



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26213 (13) U

(51) МПК (2006)

E21B 43/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНИЙ СВЕРДЛОВИННИЙ ПРИСТРІЙ

1

2

(21) u200704611

(22) 25.04.2007

(24) 10.09.2007

(46) 10.09.2007, Бюл. № 14, 2007 р.

(72) Гурин Анатолій Григорович, Мостовий Сергій
Петрович, Ярмач Ольга Миколаївна(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"(57) Електрогідрравлічний свердловинний пристрій,
що містить генератор та електрично зв'язану з ним

систему електродів розрядника, який **відрізняється** тим, що генератор високовольтних імпульсів напруги розміщений на силовому кабелі у свердловині та електрично зв'язаний через формуючу кабельну лінію з системою електродів розрядника, причому в розтині формуючої кабельної лінії послідовно підключений загострювач високовольтних імпульсів напруги, а система електродів розрядника розміщена на відкритій поверхні каркаса поверхневого шару колектора.

Корисна модель відноситься до нафтодобувної промисловості і може бути використана при видобутку нафти з глибоких свердловин.

Найбільш близьким з технічної сутності та найбільшою кількістю істотних ознак до технічного рішення, яке взято за прототип, є пристрій для чистки при забойній зоні свердловини, [описаний в А.С. СРСР №954562 E21B43/00, надр. в Б.В. №32 від 30.08.1982р.].

Відомий прототип містить розміщений в герметичному кожусі генератор імпульсів струму та електрично зв'язану з ним систему електродів, яка розташована в камері з кільцевою еластичною оболонкою. При цьому система електродів розрядника розміщена у камері з кільцевою еластичною оболонкою, заповненою діелектричною рідиною та розташованою у герметичному кожусі разом з генератором.

Однак, таке розташування електродів розрядника у прототипі дозволяє при його роботі створити імпульс тиску замкненій оболонці на другій стадії електрогідрравлічного розряду (теплова стадія). Створений таким чином імпульс тиску через стінки камери передається в навколишнє середовище, очищаючи перфораційні отвори у трубах в зоні колектора свердловини. Низькочастотний спектр імпульсу тиску та невисока інтенсивність не дозволяють такому пристрою підвищувати приток нафти в зоні колектора при глибинах більше 3000м, так як дія такого імпульсу недостатня для розкриття та створення мікротріщин на стінках каркасу колектора, а при цьому і збільшення притоку нафти.

Таким чином, відомий пристрій мало ефективний при роботі у глибоких свердловинах і його нецільово використовувати на цих глибинах.

Задачею цього технічного рішення є створення електрогідрравлічного скважинного пристрою, в якому новий зв'язок генератора високовольтних імпульсів напруги, розміщеного на силовому кабелі у свердловині та електрично зв'язаного через формуючу кабельну лінію з системою електродів розрядника, причому в розтині формуючої кабельної лінії послідовно підключено загострювач високовольтних імпульсів напруги, а система електродів розрядника розміщено на відкритій поверхні каркасу поверхневого шару колектора. Це дозволяє збільшити ефективність роботи запропонованої корисної моделі шляхом ударного фронту та формування потужного ударного імпульсу на першій - електричній стадії розряду в зоні колектора.

Сутність корисної моделі полягає в тому, що електрогідрравлічний скважинний пристрій, який містить генератор та електрично зв'язану з ним систему електродів розрядника, згідно корисної моделі, має генератор високовольтних імпульсів напруги, розміщений на силовому кабелі у свердловині та електрично зв'язаний через формуючу кабельну лінію з системою електродів розрядника, причому в розтині формуючої кабельної лінії послідовно підключено загострювач високовольтних імпульсів напруги, а система електродів розрядника розміщено на відкритій поверхні каркасу поверхневого шару колектора.

Це дозволяє зробити висновок щодо відповідності корисної моделі критерію «новизни».

(13) U

(11) 26213

(19) UA

Поставлена задача вирішується таким чином. У відомому пристрої (прототипі), який містить генератор та електрично зв'язану з ним систему електродів розрядника, причому система електродів розрядника, яка розміщена в камері з кільцевою еластичною оболонкою, заповненою діелектричною рідиною та розташована у герметичному циліндричному корпусі разом з генератором, згідно корисної моделі, генератор високовольтних імпульсів напруги, розміщений на силовому кабелі у свердловині та електрично зв'язаний через формуючу кабельну лінію з системою електродів розрядника, причому в розтині формуючої кабельної лінії послідовно підключено загострювач високовольтних імпульсів напруги, а система електродів розрядника розміщено на відкритій поверхні каркасу поверхневого шару колектора. Робота відомого пристрою через невисоку швидкість наростання амплітуди імпульсу напруги дозволяє отримати виділення максимальної кількості енергії на другій стадії електрогідралічного розряду (теплової стадії розряду), при якій розряд носить низькочастотний характер, а інтенсивність міцності парогазообразної області розряду мала для дроблення поверхневого шару порід відкритої поверхні каркасу колектора.

Але у відомому винаходу [А.С. СРСР №954562 Е21В43/00, надр. в Б.В. №32 від 30.08.1982р.] таке розміщення системи електродів розрядника не дозволяє отримати електрогідралічний розряд з виділенням максимальної енергії на першій стадії - електричному пробі рідинного проміжку тому, що електроди розрядника розміщені всередині пристрою, тобто відомий пристрій працює не ефективно при видобуванні нафти в глибоких свердловинах при пластовому тиску.

Порівняльний аналіз запропонованої корисної моделі з прототипом показує, що запропонований електрогідралічний скважинний пристрій відрізняється від відомого тим, що генератор високовольтних імпульсів напруги, розміщений на силовому кабелі у свердловині та електрично зв'язаний через формуючу кабельну лінію з системою електродів розрядника, причому в розтині формуючої кабельної лінії послідовно підключено загострювач високовольтних імпульсів напруги, а система електродів розрядника розміщено на відкритій поверхні каркасу поверхневого шару колектора.

Виконання електричного зв'язу генератора високовольтних імпульсів напруги через формуючу кабельну лінію, в розтині якої послідовно підключено загострювач високовольтних імпульсів напруги, а система електродів розрядника, розміщених на відкритій поверхні поверхневого шару колектора, дозволяє створити електрогідралічний розряд з виділенням максимальної енергії на першій стадії - електричному пробі рідинного проміжку та збільшити ефективність роботи пристрою.

Таким чином, все описане вище відрізняє запропонований електрогідралічний скважинний пристрій від відомих технічних рішень та показує, що запропоноване технічне рішення має суттєві ознаки.

Електрогідралічний скважинний пристрій по-

яснюється кресленням (див.Фіг.1).

У свердловині 1 розміщено на силовому кабелі 2 генератор високовольтних імпульсів напруги 3, який має три блоки: блок високовольтного випрямляча 4, блок конденсаторів 5, блок комутаторів 6. Генератор високовольтних імпульсів напруги 3 електрично зв'язаний з формуючою кабельною лінією 7, 8. В розтині формуючої кабельної лінії 7, 8 послідовно підключено загострювач високовольтних імпульсів напруги 9, який формує фронт високовольтного імпульсу, що по формуючій кабельній лінії 8 подається на електроди 10, 11 розрядника, які розміщено в зоні поверхневого шару 12 колектора 13 свердловини.

Електрогідралічний скважинний пристрій працює таким чином. Від джерела енергії, який розташовано на поверхні землі біля скважини 1, електрична енергія поступає на блок високовольтного випрямляча 4 та заряджає конденсаторний блок 5. При подачі пускового імпульсу з поверхні землі спрацьовує комутатор 6 та виникає розряд конденсаторного блоку 5 на формуючу кабельну лінію 7, 8, яка служить для формування та загострювання фронту високовольтного імпульсу напруги. Імпульс високовольтної напруги через загострювач високовольтних імпульсів напруги 9 і формуючу кабельну лінію 8 поступає на електроди розрядників 10, 11. Під впливом високовольтного імпульсу напруги з крутим фронтом виникає імпульсний електричний розряд, який послідовно пробиває шари нафти та підстилюючого шару твердої породи, просякненої нафтою. При наносекундному фронті відбувається розподіл амплітуди імпульсу напруги по ємностям шарів. Так як верхній шар нафти має діелектричну проникність $\epsilon_1=2, 3$, а нижній - $\epsilon_2=4, 5$ то $V=V_1+V_2$,

де V - амплітуда імпульсу напруги, В;

V_1, V_2 - частина амплітуди імпульсу, що прикладена до I та II шару колектора.

$$V_1 = V \frac{C}{C_1}; \quad V_2 = V \frac{C}{C_2}$$

де C_1, C_2 - ємність I та II шару колектора.

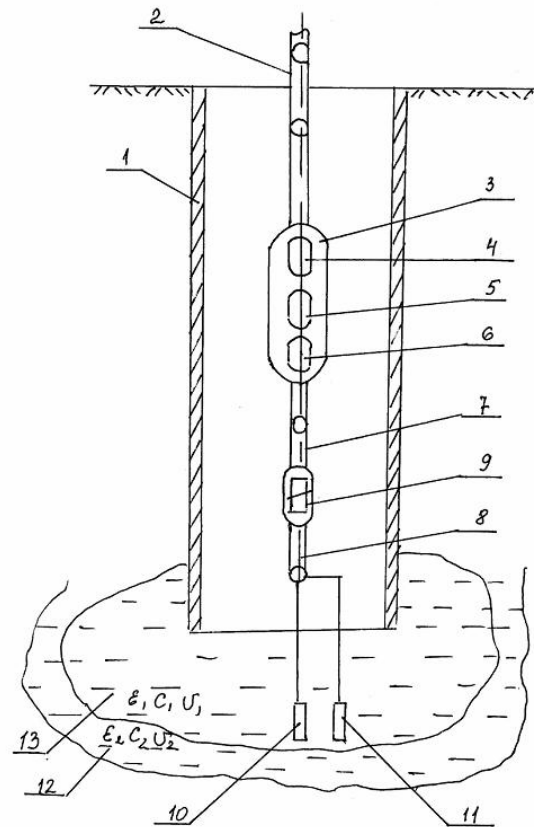
$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}, \text{ тобто, чим коротший фронт тим}$$

більш нерівномірний розподіл напруги у двошаровому середовищі. Так як $\epsilon_1 < \epsilon_2$, то спочатку проб'ється перший шар нафти. Розряд в цьому проміжку в свою чергу загострює фронт імпульсу додатково та сприяє пробію другого, твердого прошарку, викликаючи його розтріскування та розкриття мікротріщин, що виникають на поверхні каркасу колектору за рахунок концентрації енергії розряду на малій ділянці колектора.

Використання запропонованого електрогідралічного скважинного пристрою дозволяє збільшити ефективність його роботи в глибоких свердловинах.

Джерела інформації:

1. Авторське свідоцтво СРСР №954562 Е21В43/00, 1982 (прототип).



Фіг. 1