



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34430 (13) U
(51) МПК
E21B 43/117 (2008.01)
E21B 43/119 (2008.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИПРОБУВАННЯ КУМУЛЯТИВНОГО ПЕРФОРАТОРА

1

(21) u200803321

(22) 17.03.2008

(24) 11.08.2008

(46) 11.08.2008, Бюл. № 15, 2008 р.

(72) ВОЙТЕНКО ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, UA, ГОШОВСЬКИЙ СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ДРАЧУК ОЛЕКСАНДР ГРИГОРОВИЧ, UA

(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ, UA

(57) 1. Спосіб випробування кумулятивного перфторатора в атмосферних умовах, в якому споряджений кумулятивний перфторатор розміщують з необхідним зазором у заповненому водою відрізьку обсадної труби або насосно-компресорної труби, який **відрізняється** тим, що навколо відрізьку обсадної труби або насосно-компресорної труби із зовнішнім діаметром d_2 розташовано заповнений

2

водою відрізок труби із внутрішнім діаметром $d_1 = (1,2-1,4)d_2$ із загерметизованим нижнім кінцем, щільно розміщений у вертикальній ніші в ґрунті, причому споряджений перфторатор розташовано так від поверхні контакту води з повітрям, що відстань h_1 від вибухового патрона та відстань h_2 від верхнього кумулятивного заряду в кумулятивному перфтораторі вибирають зі співвідношення $(h_1 + h_2)/D > (100 \dots 150) \cdot 10^{-6}$, де D - швидкість розповсюдження вибухової хвилі у водному середовищі.
2. Спосіб випробування кумулятивного перфторатора в атмосферних умовах за п. 1, який **відрізняється** тим, що суміжно із відрізьком труби із внутрішнім діаметром d_1 в бокових радіальних нішах у ґрунті розміщено мішені з алюмінієвих сплавів або бетону.

Корисна модель відноситься до нафтогазовидобувної галузі та може бути використаний при розробці, вдосконаленні та тестуванні конструкцій кумулятивних перфтораторів, що використовуються для розкриття продуктивних пластів у геологоровидувальних, нафтових і газових свердловинах.

Відомий спосіб випробування кумулятивного перфторатора в атмосферних умовах, в якому споряджений кумулятивний перфторатор розміщують з необхідним зазором у заповненому водою відрізьку обсадної труби або насосно-компресорної труби (НКТ), навколо якої в сталевій формі залито бетон так, що верхній кумулятивний заряд (КЗ) занурено не менше ніж на 15,2 см, а загальний діаметр бетону повинен перевищувати не менше ніж на 7,6 мм очікувану глибину отвору, що утворюється при ініціюванні КЗ перфторатора [1].

Хоча основним призначенням цього способу є випробування кумулятивного перфторатора з метою визначення його пробивної здатності (параметрів утворюваного отвору), за результатами відстрілу можна проконтролювати забезпечення міцності та, відповідно цілісності елементів перфторатора, зокрема, його стрічки, та визначити ступінь їх деформації під дією продуктів детонації КЗ, які спрацювали в штатному режимі.

Недоліками даного способу є складність реалізації, висока вартість та, відповідно, ускладнення оперативного проведення серії випробувань, недостатня інформативність внаслідок неможливості перевірки елементів перфторатора на цілісність та ступінь деформацій, в тому числі при нештатному спрацюванні КЗ - їх фугасному вибуху внаслідок їх розгерметизації та потрапляння до їх кумулятивної виїмки рідини, що може призвести до значних деформацій елементів перфторатора, порушення їх цілісності та виникнення аварійної ситуації на свердловині.

В основу корисної моделі поставлена задача спрощення, зменшення вартості та підвищення інформативності способу випробування кумулятивного перфторатора в атмосферних умовах, в тому числі при нештатному (фугасному) спрацюванні КЗ.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі випробування кумулятивного перфторатора в атмосферних умовах, в якому споряджений кумулятивний перфторатор розміщують з необхідним зазором у заповненому водою відрізьку обсадної труби або насосно-компресорної труби (НКТ), згідно корисної моделі, навколо відрізьку обсадної труби або НКТ зовнішнім діаметром d_2 розташовано

UA (19) 34430 (13) U

заповнений водою відрізок труби із внутрішнім діаметром $d_1 = (1,2-1,4)d_2$ із загерметизованим нижнім кінцем, щільно розміщений у вертикальній ніші в ґрунті, причому споряджений перфоратор розташований так від поверхні контакту води з повітрям, що відстань h_1 від вибухового патрону та відстань h_2 від верхнього КЗ в кумулятивному перфораторі вибирають зі співвідношення $(h_1 + h_2)/D > (100... 150) 10^{-6}$, де D - швидкість розповсюдження вибухової хвилі у водному середовищі, а суміжно із відрізком труби із внутрішнім діаметром d_1 в бокових радіальних нішах у ґрунті може бути розміщено мішені з алюмінієвих сплавів або бетону.

Запропонований спосіб можна застосовувати як для випробування безкорпусних кумулятивних перфораторів, так і модульних.

Схему, яка описує запропонований спосіб випробування (на прикладі безкорпусного кумулятивного перфоратора), наведено на Фіг.1.: 1 - стрічка перфоратора, 2, 3 - КЗ, 4 - ДШ, 5 - защіпка, 6 - вибуховий патрон (електродетонатор), 7 - стрічка ПЕ з липучим шаром (ізоляційна стрічка), 8 - відрізок обсадної труби або НКТ зовнішнім діаметром d_2 , 9 - відрізок труби із внутрішнім діаметром $d_1 = (1,2-1,4)d_2$, 10 - бандаж, 11 - ґрунт, 12 - вода, 13 - електропровід, 14 - мішені з алюмінієвих сплавів або бетону.

Спосіб, що заявляється, реалізують наступним чином.

На стрічці 1 (допускається використання відрізка стрічки) перфоратора закріплюють КЗ 2, 3. До корпусів КЗ 2, 3 діаметром d_k кріплять засоби ініціювання, а саме ДШ 4 за допомогою защіпки 5, до якого прикріплюють вибуховий патрон 6 за допомогою стрічки 7 ПЕ з липучим шаром (ізоляційної стрічки). На стрічці 1 перфоратора також може бути встановлено й інші елементи перфоратора, які можуть бути передбачені його конструкцією (обмежувачі, центратори тощо).

У пробурену вертикальну нішу в ґрунті 11 (земля, глина тощо) встановлюють відрізок труби 9 із внутрішнім діаметром d_1 , нижній кінець якої загерметизовано за допомогою бандажу 10, наприклад, із гуми або поліетилену, та забезпечують всебічне прилягання зовнішньої сторони відрізка труби 9 до стінок ніші у ґрунті 11 шляхом його утримовування.

Всередині відрізка труби 9 розміщують відрізок обсадної труби або НКТ 8 зовнішнім діаметром d_2 , причому $d_1 = (1,2-1,4)d_2$, куди опускають збірку елементів перфоратора - стрічку 1 із закріпленими КЗ 2, 3 та засобами ініціювання, і розміщують їх за допомогою дерев'яних клинів (на Фіг.1 не показано) в необхідному положенні. Необхідне положення визначається одним із варіантів можливого розміщення перфоратора у свердловині, наприклад, щоб відрізок стрічки перфоратора знаходився на стінці відрізка труби 8 (вісь КЗ направлено по радіусу кола труби) або стрічка 1 та КЗ були розташовані на стінці відрізка труби 8 (вісь КЗ направлено по хорді кола труби).

Після цього порожнини труб 8, 9 заповнюють водою 12.

При цьому споряджений перфоратор повинно бути повністю занурено у воду та розташовано від поверхні контакту води 12 з повітрям таким чином, щоб відстань h_1 від вибухового патрону 7 та відстань h_2 від верхнього КЗ 2 відповідала співвідношенню $(h_1 + h_2)/D > (100... 150) 10^{-6}$, де D - швидкість розповсюдження вибухової хвилі у водному середовищі. Таке співвідношення, а також використання двох труб, забезпечить найбільш подібний до свердловинних умов характер розповсюдження і відбиття ударно-вибухових хвиль та їх вплив на конструктивні елементи перфоратора.

У випадку необхідності визначення впливу можливого фугасного впливу на цілісність та ступінь деформацій елементів перфоратора, зокрема, стрічки 1, на ній закріплюють КЗ 3 із попередньо заповненою водою кумулятивною виїмкою, забезпечуючи тим самим його фугасне спрацювання, та сусідні герметичні КЗ 2.

У випадку необхідності визначення пробивної здатності КЗ суміжно із відрізком труби 9 в бокових радіальних нішах у ґрунті 11 може бути розміщено мішені 14 з алюмінієвих сплавів або бетону (на Фіг.1 показано одну).

До вибухового патрону 6 приєднують електропровід 13 та проводять його ініціювання від вибухової машинки (на Фіг.1 не показано). Детонація від вибухового патрону 6 передається на ДШ 4 та КЗ 2, 3, спрацювання яких та вибухового патрону 7 із ДШ 4 створюють ударно-вибухову хвилю, яка впливає на елементи перфоратора (стрічку 1). Кумулятивні струмені, що утворюються при цьому, пробивають труби 8, 9 та утворюють отвір у мішені 14 (при її наявності) або ґрунті 11.

Після цього стрічку 1 вилучають із відрізка труби 8, проводять огляд її цілісності та визначають ступінь деформації, а також характер деформацій інших конструктивних елементів перфоратора, якщо вони були встановлені. При визначенні пробивної здатності вилучаються мішені 14 та проводиться вимірювання довжини пробитого отвору.

Результатом випробувань є висновок про придатність конструкції перфоратора для застосування у виробничих умовах а також про його ефективність (при застосуванні мішеней).

При застосуванні запропонованого способу було встановлено, що, в разі відсутності труби 8, після спрацювання КЗ 2, 3 спостерігаються значні розриви труби 9, що впливає на загальну деформацію стрічки 1. Значні деформації та порушення цілісності стрічки 1, особливо при фугасному спрацюванні КЗ 3 із ВР вагою більше 15г, спостерігалися також і при застосуванні схеми випробування, згідно якій стрічка 1 із КЗ 2, 3 (центральної КЗ 3 - фугасне спрацювання, сусідні КЗ 2 - штатне спрацювання) встановлювалася на мішені зі сталевих пластин, розташовану на дні викопаної у ґрунті та заповненої водою горизонтальної ніші (на Фіг.1 не показано)..

Використання запропонованого способу при розробці конструкцій малогабаритних кумулятивних перфораторів ПКМ-38, ПКМ-54, а також при вдосконаленні перфоратора ПБ2-42Н, забезпечило простоту та оперативність проведення випро-

бувань, а також високий ступінь інформативності при нештатному (фугасному) спрацьовуванні КЗ.

Таким чином, поставлена задача спрощення, зменшення вартості способу випробування кумулятивного перфоратора в атмосферних умовах та підвищення його інформативності, в тому числі

при нештатному (фугасному) спрацьовуванні КЗ, досягається.

Бібліографічні дані джерел інформації

1. Recommended Practices for Evaluation of Well Perforators. API Recommended Practice 43 (RP 43).

