



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40339 (13) U  
(51) МПК (2009)  
E21B 43/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИДОБУТКУ НАФТИ

1

2

(21) u200808662

(22) 01.07.2008

(24) 10.04.2009

(46) 10.04.2009, Бюл.№ 7, 2009 р.

(72) ГУРИН АНАТОЛІЙ ГРИГОРОВИЧ, UA, МОС-  
ТОВИЙ СЕРГІЙ ПЕТРОВИЧ, UA, ЯРМАК ОЛЬГА  
МИКОЛАЇВНА, UA

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", UA

(57) Спосіб інтенсифікації видобутку нафти, засно-  
ваний на впливі ударних імпульсів на пласт, який

відрізняється тим, що на пласт сейсмоакустично впливають групи багатоелементних електродинамічних випромінювачів, одна група з яких розташована на поверхні землі, інша розміщена всередині свердловини, а вибір частотного спектра і частоти повторення ударних імпульсів, які впливають на пласт для отримання спрямованого випромінювання як з поверхні землі, так і з свердловини, визначають формуванням керованого фронту впливу випромінювачів з поверхні землі та з свердловини.

Корисна модель відноситься до нафтовидобувної галузі, до способів інтенсифікації видобутку нафти з глибоких діючих свердловин і може бути використано при вивченні запасів нафти в районі колектора діючої свердловини, а також для збільшення притоку нафти з нафтоносних шарів в умовах складної геологічної структури або шарової неоднорідності.

Найбільш близьким з технічної сутності та найбільшою кількістю істотних ознак до технічного рішення, яке взято за прототип, є спосіб інтенсифікації видобутку нафти, який описано в [патенті Російської Федерації №2244106 Cl, E21B43/16 від 10.01.2005р.].

Відомий прототип заснований на впливі ударними імпульсами на пласт (електрогідрравлічний вплив) у широкому діапазоні частот від 0 до 10кГц, установлюють частоти на яких резонує пласт та підтримують частоту резонансу в пласті одиночними періодичними радіально сфокусованими електрогідрравлічними імпульсами з частотою їх слідування, яка кратна резонансній частоті пласта, при цьому одночасно у сусідній свердловині контролюють частоту збудження пласта ударними імпульсами та корегують її по результатам вимірювання.

Однак, в результаті використання електрогідрравлічного випромінювача з використанням вибуху провідника у свердловині виникають обмеження, при цьому керувати спектром випромінюваних частот коливань від 0 до 10кГц важко, так як спектр частот випромінюваного імпульсу залежить

від багатьох факторів і особливо від розрядного високовольтного контуру, параметрів провідника і параметрів середовища. У прототипі конструкція електродів електрогідрравлічного пристрою створює фокусировку випромінювання у радіальному напрямку. Але для більш ефективної дії на пласт потрібно створити фокусировку не у ближчій, а у дальній зоні, що затрудняє вирішення цього при циліндричній формі випромінювача у вигляді провідника. Застосування у прототипі у якості джерела ударних імпульсів електрогідрравлічного ефекту більш придатне при збудженні частот більш 10кГц, а застосування провідника дозволяє підвищити коефіцієнт корисної дії цього ефекту. Тому реалізація запропонованого способу для підвищення дебіту свердловини пов'язана зі значними технічними труднощами і не може використовуватись при глибоких свердловинах.

Таким чином, відомий спосіб не може бути використаний для інтенсифікації видобутку нафти з працюючих глибоких свердловин.

Задачею запропонованого технічного рішення є створення способу інтенсифікації видобутку нафти, в якому на пласт сейсмоакустично впливають групи багатоелементних електродинамічних випромінювачів, одна група з яких розташована на поверхні землі, інша розміщена всередині свердловини, а вибір частотного спектра і частоти повторення ударних імпульсів, які впливають на пласт для отримання спрямованого випромінювання як з поверхні землі так і з свердловини, визначають формуванням керованого фронту впливу випромі-

(13) U

(11) 40339

(19) UA

новачів з поверхні землі і з свердловини. Це дозволяє збільшити ефективність роботи запропонованої корисної моделі при видобутку нафти з глибоких діючих свердловин в умовах складної геологічної структури або шарових неоднорідностей.

Сутність корисної моделі полягає в тому, що на пласт сейсмоакустично впливають групи багатоелементних електродинамічних випромінювачів, одна група з яких розташована на поверхні землі, інша розміщена всередині свердловині, а вибір частотного спектру і частоти повторення ударних імпульсів, які впливають на пласт для отримання спрямованого випромінювання як з поверхні землі так і з свердловини, визначають формуванням керованого фронту впливу випромінювачів з поверхні землі і з свердловини.

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

Поставлена задача вирішується таким чином. У відомому способі (прототипі), заснованому на впливі пружними імпульсами на пласт (електрогідравлічний вплив) у широкому діапазоні частот від 0 до 10кГц, установлюють частоти на яких резонує пласт, та підтримують частоту резонансу в пласті одиночними періодичними радіально сфокусованими електрогідравлічними імпульсами з частотою їх слідування, яка кратна резонансній частоті пласта, при цьому одночасно у сусідній свердловині контролюють частоту збудження пласта ударними імпульсами та корегують її по результатах вимірювання. Згідно запропонованої корисної моделі на пласт сейсмоакустично впливають групи багатоелементних електродинамічних випромінювачів, одна група з яких розташована на поверхні землі, інша розміщена у свердловині, а вибір частотного спектру і частоти повторення ударних імпульсів, які впливають на пласт для отримання спрямованого випромінювання як з поверхні землі так і з свердловини, визначають формуванням керованого фронту впливу випромінювачів з поверхні землі і з свердловини.

Недоліками цього способу (прототипу) є обмеження дії впливу на пласт в призабойній зоні свердловини, та залежність інтенсивності дії розряду від глибини досліджень і хімічного складу середовища, де відбувається розряд. Крім того, треба мати додаткову свердловину для визначення залишків нафти у пласті.

Однак, у відомому [прототипі РФ №2244106 С1, Е21В43/16 від 10.01.2005р.] не можна підсилити високочастотну складову сигналу, що відбивається від нафтоносних шарів при визначенні остаточних запасів, а також створити ефективний вплив на прошарок, насичений нафтою.

Порівняльний аналіз запропонованої корисної моделі з прототипом показує, що запропонований спосіб інтенсифікації видобутку нафти відрізняється від відомого тим, що на пласт сейсмоакустично впливають групи багатоелементних електродинамічних випромінювачів, одна група у яких розташована на поверхні землі, інша розміщена в середині свердловині, а вибір частотного спектру і частоти повторення ударних імпульсів, які впливають на пласт для отримання спрямованого випромінювання як з поверхні землі так і з свердло-

вини, визначають формуванням керованого фронту впливу випромінювачів з поверхні землі і з свердловини.

Сейсмоакустичний вплив на пласт групами багатоелементних електродинамічних випромінювачів, одна група з яких розташована на поверхні землі, інша розміщена всередині свердловині, дозволяє регулювати низько- та високочастотну складову сигналу, яка відбивається від нафтових пластів а також впливає на підшар насичений нафтою, збільшуючи його віддачу.

Вибір часу затримки, який відбувається при спрацюванні поодиноких випромінювачів у групі визначає кут направленості випромінювання, а спектральний склад імпульсу випромінювання поодинокого випромінювача ширину і дальність пелюстки випромінювання групи як з поверхні землі так і з свердловини регулюють за рахунок форми та амплітуди імпульсів струму генераторів. В результаті на досліджуваній пласт передається максимум випромінюючої енергії, яку фіксують сейсмоприймачами по параметрам відбитого сигналу.

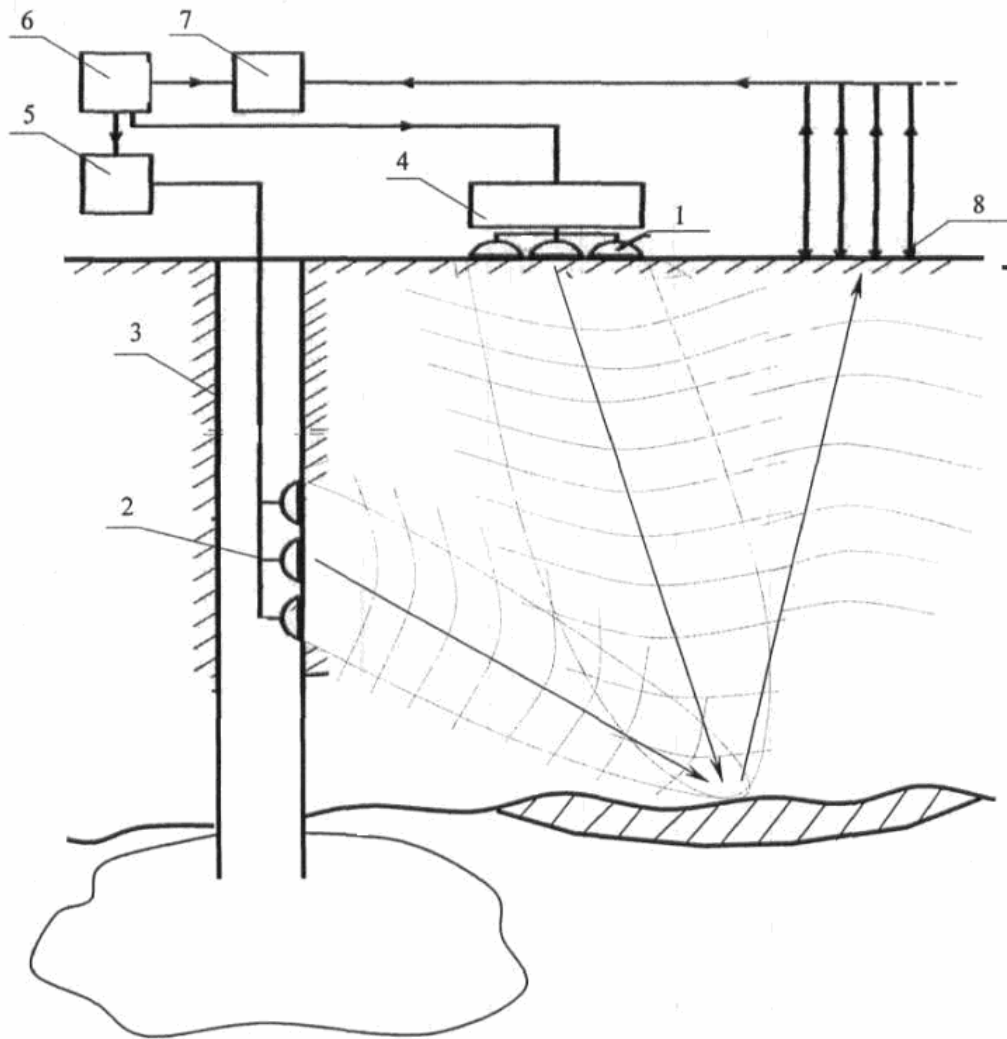
Таким чином, все описане вище відрізняє запропонований спосіб інтенсифікації видобутку нафти від відомих технічних рішень та показує, що запропоноване технічне рішення має суттєві ознаки.

Спосіб пояснюється Фіг.1. Комплекс апаратури вміщує групи випромінювачів 1, розміщених на поверхні землі, та випромінювачів 2, розташованих впродовж внутрішньої стінки свердловини 3 над досліджуваним пластом. Кожна група випромінювачів, працює від багатоелементних генераторів імпульсів струму 4,5, які допускають регулювання зсуву інтервалів часу  $\Delta t$ . Мікропроцесором 6 установлюють зсув інтервалів часу  $\Delta t$  по результатам обробки прийнятої інформації сейсмоприймальною станцією 7 від сейсмоприймачів 8.

Спосіб здійснюють таким чином. За допомогою груп випромінювачів 1, змінюючи  $\Delta t$  їх включення та регулюючи амплітуду енергії випромінювання, досягають максимального сигналу відображеного від нафтонасиченого шару, зареєстрованого сейсмоприймачами 8. Далі вмикають багатоелементний генератор імпульсів струму 4, який керує моментом  $\Delta t$  включення свердловинних випромінювачів, тобто скануючи діаграмою направленості свердловинних випромінювачів добиваються підсилення відбиття сигналу відображеного від нафтоносного шару. При позитивній оцінці про наявність нафти у досліджуваному шарі роботу випромінювачів переводять у стаціонарний режим сейсмоакустичного впливу на приток нафти у колекторну зону свердловини. Спектр випромінювання частот поверхневого випромінювача знаходиться в діапазоні від 20 до 120Гц. Спектр випромінювання частот свердловинного випромінювача знаходиться у діапазоні від 1 до 4кГц. За рахунок зміни параметрів імпульсу струму, що генерують багатоелементні генератори імпульсів струму 4,5, керують спектром випромінюваних частот і їх амплітудою, а амплітудою акустичного імпульсу керують зарядною напругою ємнісного накопичувача енергії у багатоелементних генераторах імпульсів струму 4,5.

Використання запропонованого способу інтенсифікації видобутку нафти дозволяє збільшити ефективність видобутку нафти з працюючих свер-

дловин в умовах складної геологічної структури або шарової неоднорідності.



Фіг.