



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61945 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G01V 1/157 (2006.01)
B06B 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СВЕРДЛОВИННЕ ЕЛЕКТРОДИНАМІЧНЕ ДЖЕРЕЛО АКУСТИЧНИХ УДАРНИХ ІМПУЛЬСІВ**

1

2

(21) u201014248

(22) 29.11.2010

(24) 10.08.2011

(46) 10.08.2011, Бюл.№ 15, 2011 р.

(72) ГУРИН АНАТОЛІЙ ГРИГОРОВИЧ, МОСТОВИЙ СЕРГІЙ ПЕТРОВИЧ, ЯРМАК ОЛЬГА МИКОЛАЇВНА, ГОНТАР ЮЛІЯ ГРИГОРІВНА

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Свердловинне електродинамічне джерело акустичних ударних імпульсів, яке містить корпус,

всередині якого встановлено з'єднані послідовно зарядний, ємнісний накопичуючий, розрядний пристрої, механізм подачі, електроди, яке **відрізняється** тим, що механізм подачі виконано як приймаючий ролик, направляючий ролик, віддаючий ролик, на якому розташована полімерна металізована стрічка, яка розміщена з можливістю проходження між ізоляційною пластиною і притискними пластинами через направляючий ролик з утворенням біфіляру між електродами розрядника.

Корисна модель належить до нафтодобувної галузі та може бути використана при відновленні колекторів діючих нафтових свердловин, а також геофізичних дослідженнях глибоких горизонтів при розвідці нафти та газу.

Відоме джерело пружних коливань, яке містить корпус, всередині якого встановлено з'єднані послідовно зарядний, накопичуючий та розрядний пристрої, приймальний та пропускаючий електроди, металічний стакан з кришкою та крізним центральним отвором, механізм подачі проволочки [1].

Недоліком цього джерела є те, що проволочка змотується з барабана та подається у міжелектродний простір, має залишкову деформацію та її згин, постійно знаходиться в одній і тій же площині, що веде до одностороннього зносу пропускаючого та приймального електродів, зниженню їх довговічності. Із-за малого строку служби електродів передчасно виходить з роботи увесь пристрій.

Найбільш близьким за технічною суттю та найбільшою кількістю істотних ознак до запропонованого технічного результату, який взято за прототип, є джерело упругих коливань [2]. Джерело упругих коливань, яке містить корпус, всередині якого розміщені послідовно зарядний, накопичуючий та розрядний пристрої, механізм подачі проволочки, котушка з запасом ініціюючої проволочки, приймальний та пропускаючий графітові електроди, металічний стакан з кришкою, армований зі сторони приймального електрода та, який має крізний центральний отвір. Механізм подачі виконано як електропровід, кінематично зв'язаний з однієї сто-

рони через конічні шестерні зі скобовидним утримувачем, в якому розміщена котушка з запасом ініціюючої проволочки, а з другої - з шестернями-роликками, які мають кругові пази, причому, одна з шестерен-роликків підпружинена. Одна з конічних шестерень створює з утримувачем прохідний отвір, через який пропущена ініціююча проволочка. Кругові пази шестерен-роликків мають прямокутну форму.

Недоліком прототипу є складне виконання механізму подачі проволочки. Крім того, з збільшенням глибини свердловини необхідно збільшити амплітуду ударних імпульсів, компенсуючи гідростатичний тиск. Це реалізують за рахунок зменшення часу наростання амплітуди розрядного струму, яка визначається індуктивністю розрядного контуру та його опором. При наявності у розрядному контурі індуктивності наростання струму до максимуму та при коливальному розряді перший максимум відповідає співвідношенню:

$$t_m = \frac{\tau}{4},$$

$$\text{де } \tau = 2\pi(L_k C)^{1/2};$$

L_k - індуктивність розрядного контуру, Гн;

C - ємність конденсаторної батареї, Ф.

Із-за великої індуктивності вибухової проволочки прототип працює неефективно.

Задачею запропонованого технічного рішення є створення такого свердловинного електродинамічного джерела акустичних ударних імпульсів, в якому нове виконання механізму подачі з новим

(13) U
(11) 61945
(19) UA

матеріалом подачі (полімерна металізована стрічка) та утворення біфілярю, при проходженні її між ізоляційною пластиною і притискними пластинами через направляючий ролик на приймаючий ролик, дозволяє підвищити ефективність його роботи.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому джерелі, яке містить корпус, всередині якого розміщено з'єднані послідовно зарядний, ємнісний накопичуючий, розрядний пристрої, механізм подачі, електроди, згідно корисної моделі, механізм подачі виконано як приймаючий та направляючий ролик, віддаючий ролик, на якому розташована полімерна металізована стрічка, яка розміщена з можливістю проходження між ізоляційною пластиною і притискними пластинами через направляючий ролик з утворенням біфілярю між електродами розрядника.

Це дозволить підвищити ефективність роботи запропонованого свердловинного електродинамічного джерела акустичних ударних імпульсів за рахунок к.к.д. перетворення електричної енергії в механічну енергію вибуху, що веде до збільшення наростання струму та підвищення потужності вибуху.

Але у відомому прототипі механізм подачі проволки має складну конструкцію. Крім того, необхідно підвищити амплітуду ударних імпульсів, компенсуючи гідростатичний тиск при збільшенні глибини свердловини. Це відбувається за рахунок збільшення швидкості та амплітуди розрядного струму, який визначають індуктивністю розрядного контуру та його опором, велика частка яких зосереджена в індуктивності на опорі вибухової проволки. Описане вище показує, що робота відомого прототипу неефективна.

Порівняльний аналіз запропонованої корисної моделі з прототипом показує, що запропоноване електродинамічне джерело акустичних ударних імпульсів відрізняється від відомого тим, що механізм подачі виконано як приймаючий ролик, направляючий ролик, віддаючий ролик, на якому розташована полімерна металізована стрічка, яка розміщена з можливістю проходження між ізоляційною пластиною і притискними пластинами через направляючий ролик з утворенням біфілярю між електродами розрядника.

Виконання механізму подачі полімерної металізованої стрічки, як приймаючий ролик, направляючий ролик, віддаючий ролик, на якому розташована полімерна металізована стрічка дозволить спростити конструкцію механізму подачі та підвищити ефективність роботи запропонованого свердловинного електродинамічного джерела акустичних ударних імпульсів.

Можливість проходження полімерної металізованої стрічки між ізоляційною пластиною та притискними пластинами, через направляючий ролик з утворенням біфілярю між електродами розрядника, дозволить зменшити індуктивність вибухового металізованого шару (фольги) та підвищити швидкість наростання розрядного струму, а, отже, і амплітуди ударного струму. В запропонованому свердловинному електродинамічному джерелі акустичних ударних імпульсів індуктивність визначають як:

$$L_{\partial} = L_1 + L_2 - 2M(x),$$

де L_{∂} - повна індуктивність вибухового джерела;

L_1, L_2 - індуктивність прямого та зворотного струмопроводу;

M - взаємодуктивність між ними.

Максимальне значення струму в розрядному контурі визначають як:

$$I_m = \frac{U_3}{\sqrt{\frac{L}{C}}},$$

де U_3 - зарядна напруга конденсаторної батареї;

L - індуктивність джерела та інших елементів вибухового ланцюга, включаючи вибуховий металізований шар.

Збільшення максимуму розрядного струму, який сприяє збільшенню швидкості виділення теплової енергії в шарі металізації, приводить до його вибуху. При цьому, крім ударного імпульсу від вибуху металізованого шару, його амплітуда зростає за рахунок електродинамічного ефекту взаємодії струмопроводів L_1 і L_2 . Тоді:

$$F_{e\partial} = I_m^2 \frac{dM}{dx},$$

де $F_{e\partial}$ - амплітуда електродинамічної сили;

dM - зміна взаємодуктивності між шарами металізації L_1 і L_2 при протіканні струму;

dx - відстань між шарами металізації.

Введення полімерної металізованої стрічки замість вибухового провідника дозволяє просто автоматизувати подачу металевго провідника, який при вибуху не порушує цілісність полімерного шару стрічки. Ефективність роботи запропонованого свердловинного електродинамічного джерела акустичних імпульсів в порівнянні з відомим прототипом вище.

Таким чином запропоноване свердловинне електродинамічне джерело акустичних ударних імпульсів відповідає критерію "новизна".

Порівняння запропонованого свердловинного електродинамічного джерела акустичних ударних імпульсів з іншими технічними рішеннями в даній галузі техніки показує, що механізм подачі виконано, як приймаючий ролик, направляючий ролик, віддаючий ролик, на якому розташована полімерна металізована стрічка, яка розміщена з можливістю проходження між ізоляційною пластиною і притискними пластинами через направляючий ролик з утворенням біфілярю між електродами розрядника. Таке виконання свердловинного електродинамічного джерела акустичних ударних імпульсів дозволить збільшити ефективність його роботи за рахунок к.к.д. перетворення електричної енергії в механічну енергію вибуху, що веде до зростання потужності вибуху.

Таким чином, все описане вище відрізняє запропоноване свердловинне електродинамічне джерело акустичних ударних імпульсів від відомих

технічних рішень і показує, що запропоноване технічне рішення має суттєві ознаки.

Свердловинне електродинамічне джерело акустичних ударних імпульсів пояснюється фіг. 1, фіг. 2.

Свердловинне електродинамічне джерело акустичних ударних імпульсів (фіг. 1) розміщують всередині свердловини на вантажонесучому геофізичному кабелі 1, який подає електроенергію та пускові імпульси. Свердловинне електродинамічне джерело акустичних ударних імпульсів (фіг. 1) має корпус 2, всередині якого встановлено з'єднані послідовно зарядний пристрій 3, накопичуючий пристрій (ємнісний накопичувач енергії) 4, розрядний пристрій 5 (комутатор), розрядні електроди 6, електродвигун 7, який служить для подачі полімерної стрічки 8 з металізованим шаром (фольга) 9, які розташовані на віддаючому ролик 10, приймаючий ролик 11, ізоляційну пластину 12, притискні пластини 13 та пружину 14, направляючий ролик 15. В корпусі 2 розміщені випромінюючі отвори 16. Полімерна металізована стрічка 8 утворює біфіляр при переміщенні її вздовж ізоляційної пластини 12 між електродами 6 розрядника.

На фіг. 2 подана функціональна схема запропонованого свердловинного електродинамічного джерела акустичних ударних імпульсів, яка містить з'єднані послідовно зарядний пристрій 3, емнісний накопичувач енергії 4, розрядний пристрій (комутатор) 5, який розряджає накопичувач енергії че-

рез металізований шар (фольга) 9 полімерної стрічки 8.

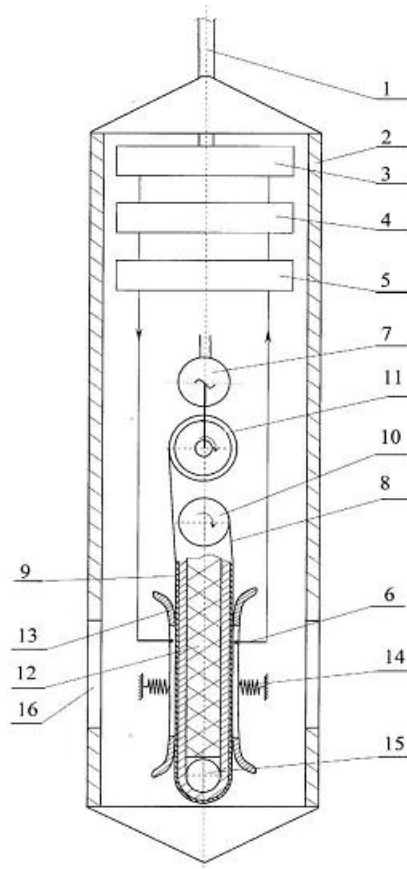
Свердловинне електродинамічне джерело акустичних ударних імпульсів працює наступним чином. Від зарядного пристрою 3 відбувається зарядка конденсаторної батареї ємнісного накопичувача енергії 4. При подачі пускового імпульсу на розрядний пристрій 5 (комутатор) відбувається розряд батареї конденсаторів ємнісного накопичуючого пристрою 4 на електродинамічний випромінювач, у якому полімерна металізована стрічка підключена по біфілярній схемі. Відбувається вибух металізованого шару 9 (фольги) полімерної стрічки 8, утворюючи потужний ударний імпульс. Параметри ударного імпульсу залежать від амплітуди розрядного струму та взаємодуктивності між струмопроводами біфіляру, що залежить від товщини ізоляційної пластини.

Використання запропонованого свердловинного електродинамічного джерела акустичних ударних імпульсів дозволяє збільшити ефективність його роботи за рахунок к.к.д. перетворення електричної енергії в механічну енергію вибуху, що веде до зростання потужності вибуху.

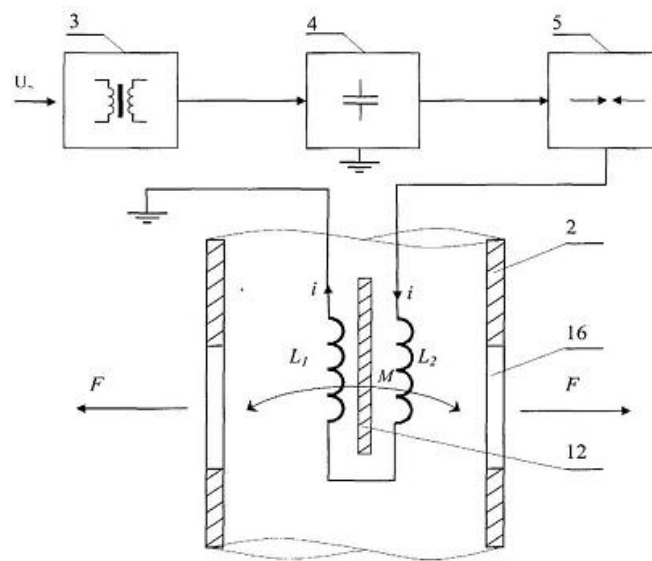
Джерела інформації:

1. Авторское свидетельство СССР № 1421113 кл. GO1V 1/157, 1987.

2. Авторское свидетельство СССР № 1769171A1 кл. GO1V 1/157, 1990.



Фіг. 1



Фиг. 2