



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36332 (13) U
(51) МПК
E21B 43/117 (2008.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВТОРИННОГО РОЗКРИТТЯ ПЛАСТА

1

2

(21) u200805364

(22) 24.04.2008

(24) 27.10.2008

(46) 27.10.2008, Бюл.№ 20, 2008 р.

(72) ВОЙТЕНКО ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, UA, ГОШОВ-
СЬКИЙ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ДРАЧУК
ОЛЕКСАНДР ГРИГОРОВИЧ, UA(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГЕОЛОГОРОЗ-
ВІДУВАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ, UA(57) Спосіб вторинного розкриття пласта, який
включає перфорацію свердловини та імпульсний
вплив на призабійну зону пласта, який відрізня-
ється тим, що перфорацію здійснюють кумуляти-

вним перфоратором, а імпульсний вплив на при-
забійну зону пласта здійснюють із затримкою
шляхом руйнування герметичної імпульсної каме-
ри, з'єднаної детонуючим шнуром з детонаційним
ланцюгом перфоратора, причому затримку почат-
ку імпульсного впливу забезпечують попереднім
вибором довжини L детонуючого шнура, яку попе-
редньо вибирають із співвідношення

$$0,1 < \frac{L \cdot 10^3}{D} < 0,15, \text{ де } D - \text{швидкість його детона-}$$

ції.

Корисна модель належить до нафтогазовидо-
бувної галузі і може бути використана для
вторинного розкриття продуктивних пластів у
геологорозвідувальних та експлуатаційних наф-
тогазових свердловинах.

Відомий спосіб вторинного розкриття пластів,
який включає попереднє створення депресії у све-
рдловині (свердловинний тиск менший за пласто-
вий) шляхом промивання стовбура свердловини
водою з наступним її заміщенням рідиною з мен-
шою густиною, наприклад, нафтою, дизельним
паливом, газом, або зменшенням рівня рідини,
розміщення в інтервалі перфорації кумулятивного
перфоратора та проведення перфорації, що до-
зволяє отримати незасмічені перфораційні канали
та забезпечити дебіт свердловини [1], [2].

Недоліком даного способу, навіть зважаючи на
його більшу ефективність порівняно зі способом
вторинного розкриття при репресії на пласт або
рівновазі пластового та свердловинного тисків при
використанні кумулятивних перфораторів однако-
вої пробивної здатності, є висока технологічна
трудомісткість, зумовлена необхідністю попере-
дньо створювати статичну депресію на пласт замі-
ною або пониженням рівня рідини у свердловині,
недостатньо високі значення депресії, невисока
ефективність та, відповідно, невисокі дебіти при
розкритті пластів-колекторів, зокрема, з низькою
проникністю або аномально низькими пластовими
тисками.

Відомий спосіб для депресійної перфорації,
який включає створення кумулятивним перфора-
тором зі з'єднаними з ним різьбовим з'єднанням
імпульсних камер, що являють собою заповнені
атмосферним повітрям труби, перфораційних от-
ворів у обсадній колоні та продуктивному пласті з
наступним імпульсним впливом на пласт завдяки
перетіканню свердловинної рідини через розгер-
метизовані отвори в корпусі перфоратора і запов-
нення ними імпульсних камер, що дозволяє очис-
тити пори пласта і перфораційні канали [3].

Недоліком даного способу є використання ку-
мулятивного перфоратора лише корпусного типу,
відносно невисока швидкість та нерегульований
час початку заповнення імпульсних камер сверд-
ловинною рідиною (початок депресії), що не до-
зволяє створити достатню динамічну депресію на
пласт та забезпечити її початок після кінцевого
формування отворів у пласті при перфорації, оскі-
льки при цьому не враховується тривалість інер-
ційного руху породи пласта навколо отвору в раді-
альному напрямку внаслідок дії ефективної
частини кумулятивного струменя і наступне ущіль-
нення-розущільнення з подальшим сколюванням
породи навколо отвору та, відповідно, його розши-
рення залежно від типу породи пласту, що в під-
сумку зумовлює формування отворів порівняно
невеликих діаметрів та не сприяє належному очи-
щенню пор та, відповідно не забезпечує належну
ефективність вторинного розкриття пласта.

(13) U

(11) 36332

(19) UA

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі (прототип) по технічній суті і результату є спосіб перфорації та обробки призабійної зони свердловини, який включає перфорацію свердловини корпусним кумулятивним перфоратором та імпульсний вплив на призабійну зону свердловини безпосередньо в момент закінчення перфорації з відбором свердловинної рідини у імпульсну камеру напроти сформованих при перфорації отворів зі співвідношенням об'ємів корпусу та імпульсної камери (3-12):1 та ступеневим відбором свердловинної рідини [4].

Недоліками даного способу є недостатньо потужний імпульсний вплив на призабійну зону свердловини (пласт) безпосередньо в момент закінчення перфорації, оскільки відбір свердловинної рідини до імпульсної камери відбувається напроти сформованих при перфорації отворів у корпусі перфоратора через циліндричний канал лише після руйнування ізолюючої мембрани тиском свердловинної рідини з корпусу перфоратора, обмеження технологічних можливостей, зважаючи на реалізацію лише корпусними перфораторами, відносна складність підбору матеріалу і товщини мембрани для керування початком її руйнування та, відповідно, початком потужного імпульсного впливу на пласт, адже, маючи обмежену міцність та близьке розташування до зарядів, мембрана може бути зруйнована ударною хвилею або тиском продуктів вибуху, які при цьому заповнюють імпульсну камеру та перешкоджають її заповненню рідиною, що зменшує депресію та, відповідно, ефективність розкриття пласта. Крім того, даний спосіб також не враховує необхідність затримки дії потужного імпульсного впливу на пласт, необхідної для кінцевого формування отворів у породі пласту при перфорації.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності, розширення технологічних можливостей та спрощення технології вторинного розкриття пласта.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі вторинного розкриття пласта, який включає перфорацію свердловини та імпульсний вплив на призабійну зону пласта, згідно корисної моделі, перфорацію здійснюють кумулятивним перфоратором, а імпульсний вплив на призабійну зону пласта здійснюють із затримкою шляхом руйнування герметичної імпульсної камери, з'єднаної детонуючим шнуром з детонаційним ланцюгом перфоратора, причому затримку початку імпульсного впливу забезпечують попереднім вибором довжини L детонуючого шнура, яку попередньо

вибирають зі співвідношення $0,1 < \frac{L \cdot 10^3}{D} < 0,15$, де D - швидкість його детонації.

Сукупність наведених відмінностей разом із відомими ознаками забезпечує виконання поставленої задачі підвищення ефективності, розширення технологічних можливостей та спрощення технології вторинного розкриття пласта.

Пристрій, за допомогою якого реалізують запропонований спосіб вторинного розкриття пласта, зокрема, з використанням безкорпусного кумулятивного перфоратора, наведено на Фіг.1.

Пристрій, за допомогою якого реалізують запропонований спосіб, містить кумулятивний перфоратор, що складається з головки (на Фіг.1 не показано), стрічок 1 із закріпленими на них кумулятивними зарядами (КЗ) 2 із засобами ініціювання - вибуховим патроном (на Фіг.1 не показано) та детонуючим шнуром (ДШ) 3, а також закріплену в нижній частині перфоратора за допомогою хомутів 4 імпульсну камеру 5, що являє собою герметичну трубу (резервуар), виготовлену з крихкого матеріалу, здатного до дрібнофрагментарного руйнування під дією ударно-динамічних навантажень, наприклад, скла, ситалу тощо.

До імпульсної камери 5 за допомогою ізоляційної стрічки 6 прикріплюють один кінець ДШ 7, інший кінець через металеву трубку-перехідник 8 з'єднують з кінцем ДШ 3 кумулятивного перфоратора та герметизують місце з'єднання, наприклад, стрічкою ФУМ. Довжину L ДШ 7 (прямолінійного відрізка) попередньо вибирають зі співвідношення

$$0,1 < \frac{L \cdot 10^3}{D} < 0,15, \text{ де } D - \text{швидкість його детонації.}$$

Менші значення відповідають випадку використання КЗ, при роботі яких утворюються низькоградієнтні кумулятивні струмені (КС), та формування ними отворів у породах з високими пружними властивостями (малопластичних) в радіальному відносно дії КС напрямку. Визначається попередньо експериментально в стендових умовах.

Для більшого наближення імпульсної камери 5 до КЗ 2, тобто до безпосереднього місця перфорації, та зменшення габаритів пристрою прямолінійний відрізок ДШ 7 можуть згинати (як показано на Фіг.1) або спірально закручувати.

У випадку реалізації способу за допомогою корпусного перфоратора, в нижній його частині замість герметизуючого наконечника розташовують імпульсну камеру, проводять герметизацію корпусу перфоратора паронітовою прокладкою між торцем корпусу і стінкою імпульсної камери та гумовим бандажем на місці стику (аналогічно герметизації у перфораторах типу ПСК).

Для компенсації виштовхуючої сили на кабелі перед пристроєм кріплять вантаж (на Фіг.1 не показано).

Споряджений пристрій опускають на потрібний інтервал та проводять перфорацію свердловини шляхом ініціювання вибухового патрону, ДШ 3, та, відповідно, КЗ 2, при цьому утворюються КС, які формують отвори в обсадній колоні свердловини та пласті.

Одночасно від ДШ 3 детонація передається на ДТІТ 7, від якого через час, попередньо визначений його довжиною L (прямолінійного відрізка) відбувається руйнування імпульсної камери 5 з утворенням дрібно фрагментарних осколків, (згодом осідають на зумпф свердловини), що забезпечує потужний імпульсний вплив на призабійну зону пласта.

Нааявність часової затримки дозволяє врахувати особливості формування КС при роботі КЗ, та пружні властивості породи пласту, що дозволяє завершити формування перфораційних отворів при перфорації, а потім шляхом потужного імпульсного впливу провести належну очистку отворів

та, відповідно підвищити ефективність вторинного розкриття пласта.

Після цього кумулятивний перфоратор (головку зі стрічками) піднімають на поверхню.

Таким чином, поставлена задача підвищення ефективності, розширення технологічних можливостей та спрощення технології вторинного розкриття пласта досягається.

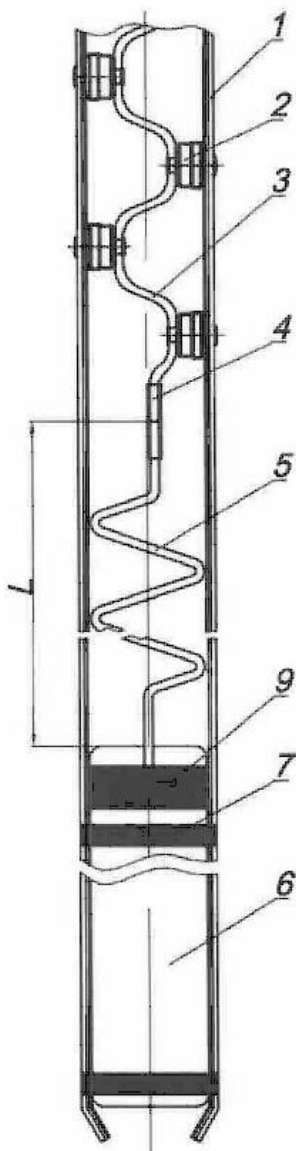
Бібліографічні дані джерел інформації

1. Прострелочно-взрывная аппаратура: Справочник / под ред. Л.Я. Фриндландера. - М.: Недра, 1985. - С.16-50.

2. Краткий справочник по прострелочно-взрывным работам в скважинах. - М.: Недра, 1982. - С.77-106.

3. Патент №2211313 RU, E21B43/117. Устройство для депрессионной перфорации скважин. Оpubл.27.08.2003. (Прототип).

4. Патент №2072421 RU, E21B43/117, 43/118, 43/25. Способ перфорации и обработки призабойной зоны скважины и устройство для его осуществления. Оpubл.27.01.1997. (Прототип).



Фиг.