



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 88910

(13) U

(51) МПК

G01V 3/08 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 10568**

(22) Дата подання заявки: **02.09.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.04.2014**

(46) Публікація відомостей **10.04.2014, Бюл.№ 7**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Бабець Євген Костянтинович (UA),
Чепурний Володимир Іванович (UA),
Ляш Сергій Іванович (UA),
Козаріз Володимир Янкович (UA)**

(73) Власник(и):

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ
ЗАКЛАД "КРИВОРІЗЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ",
вул. XXII партз'їзду, 11, м. Кривий Ріг,
Дніпропетровська обл., 50027 (UA)**

(74) Представник:

Кривенко Юрій Юрійович, реєстр. №255

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МАГНІТНОЇ СКЛАДОВОЇ СИГНАЛУ ІНТЕНСИВНОСТІ ПРИРОДНОГО ІМПУЛЬСНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛІ У ПОРОДНОМУ МАСИВІ, ПРИЛЕГЛОМУ ДО ГЕОТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

(57) Реферат:

Пристрій для вимірювання параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності природного імпульсного електромагнітного поля Землі (ПІЕМПЗ) у породному масиві, прилеглому до геотехнічних об'єктів містить активну стержньову магнітну антену із заданою смугою частот реєстрованого сигналу, мікропроцесорний реєстратор і з'єднувальний кабель. Пристрій оснащений основою, наприклад у вигляді порожнистого циліндра, з однієї сторони якого співвісно розміщений упор, а по довжині основи знизу - уверх від упору послідовно і з'ємно розміщені - кутомір у вигляді виска зі шкалою і як мінімум один блок з як мінімум трьома активними стержньовими магнітними антенами, установленими з фіксацією відносно основи, з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюваннях із різною для кожної антени блоку смугою частот відповідно діапазону частот 0,1-2 кГц, 2-7 кГц і 7-50 кГц реєстрованого сигналу магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ. При цьому кожна антена блока через з'єднувальний кабель зв'язана з відповідним каналом мікропроцесорного реєстратора параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ.

UA 88910 U

Корисна модель належить до апаратурних геофізичних методів визначення геодинамічного стану породного масиву, прилеглого до геотехнічних об'єктів, як на відкритих, так і на підземних роботах.

Найбільш близьким технічним рішенням, вибраним як прототип, є пристрій для вимірювання параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності природного імпульсного електромагнітного поля Землі (ПІЕМПЗ) у породному масиві, прилеглому до геотехнічних об'єктів, до складу якого входить активна стержньова магнітна антена із заданою смугою реєстрації частоти магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ, що приймається рівною 150-200 кГц, яка кабелем з'єднана із мікропроцесорним реєстратором параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ. Вимірювання параметрів проводять роздільно та послідовно при трьох положеннях антени - поздовжньому, поперечному та вертикальному із шагом 1-5 м. По результатам вимірів визначають геодинамічний стан породного масиву, прилеглого до геотехнічних об'єктів, по маршруту проведених вимірів як на відкритих, так і на підземних роботах. (Патент України № 8085, МПК (2006) G01V 3/08, 1995).

Недоліками відомого пристрою є мала ефективність вимірювання параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ, низька продуктивність і великі затрати ручної праці при виконанні комплексу вимірювань. Недоліки викликані тим, що пристрій виконаний так, що вимірювання параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ проводять роздільно та послідовно при тільки трьох положеннях антени і тільки у діапазоні частот 150-200 кГц, а для забезпечення достатньо можливої точності та достовірності реєстрації сигналів, несучих повну інформацію щодо геодинамічного стану масиву, прилеглого до геотехнічних об'єктів, необхідно постійно змінювати смугу частот реєстрованого сигналу з відповідною заміною антени та перенастройкою мікропроцесорного реєстратора.

Причинами, що перешкоджають одержанню технічного результату прототипом корисної моделі, що заявляється, є:

- виконання пристрою в вигляді активної стержневої магнітної антени із діапазоном реєстрованих частот 150-200 кГц, зв'язаної із мікропроцесорним реєстратором за допомогою кабелю, дозволяє вимірювати разово параметри магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ тільки при одному положенні антени й в одній смузі частот, що приводить до низької ефективності визначення геодинамічного стану породного масиву, прилеглого до геотехнічних об'єктів, як на відкритих, так і на підземних роботах.

При такому виконанні пристрою вимірювання параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ проводять роздільно та послідовно при тільки трьох положеннях антени та тільки у діапазоні частот 150-200 кГц, а це приводить до низької продуктивності й високого рівня затрат ручної праці.

Задачею корисної моделі є удосконалення конструкції пристрою, у якому шляхом забезпечення можливості одночасного вимірювання параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ як по смузі частот реєстрованого сигналу, так і по просторовому положенню його за рахунок мобільності та універсальності конструкції, досягають підвищення ефективності вимірювань параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ у породному масиві, прилеглому до геотехнічних об'єктів, з підвищенням продуктивності та зниженням затрат і рівня ручної праці при вимірюваннях.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для вимірювання параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності природного імпульсного електромагнітного поля Землі (ПІЕМПЗ) містить активну стержньову магнітну антену із заданою смугою частот реєстрованого сигналу магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ, мікропроцесорний реєстратор параметрів магнітної складової ПІЕМПЗ і з'єднувальний кабель.

Згідно з корисною моделлю, він оснащений основою, наприклад у вигляді порожнистого циліндра, з однієї сторони якого співвісно розміщений упор, забезпечуючий стійкість пристрою при вимірюваннях, а по довжині основи знизу - уверх від упору послідовно і з'ємно розміщені - кутомір у вигляді виска зі шкалою і як мінімум один блок з як мінімум трьома активними стержньовими магнітними антенами, установленними з фіксацією відносно основи, але з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюваннях із різною для кожної антени блока смугою частот відповідно діапазону частот 0,1-2 кГц, 2-7 кГц і 7-50 кГц реєстрованого сигналу магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ, при цьому кожна антена блока через з'єднувальний кабель зв'язана з відповідним каналом мікропроцесорного реєстратора параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ.

Суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, є:

- активна стержньова магнітна антена із заданою смугою частот реєстрованого сигналу магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ;

- мікропроцесорний реєстратор параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ;

- з'єднувальний кабель;

- оснащення пристрою основою, наприклад у вигляді порожнистого циліндра, з однієї сторони якого співвісно розміщений упор, забезпечуючий стійкість пристрою при вимірюваннях, а по довжині основи знизу - уверх від упору послідовно і з'ємно розміщені - кутомір у вигляді виска зі шкалою і як мінімум один блок з як мінімум трьома активними стержньовими магнітними антенами, установленими з фіксацією відносно основи, але з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюваннях;

- кожна антена блока має різну смугу частот відповідно діапазону частот 0,1-2 кГц, 2-7 кГц і 7-50 кГц реєстрованого сигналу магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ, при цьому кожна антена блока через з'єднувальний кабель зв'язана з відповідним каналом мікропроцесорного реєстратора параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ.

Новими суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, є:

- оснащення пристрою основою, наприклад у вигляді порожнистого циліндра, з однієї сторони якого співвісно розміщений упор, забезпечуючий стійкість пристрою при вимірюваннях, а по довжині основи знизу - уверх від упору послідовно і з'ємно розміщені - кутомір у вигляді виска зі шкалою і як мінімум один блок з як мінімум трьома активними стержньовими магнітними антенами, установленими з фіксацією відносно основи, але з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюваннях;

- кожна антена блока має різну смугу частот відповідно діапазону частот 0,1-2 кГц, 2-7 кГц і 7-50 кГц реєстрованого сигналу магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ, при цьому кожна антена блока через з'єднувальний кабель зв'язана з відповідним каналом мікропроцесорного реєстратора параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ.

Таким чином завдяки сукупності відомих і нових суттєвих ознак стало можливим здійснення причинно-наслідкового зв'язку між ними та одержаним технічним результатом.

Завдяки тому, що пристрій оснащений основою, наприклад у вигляді порожнистого циліндра, з однієї сторони якого співвісно розміщений упор, забезпечуючий стійкість пристрою при вимірюваннях, а по довжині основи знизу - уверх від упору послідовно і з'ємно розміщені - кутомір у вигляді виска зі шкалою і як мінімум один блок з як мінімум трьома активними стержньовими магнітними антенами установленими з фіксацією відносно основи, але з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюваннях.

У зв'язку з указаними конструктивними особливостями пристрою стає можливим одночасне вимірювання параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ як по смузі частот реєстрованого сигналу, так і по просторовому положенню його, що буде сприяти підвищенню ефективності вимірювань параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ у породному масиві, прилеглому до геотехнічних об'єктів, з підвищенням продуктивності та зниженням затрат і рівня ручної праці при вимірюваннях.

Завдяки тому, що кожна антена блока має різну смугу частот відповідно діапазону частот 0,1-2 кГц, 2-7 кГц і 7-50 кГц, реєстрованого сигналу магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ, а кожна антена блоків через з'єднувальний кабель зв'язана з відповідним каналом мікропроцесорного реєстратора параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ, стає можливим за один прийом вимірювання зареєструвати магнітну складову сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ відповідно із ближньою, середньою та подальшою зонами від точки вимірювання, а це підвищить ефективність вимірювань параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ у породному масиві, прилеглому до геотехнічних об'єктів, з підвищенням продуктивності та зниженням затрат і рівня ручної праці при вимірюваннях.

Зменшення діапазону частоти менше 0,1 кГц, недоцільно, так як воно не сприяє підвищенню роздільної здібності вимірювань, приведе до подорожчання методу внаслідок ускладнення апаратури.

Збільшення діапазону частоти більше 50 кГц нераціонально, так як реєстрований сигнал є наслідком геодинамічних процесів у породному масиві та як показали промислові експерименти він у діапазоні частот більше 50 кГц недостатньо інформативний, а тільки приводить до збільшення інформаційних перешкод.

Суттєвість корисної моделі, що заявляється, пояснюється кресленням, де схематично зображений загальний вигляд пристрою.

Пристрій оснащений основою 1, наприклад у вигляді порожнистого циліндра з однієї сторони якого співвісно розміщений упор 2, який забезпечує стійкість пристрою при вимірюваннях. По довжині основи 1 знизу від упору 2 уверх послідовно і з'ємно розміщені - кутомір 3 у вигляді виска зі шкалою і як мінімум один блок 4 з як мінімум трьома активними

стержньовими магнітними антенами 5, 6, 7. Ці антени установлені з фіксацією відносно основи 1, але з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюваннях. Антена 5 блока 4 призначена для роботи в діапазоні частот 0,1-2 кГц, а антени 6 і 7 блока 4 відповідно - в діапазоні частот 2-7 кГц і 7-50 кГц реєстрованого сигналу магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ. Кожна з антен 5, 6, 7 блока 4 через з'єднувальний кабель 8 зв'язана з відповідним каналом 9 мікропроцесорного каналу 10 параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ.

Пристрій працює наступним чином.

Перед виконанням вимірювань одну із антен, наприклад 5, блока 4 орієнтують по направленню руху заданого маршруту щодо геотехнічного об'єкта. Інші антени 6 і 7 блока 4 орієнтують у взаємно перпендикулярних у вертикальному та горизонтальному положеннях.

За допомогою кутоміра 3 перевіряють вертикальне положення пристрою з основою 1. На пульті мікропроцесорного реєстратора 10 установлюють програму вимірювання. Виконують комплекс вимірювань відповідно заданого маршруту маршрутів з фіксацією одержаних результатів на флеш-карті мікропроцесорного реєстратора 10.

Обробка результатів вимірювання виконується за допомогою комп'ютерних програм типу "Геоімпульс", що дозволяє визначити геодинамічний стан породного масиву, прилеглого до геотехнічного об'єкта, по маршруту проведених вимірювань.

При визначенні геодинамічного стану гірничого масиву навколо гірничих використовують точки прив'язки до існуючої маркшейдерської сітки.

Конструктивні параметри пристрою, що заявляється одержані Державним вищим навчальним закладом "Криворізький національний університет" внаслідок лабораторних, стендових і промислових досліджень по геофізичному апаратурному зондуванню стану породного масиву, прилеглого до геотехнічних об'єктів, методом вимірювання параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ.

Приклад.

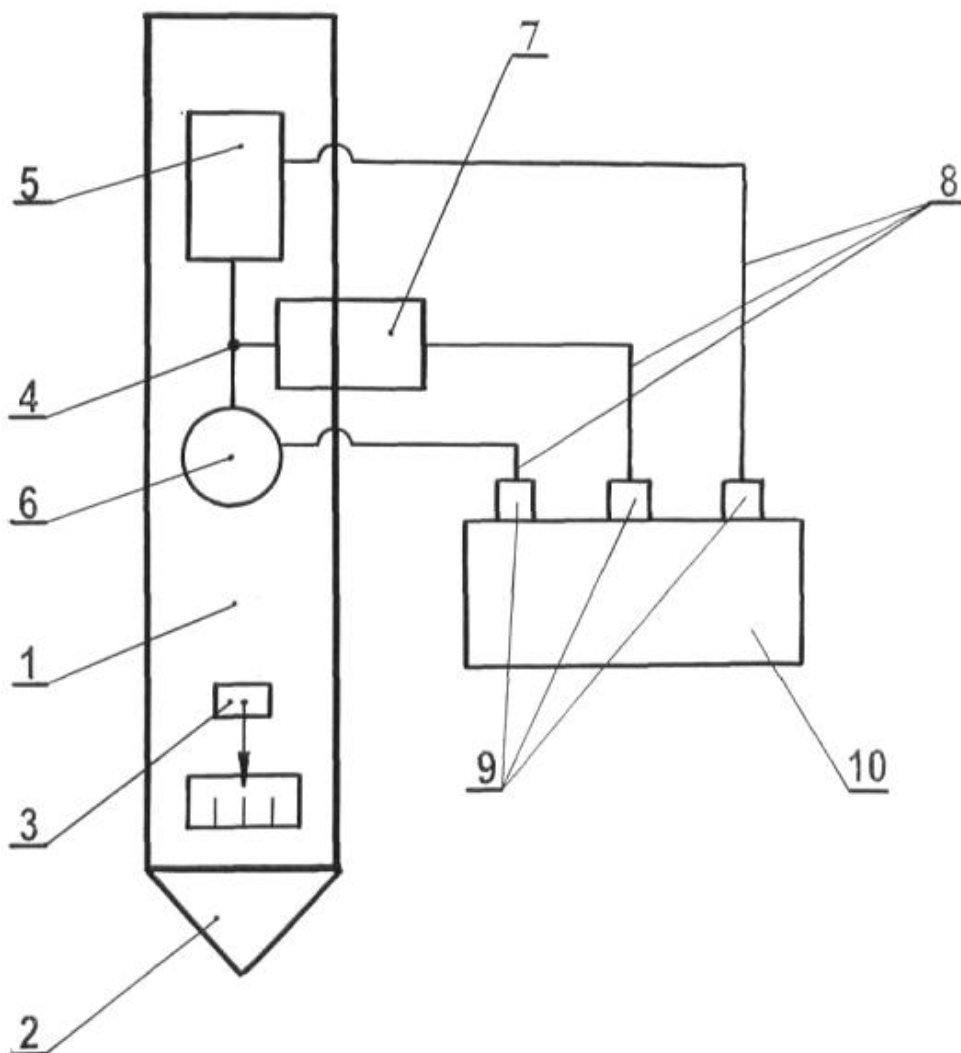
Промислові випробування корисної моделі, що заявляється, були приведені при геофізичних дослідженнях стану породного масиву навколо вертикального вентиляційного ствола комплексу гірничих виробок, задіяних у циклічно-поточній технології дробарної фабрики ВАТ "ІнгЗК". Ствол глибиною 300 м і площею поперечного перерізу 7 м², пройдений у смугастих роговиках міцністю 12-14 по шкалі проф. Протод'яконова М.Н. Ствол знаходиться в постійній експлуатації протягом останніх 12 років. Геофізичних досліджень стану породного масиву навколо ствола не проводилось.

У чотирьох взаємноперпендикулярних напрямках від вертикальної осі ствола виконували вимірювання параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ. Шаг вимірювання складав 25 м. Для вимірювання використовували пристрій, що заявляється. За допомогою кутоміра забезпечували вертикальність положення пристрою. Вимірювання проводили одночасно із застосуванням одного блока з трьома активними стержньовими магнітними антенами у блоці, установленими з фіксацією відносно основи і з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюванні, і з різною для кожної антени смугою частот відповідно - для одної антени 0,1-2 кГц, для другої - 2-7 кГц і третьої - 7-50 кГц реєстрованого сигналу інтенсивності магнітної складової ПІЕМПЗ. Кожна антена блока через з'єднувальний кабель зв'язана з відповідним каналом мікропроцесорного реєстратора параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ. На основі виконаних вимірювань була побудована сім'я графіків змін кількості імпульсів у секунду магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ. Аналіз сім'ї графіків показав, що, відповідно до гірничотехнічних умов для породного масиву прилеглого до ствола, переважає незначна тріщинуватість відповідно діапазону частот 10-15 кГц, а також велика обводненість породного масиву відповідно діапазону частот 2-7 кГц. На відстані 250 м від устя ствола зареєстровані місця вище середньої тріщинуватості масиву в діапазоні частот 25-40 кГц. Результати конкретних вимірювань параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ дозволили зробити висновок щодо відповідної стійкості та можливості порушень породного масиву по довжині ствола.

Застосування корисної моделі, що заявляється, дасть можливість підвищити ефективність вимірювань параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ у породному масиві, прилеглого до геотехнічних споруд, з підвищенням продуктивності та зниженням затрат і рівня ручної праці при вимірюваннях. Технічний результат досягають за рахунок мобільності та універсальності конструкції шляхом забезпечення можливості одночасного вимірювання параметрів магнітної складової сигналів інтенсивності ПІЕМПЗ як по смузі частот реєстрованого сигналу, так і по просторовому положенню його.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Пристрій для вимірювання параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності природного імпульсного електромагнітного поля Землі (ПІЕМПЗ) у породному масиві, прилеглому до геотехнічних об'єктів, що містить активну стержньову магнітну антену із заданою смугою частот реєстрованого сигналу магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ, мікропроцесорний реєстратор параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ і з'єднувальний кабель, який **відрізняється** тим, що він оснащений основою, наприклад у вигляді порожнистого циліндра, з однієї сторони якого співвісно розміщують упор, забезпечуючий стійкість пристрою при вимірюваннях, а по довжині основи знизу - вверх від упору послідовно і з'ємно розміщують - кутомір у вигляді виска зі шкалою і як мінімум один блок з як мінімум трьома активними стержньовими магнітними антенами, установленними з фіксацією відносно основи, але з можливістю їх різного просторового взаєморозміщення при вимірюваннях із різною для кожної антени блока смугою частот відповідно діапазону частот 0,1-2 кГц, 2-7 кГц і 7-50 кГц реєстрованого сигналу магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ, при цьому кожна антена блока через з'єднувальний кабель зв'язана з відповідним каналом мікропроцесорного реєстратора параметрів магнітної складової сигналу інтенсивності ПІЕМПЗ.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601