винаході.

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»

Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

(03122) 3 - 72 - 89 (03122) 2 - 57 - 03