



УКРАЇНА

(19) UA (11) 935 (13) U

(51) 7 E21B43/117, F42B1/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту(54) ГЕРМЕТИЧНИЙ КУМУЛЯТИВНИЙ ЗАРЯД ДЛЯ ПЕРФОРАЦІЇ ОБСАДНИХ КОЛОН НАФТОВИХ І
ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН

(21) 2000116324

(22) 09.11.2000

(24) 16.07.2001

(33) UA

(46) 16.07.2001, Бюл. № 6, 2001 р.

(72) Гошовський Сергій Володимирович, Кудрявцева Ольга Петрівна, Морозов Юрій Сергійович

(73) Гошовський Сергій Володимирович, UA, Кудрявцева Ольга Петрівна, UA, Морозов Юрій Сергійович, UA

(57) 1. Герметичний кумулятивний заряд для перфорації обсадних колон нафтових і газових свердловин, що включає оболонку, усередині якої роз-

міщені кумулятивна виїмка і вибухова речовина, а також кришку, що герметизує, із крихкого неметалевого матеріалу, який відрізняється тим, що оболонка виконана зі сталі, схильної до руйнації на дрібні осколки при ударних навантаженнях, а матеріал кришки, що герметизує, має коефіцієнт термічного розширення, близький по розміру до аналогічного коефіцієнта сталі оболонки.

2. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що для склеювання кришки і оболонки застосовується речовина, що клеїть, частково зберігаючи свою пластичність після склеювання.

Корисна модель відноситься до галузі буріння, зокрема, до конструкцій перфораторів і вибухових зарядів до них для перфорації нафтових і газових свердловин.

Для перфорації обсадної колони, цементного башмака і гірської породи у свердловину опускають спеціальний пристрій-перфоратор, основними елементами якого є вибухові заряди. Пробиті з їхньою допомогою отвори забезпечують гідродинамічний зв'язок продуктивного шару і свердловини. Відповідно від геологічних умов застосовують перфоратори різних конструкцій, що тягне за собою використання зарядів також різних конструкцій, зокрема, герметичних. Відома розробка конструкції герметичного заряду для перфорації, що включає оболонку (корпус), у середині якої розміщені кумулятивна виїмка і вибухова речовина, а також кришку, що герметизує. При цьому і оболонка і кришка виготовлені зі сталі, зокрема, сталь 45. (Л.Я. Фридляндер, Прострілічно-вибухова апаратура і її застосування у свердловинах, - М.: Надра, 1985, - С. 17-34).

Міцність сталевих оболонок забезпечує відносно повне використання вибухової речовини кумулятивного заряду. Однак, при використанні даної конструкції, після вибуху сталеві деталі заряду розпадаються на досить великі міцні шматки, що засмічують свердловину. При визначених кількостях зарядів, що одночасно підриваються, ці шматки закупорюють свердловину пробкою, яка не піддається розбурюванню буровим інструментом, що,

в остаточному підсумку, може привести до виводу її з експлуатації.

Відома також конструкція герметичного кумулятивного заряду, що включає оболонку, у середині якого розміщені кумулятивна виїмка та вибухова речовина, а також кришку, що герметизує. При цьому оболонка як і кришка, що герметизує, виконана з тендітного неметалевого матеріалу, наприклад, скла або силіка. Прострілічно-вибухова апаратура. Довідник. За редакцією Л.Я. Фридляндера, -М.:Надра, 1990,- С. 75). Ці заряди і сьогодні випускаються в Росії і широко використовуються українськими нафтовиками.

У зазначеній конструкції деталі заряду руйнуються при вибуху на дрібні осколки, що практично не засмічують свердловину, а, у разі потреби, піддаються розбурюванню. Однак скло, що добре працює на стиск, є недостатньо міцним при розтягу й у момент вибуху слабо перешкоджає розкиданню вибухової речовини, не забезпечуючи належну ефективність кумулятивного заряду.

Задачею даної корисної моделі є створення конструкції герметичного кумулятивного заряду для перфорації обсадних колон нафтових і газових свердловин, що забезпечує підвищення ефективності використання вибухової речовини при одночасному виключенні засмічення свердловини великими металевими осколками зарядів.

Ця задача вирішена тим, що в герметичному заряді, що включає оболонку, усередині якої розміщені кумулятивна виїмка і вибухова речовина, а також кришку, що герметизує, із крихкого немета-

(19) UA (11) 935 (13) U

левого матеріалу, відповідно до корисної моделі, оболонка виконана зі сталі схильної до руйнації на дрібні осколки при ударних навантаженнях, а матеріал герметизуючої кришки має коефіцієнт термічного розширення, близький по розміру до аналогічного коефіцієнта сталі оболонки.

Відмінність запропонованої корисної моделі від прототипу полягає насамперед у тому, що оболонка і кришка заряду, що герметизує, виконані з різних матеріалів. Крім того, сталь, із якої виконана оболонка, схильна до руйнації на дрібні осколки при ударних навантаженнях, а коефіцієнти термічного розширення матеріалів оболонки і кришки близькі по величині.

Технічним результатом використання запропонованої конструкції заряду є підвищення ефективності використання вибухової речовини, що забезпечує збільшення довжини і діаметра отвору, що пробивається при вибуху заряду, тому що оболонка зі сталі досить міцна й у момент вибуху перешкоджає передчасному розкиданню вибухової речовини.

Крім того, виготовлення оболонки зі сталі, схильної до руйнації при ударних навантаженнях за рахунок наявності в ній, наприклад, некомпактних стрічкових неметалевих включень, що є концентраторами напруг, і роблять сталь крихкою при короткочасному ударному навантаженні (вибуху заряду), приводить до руйнації оболонки на велику кількість дрібних осколків. Останні, дякуючи їхньому малому розміру, не засмічують свердловину. При цьому виготовлення кришки заряду, що герметизує, із крихкого неметалевого матеріалу, наприклад, скла, що має коефіцієнт термічного розширення, близький до аналогічного коефіцієнта сталі оболонки, необхідно для запобігання розгерметизації заряду при тривалому збереженні і при підвищенні температури робочого середовища при опусканні перфоратора у свердловину.

Зазначеним забезпечується умова, необхідна для можливості вибуху заряду, оболонка і кришка якого виконані з різних матеріалів. Крім того, серед речовин, що склеюють, які з'явилися останнім часом, є такі, що і після склеювання частково зберігають свою пластичність. Використання цих речовин істотно знижує вимоги до точності збігу коефіцієнтів термічного розширення матеріалів.

На кресленні зображено запроповану конструкцію заряду. Тут герметичний кумулятивний заряд для перфорації нафтових і газових свердловин включає оболонку 1, виконану зі сталі, схильної до руйнації на дрібні осколки при ударних навантаженнях, наприклад, за рахунок утворення в ній шляхом спеціального опрацювання протяжних стрічкових неметалевих включень, і кумулятивну виїмку 2. Між оболонкою 1 і виїмкою 2 розміщена вибухова речовина 3. На оболонку 1 установлена кришка, що герметизує, 4 із неметалевого крихкого матеріалу, наприклад, скла, що має коефіцієнт термічного розширення, близький по величині до аналогічного коефіцієнта термічного розширення матеріалу оболонки. Кришка 4 по периметру закріплена на оболонці 1 за допомогою, наприклад, композитного матеріалу 5, що також герметизує внутрішню порожнину заряду та частково зберігає пластичність навіть після склеювання.

При збиранні заряду в оболонку 1, виготовлену з зазначеної сталі, поміщають вибухову речовину 3, після цього кумулятивну виїмку 2 із металу або порошкових матеріалів. Склеюють кришку 4 одягають на оболонку 1 посадковим місцем із невеликим зазором і герметизують по периметру місце стику композитним матеріалом 5. Після опускання перфоратора з зарядами у свердловину на потрібну глибину від вибухового патрона через детонуючий шнур ініціюють вибух у кожному заряді. Вибухова речовина 3 разом із кумулятивною воронкою 2 утворює спрямований кумулятивний струмінь плазми, що приводить до утворення отвору в обсадній колоні, цементному башмаку і гірській породі. При визначеному тиску газів, що утворилися при вибуху, оболонка і кришка заряду руйнуються й утворюють дрібні осколки.

Для перевірки ефективності використання вибухової речовини зарядів, що відповідають прототипу, тобто зі скляними оболонкою і кришкою, а також зарядів запропонованої конструкції, були проведені спеціальні порівняльні випробування. При цьому оболонка у зарядів запропонованої конструкції була виконана зі сталі з протяжними стрічковими включеннями, що попередньо піддавалася гарячій деформації в нижній частині температур максимальної пластичності. Контроль розташування неметалевих включень робився металографічним способом на подовжніх мікрошліфах. Коефіцієнт термічного розширення зазначеної сталі складав $1,31 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$, аналогічний коефіцієнт скла кришки складав $1,22 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$.

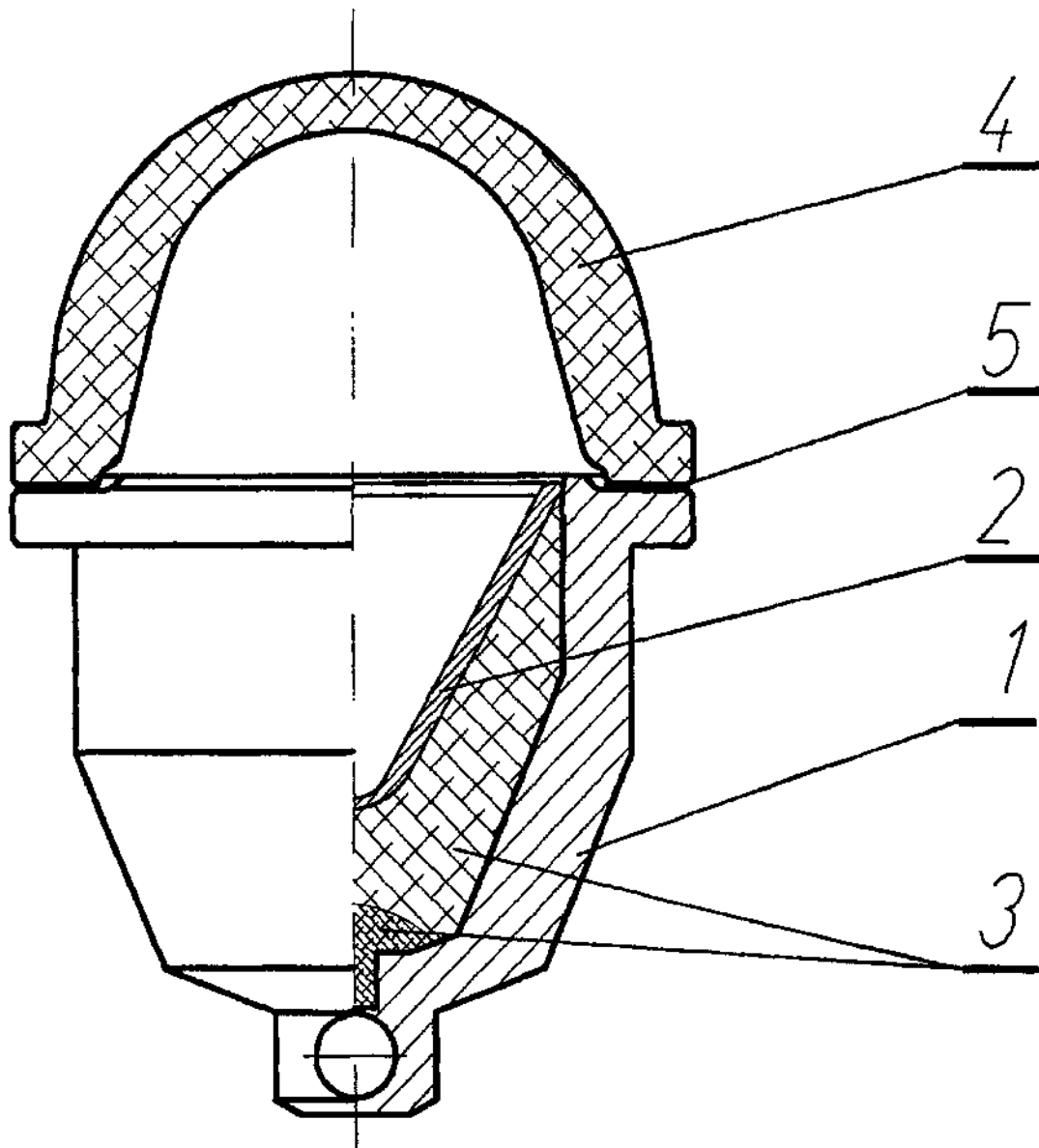
Дві серії випробовуваних зарядів спорядили кумулятивними виїмками, виготовленими із суміші порошків на основі міді, і вибуховою речовиною (гексогеном) однакової маси і зробили відстріл по сталевій мішені. Після випробувань заміряли діаметр вхідного отвору і його глибину. Виявилось, що середній діаметр вхідного отвору після вибуху заряду запропонованої конструкції склав 14,9 мм, глибина отвору 109,6 мм, а в заряду-прототипу відповідно 13,0 мм і 67,3 мм.

Для перевірки зарядів на міцність і герметичність кумулятивні заряди запропонованої конструкції і конструкції, у якій оболонка і кришка виготовлені зі сталі 45 (обидва типи не споряджені вибуховою речовиною і кумулятивною воронкою), помістили в судину високого тиску і витримали при тиску 80 МПа і температурі 150°C протягом 2 годин. Після витягу із судини обидва типи зарядів не мали видимих змін геометричних розмірів і показали повну герметичність.

Для перевірки на "осколочність" заряди з оболонками зі сталі 45 і зі спеціальної сталі, що містить протяжні стрічкові неметалеві включення, спорядили вибуховою речовиною, кумулятивною виїмкою і підірвали їх окремо, в спеціальній судині, що імітує умови в свердловині. Після витягування осколків зарядів і їх сортування на 4 групи виявилось, що розмір максимальних осколків оболонки першої групи запропонованого заряду була до 8,5 мм, а оболонки зі сталі 45-32 мм, тобто приблизно в 4 рази більше, а відсотковий уміст самих дрібних осколків 4-ї групи в запропонованому заряді в 2,5 рази більше, ніж у виготовленого зі сталі 45 (29,58% і 11,54%, відповідно). У результаті було встановлено, що запропонована конструкція заря-

ду забезпечила збільшення глибини і діаметру отвору, що пробивається, в 1,6 рази порівняно з прототипом при одночасному забезпеченні міцності, герметичності заряду і високого ступеня оско-

лочності, що дозволяв виключити засмічення свердловини нерозбуравлюваними залишками оболонки і кришки.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку 10.12. 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг 6, 36 обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. 6646

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22

