



УКРАЇНА

(19) UA (11) 4938 (13) U

(51) 7 E21B43/117, F42D1/05

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИСТЕМА ДЛЯ ЕЛЕКТРОВИБУХУ В СВЕРДЛОВИНІ

1

(21) 20040604131

(22) 01.06.2004

(24) 15.02.2005

(46) 15.02.2005, Бюл. №2, 2005р.

(72) Драчук Олександр Григорович, Войтенко Юрій
Іванович, Глагола Дмитро Дмитрович(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГЕОЛОГОРОЗ-
ВІДУВАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ(57) 1. Система для електровибуху в свердловині,
що містить вибухову машинку, з'єднану через гео-
фізичний кабель та з'єднувальний пристрій з міст-
ком розжарювання вибухового патрона, що має

2

феритовий захисний вузол містка розжарювання,
яка відрізняється тим, що в з'єднувальний при-
стрій введені діод, увімкнений між виводом пер-
винної обмотки узгоджувального трансформатора
та "броню" геофізичного кабелю, і низькоомний
шунт (опір), який шунтує первинну обмотку узго-
джувального трансформатора.2. Система для електровибуху в свердловині за п.
1, яка відрізняється тим, що містить джерело
постійного струму, змінний опір для регулювання
струму та амперметр, послідовно приєднані через
перемикач до геофізичного кабелю.

Корисна модель відноситься до нафтогазової
галузі та призначається для розкриття продуктив-
них пластів при прострілювально-вибухових робо-
тах (ПВР) у геологорозвідувальних і експлуатацій-
них свердловинах та ліквідації в них аварій.

Відома система складається з конденсаторної
машинки, яка через геофізичний кабель та елеме-
нти з'єднання під'єднана до вибухового патрона,
що знаходиться в корпусі вибухового пристрою [1].

При застосуванні такої системи виникає не-
безпека самочинного неконтрольованого спрацьо-
вування вибухового патрона як при спорядженні
пристрою, так і при його спусканні на заданий ро-
бочий інтервал, оскільки на буровій ділянці зосе-
реджено багато працюючого електрообладнання,
яке є потенційним джерелом небезпечних навод-
док, електромагнітних полів та блукаючих струмів,
які можуть утворити нештатну ініціюючу напругу
підризу.

Для запобігання цьому при споряджанні та
спусканні вибухового пристрою на прилеглих діля-
нках вимикають все обладнання, що спричиняє
незручності, зупиняє інші роботи на буровій діль-
ниці, знижуючи продуктивність роботи. Для підви-
щення безпеки ПВР необхідне заземлення систе-
ми. Однак, дія заземлення буде ефективною лише
на поверхні та на малій довжині геофізичного ка-
белю за умови його якісного виконання.

Відома система вибуху [2], що містить вибухо-
ву машинку, з'єднану геофізичним кабелем через
з'єднувальний пристрій з містком розжарювання
вибухового патрона з вузлом захисту. Наконечник
являє собою пристрій блокування електричного

кола живлення містка електродетонатора вибухо-
вого патрона і має в своєму складі тиристори, діо-
ди, опори. Система є комутаційним тиристорним
ключем, що працює від джерела напруги 300В.

Ця система не забезпечує належного рівня
безпеки, ускладнює проведення ПВР, одночасно
підвищуючи можливість відмови системи при ро-
боті на довгому геофізичному кабелі, оскільки
тиристорний ключ зрізає імпульси струму по
амплітуді.

Найбільш близькою за технічною суттю є сис-
тема для проведення ПВР [3], яка містить в собі
вибухову машинку, з'єднану геофізичним кабелем
через з'єднувальний пристрій з містком розжарю-
вання вибухового патрона, що має феритовий
вузол захисту, причому з'єднувальний пристрій
являє собою узгоджувач феритовий трансфор-
матор з індуктивним опором первинної обмотки,
рівним хвильовому опору геофізичного кабелю, а
вузол захисту складається з феритового трансфо-
рматора, в якого первинна обмотка з'єднана з вто-
ринною обмоткою узгоджувача трансформатора,
причому ці обмотки мають однакові індуктивні
опори, а вторинна обмотка феритового трансфо-
рматора вузла захисту з'єднана з містком розжарю-
вання вибухового патрона.

Така система не забезпечує належної безпеки
при споряджанні та спусканні вибухового при-
строю, адже геофізичний кабель може зазнати
впливу небезпечних паразитних наводок, елект-
ромагнітних полів та блукаючих струмів, оскільки
його заземлення малоефективне на великий

(13) U

(11) 4938

(19) UA

довжині геофізичного кабелю, що може привести систему до вибухонебезпечного стану

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення системи для електровибуху в свердловині за рахунок модернізації конструкції з'єднувального пристрою шляхом шунтування первинної обмотки розміщеного в ньому узгоджувального трансформатора, що забезпечить запобігання несанкціонованому спрацюванню вибухового пристрою та підвищить безпеку проведення ПВР.

Поставлена задача вирішується тим, що в запропонованій системі, яка містить вибухову машинку, з'єднану через геофізичний кабель з первинною обмоткою узгоджувального трансформатора, розміщеного в з'єднувальному пристрої і в якого вторинна обмотка з'єднується з первинною обмоткою феритового захисного вузла містка розжарювання, а вторинна обмотка феритового захисного вузла з'єднана з містком розжарювання вибухового патрона, причому індуктивний опір первинної обмотки узгоджувального трансформатора рівний хвильовому опору геофізичного кабелю, індуктивний опір вторинної обмотки рівний індуктивному опору первинної обмотки феритового захисного вузла, згідно з корисною моделлю, у з'єднувальному пристрої введені діод, увімкнений між виводом первинної обмотки узгоджувального трансформатора та "броню" геофізичного кабелю так, що його катод приєднано до "броні" геофізичного кабелю, і низькоомний шунт (опір), який шунтує первинну обмотку узгоджувального трансформатора, а в поверхневій частині введені джерело постійного струму, змінний опір для регулювання струму та амперметр, послідовно під'єднані через перемикач до геофізичного кабелю таким чином, що "мінусову" клему джерела постійного струму приєднано до центральної жили кабелю.

Слідування запропонованої системи з прототипом показує, що вона відрізняється тим, що має такі суттєві ознаки:

1. Діод, увімкнений між виводом первинної обмотки узгоджувального трансформатора та "броню" геофізичного кабелю так, що його катод приєднано до "броні" геофізичного кабелю.

2. Низькоомний шунт, який шунтує первинну обмотку узгоджувального трансформатора.

3. Джерело постійного струму, змінний опір для регулювання струму та амперметр, послідовно під'єднані через перемикач до геофізичного кабелю таким чином, що "мінусову" клему джерела постійного струму приєднано до центральної жили кабелю.

Порівняння запропонованого рішення не тільки з прототипом, але й з іншими аналогічними технічними рішеннями не дозволило виявити пристрої з вищенаведеними ознаками. Таким чином, можна зробити висновок про відповідність запропонованого рішення критерію "новизна".

На Фіг.1 зображено схему системи для електровибуху в свердловині.

Система для електровибуху складається з вибухової машинки 1, яка через центральну жилу геофізичного кабелю 2 з'єднана з виводом первинної обмотки 3 узгоджувального трансформатора 4. До іншого виводу анодом приєднаний діод 5,

катод якого з'єднаний з "броню" геофізичного кабелю 2. Між виводами первинної обмотки 3 узгоджувального трансформатора 4, яка має індуктивний опір, рівний хвильовому опору геофізичного кабелю 2, увімкнено низькоомний шунт 6

Узгоджувальний трансформатор 4, низькоомний шунт 6 та діод 5 розташовані в з'єднувальному пристрої 7. Вторинна обмотка 8 узгоджувального трансформатора 4 з'єднана з первинною обмоткою 9 феритового захисного вузла 10 містка розжарювання 11, а вторинна обмотка 12 з'єднана з містком розжарювання 11, що знаходиться у вибуховому патроні 13, розташованому в корпусі вибухового пристрою 14. Причому, індуктивний опір вторинної обмотки 8 узгоджувального трансформатора 4 рівний індуктивному опору первинної обмотки 9 феритового захисного вузла 10. Геофізичний кабель 2 зі з'єднувальним пристроєм 7, вибуховим патроном 13 та корпусом вибухового пристрою 14 є елементами свердловинної частини 15 системи. До поверхневої частини 16 входять вибухова машинка 1, яка під'єднана до геофізичного кабелю 2, джерело постійного струму 17, "мінусова" клемка якого під'єднана до центральної жили геофізичного кабелю 2, а до "плюсової" клеми послідовно під'єднані змінний опір 18, амперметр 19 та перемикач 20, інший контакт якого під'єднаний до "броні" геофізичного кабелю. Свердловинна частина 15 опускається на геофізичному кабелі 2 до свердловини 21.

Допускається робота з вибуховими патронами, які не мають феритового захисного вузла 10 містка розжарювання 11, коли вторинна обмотка 8 узгоджувального трансформатора 4 під'єднується до містка розжарювання 11 вибухового патрона 13, однак це, деякою мірою, понижує рівень безпеки при складанні елементів системи.

Запропонована система для електровибуху працює таким чином. На поверхні встановлюють у вибуховий пристрій 14 вибуховий патрон 13 з містком розжарювання 11 та феритовим вузлом захисту 10 з вторинною обмоткою 12. Після цього дротом, що виходить зі з'єднувального пристрою 7, намотують на феритовому захисному вузлі 10 первинну обмотку 9. Після проведення необхідних з'єднань та перевірки правильності установки свердловинну частину 15 спускають до свердловини 21 на задану ділянку проведення ПВР. Далі змикають перемикач 20, після чого від джерела постійного струму 17 струм, який регулюють змінним опором 18 та контролюють амперметром 19, протікає по геофізичному кабелю 2 через низькоомний шунт 6. Зворотно увімкнений діод 5 блокує проходження значного струму через первинну обмотку 3 узгоджувального трансформатора 4, пропускаючи по ній лише незначний зворотній струм. Одночасно, діод 5 додатково захищає пристрій від дії пульсуючих наводок певної полярності, що можуть виникнути на "броні" геофізичного кабелю 2. Тому майже весь струм проходить через шунт 6, на якому виділяється теплова потужність, що складає:

$$Q_{\text{ш}} = Q_{\text{св}} + Q_{\text{стр}},$$

де $Q_{\text{св}}$ - теплота, зумовлена дією високої наволинської температури в свердловині.

$Q_{стр}$ - теплота, зумовлена протіканням через шунт струму.

$Q_{стр}$ визначається згідно з законом Джоуля-Ленца:

$$Q_{стр} = I^2 R t,$$

де I - сила струму через шунт.

R - опір шунта.

t - час проходження струму через шунт.

Під дією значної теплової потужності $Q_{ш}$ шунт 6 перепалюється. Момент перепалювання шунта 6 контролюється амперметром 19. При цьому його стрілка буде знаходитися в межах нульової позначки, оскільки через первинну обмотку 3 узгоджувача трансформатора 4 буде протікати незначний струм, що проходить через зворотно увімкнений діод 5. Після перепалювання шунта 6 перемикач 20 вимикається. Вибуховий пристрій 14 підготовлений до подачі робочого ініціюючого імпульсу для здійснення вибуху. Високовольтний імпульс з вибухової машинки 1, перетворюючись в узгоджувач трансформаторі 4 в низьковольтну напругу,

передається через феритовий захисний вузол 10 на місток розжарювання 11, спрацьовує вибуховий патрон 13, приводячи в дію вибуховий пристрій 14.

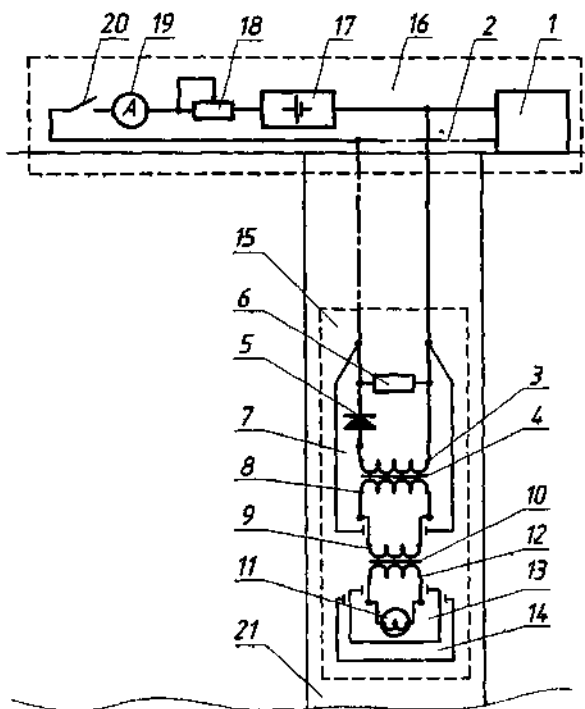
Перевага запропонованої системи для електровибуху полягає в більш надійному захисті персоналу завдяки відсіканню блукаючих струмів та наводок. Таким чином, використання запропонованої корисної моделі дозволить істотно поліпшити експлуатаційну безпеку системи при проведенні прострілювально-вибухових робіт у свердловинах та ліквідації в них аварій.

Джерела інформації:

1. Прострелочно-взрывная аппаратура. Справочник. Под ред. Л.Я. Фридляндера, М.: Недра, 1990, с.258-259

2. Авторское свидетельство СССР №1426159, кл. E21B43/11, 1986.

3. Патент №2028576 RU. Система электровзрывания, F42D1/05 (прототип). Опубл. 09.02.95. Бюл. №4.



Фиг

.