

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13201

(13) С1

(46) 2010.06.30

(51) МПК (2009)

G 01S 11/00

G 01V 1/00

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАЛЬНОСТИ ДО ПОВЕРХНОСТНОГО ИСТОЧНИКА МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЛН, НАПРИМЕР, АРТИЛЛЕРИЙСКОЙ БАТАРЕИ

(21) Номер заявки: а 20080905

(22) 2008.07.10

(43) 2010.02.28

(71) Заявитель: Учреждение образования "Военная академия Республики Беларусь" (ВУ)

(72) Авторы: Воинов Валерий Васильевич; Карпович Елена Леонидовна; Шавров Геннадий Петрович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Военная академия Республики Беларусь" (ВУ)

(56) ВУ 1862 U, 2005.

RU 2309422 C2, 2007.

SU 1267320 A1, 1986.

US 5161127 A, 1992.

US 3995223 A, 1976.

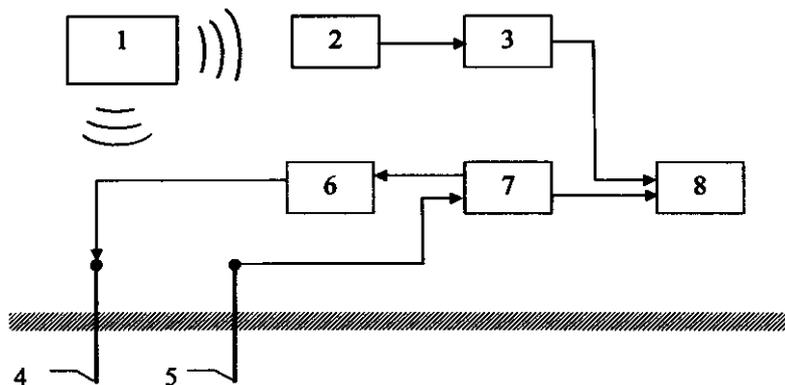
(57)

Способ определения дальности до поверхностного источника механических волн, например, артиллерийской батареи, при котором в точке наблюдения регистрируют микросейсмическую волну по флуктуации тока в грунте и акустическую волну по изменению звукового давления в воздухе от источника, определяют время запаздывания τ акустической волны относительно микросейсмической волны, а дальность D до источника определяют в соответствии с выражением:

$$D = \frac{c_a c_m \tau}{c_m - c_a},$$

где c_m - скорость распространения микросейсмических волн в грунте;

c_a - скорость распространения акустических волн в воздухе.



ВУ 13201 С1 2010.06.30

ВУ 13201 С1 2010.06.30

Изобретение относится к геофизике, в частности к области исследования физических явлений, происходящих в земной коре, и может быть использовано для определения координат огневых позиций стреляющих орудий противника и отклонений разрывов снарядов своей артиллерии от цели.

Известен способ ведения звуковой разведки [1], включающий одновременное измерение параметров звуковых волн, распространяющихся в атмосфере, в трех точках пространства, находящихся на расстоянии 300-600 м друг от друга, и суждение о координатах источника звука по величинам измеренных параметров.

Однако недостатком данного способа является ограниченность технических возможностей, так как с его помощью невозможно установить дальность до источника звука, находящегося на поверхности Земли, одним измерительным устройством.

Наиболее близким по совокупности признаков к заявляемому способу является способ, реализованный в устройстве обнаружения источника микросейсмических волн [2], включающий пропускание тока через грунт и суждение о наличии источника микросейсмических волн по превышению мощностью флуктуаций тока порогового значения.

Однако недостатком этого способа является ограниченность технических возможностей, так как он не позволяет определять дальность источника микросейсмических волн, находящегося на поверхности Земли.

Задачей изобретения является расширение технических возможностей способа.

Техническим результатом осуществления способа является определение дальности источника механических волн при измерении параметров механических волн в одной точке пространства.

Для решения поставленной задачи в способе определения дальности до поверхностного источника механических волн, например артиллерийской батареи, включающем измерение звукового давления и флуктуации тока в земной коре, измеряют время запаздывания акустической волны по сравнению с микросейсмической волной, а дальность источника механических волн определяют по формуле:

$$D = \frac{c_m c_a \tau}{c_m - c_a},$$

где D - дальность источника механических волн; c_m - скорость распространения микросейсмических волн в грунте; c_a - скорость распространения акустических волн в воздухе; τ - время запаздывания акустической волны по сравнению с микросейсмической.

Сущность способа поясняет фигура.

Обозначения на фигуре следующие:

- 1 - источник микросейсмических волн, например артиллерийская батарея;
- 2 - приемник акустических волн - микрофон;
- 3 - регулируемый усилитель;
- 4, 5 - первый и второй соответственно электроды приемника микросейсмических волн;
- 6 - источник тока;
- 7 - усилитель мощности флуктуаций тока;
- 8 - измеритель времени запаздывания.

Способ функционирует следующим образом: источник механических волн 1, показанный на фигуре, создает механические волны как в воздухе, так и в грунте. В воздухе распространяются акустические волны, а в грунте микросейсмические.

Акустические волны принимаются микрофоном 2, сигнал которого усиливает регулируемый усилитель 3.

Время движения акустических волн от источника механических волн до места измерения равно

$$t_a = \frac{D}{c_a}, \quad (1)$$

ВУ 13201 С1 2010.06.30

где D - дальность источника механических волн; c_a - скорость распространения акустических волн в атмосфере.

Микросейсмические волны модулируют сопротивление межэлектродного промежутка 4-5, что вызывает флуктуации тока, текущего в межэлектродном промежутке. Ток создается источником тока 6, а мощность его флуктуаций усиливается усилителем 7.

Время движения микросейсмических волн от источника до места измерения равно

$$t_M = \frac{D}{c_M}, \quad (2)$$

где c_M - скорость микросейсмических волн в грунте.

Время запаздывания акустических волн по сравнению с микросейсмическими на основании (1) и (2) равно

$$\tau = t_a - t_M = \frac{D}{c_a} - \frac{D}{c_M}. \quad (3)$$

После простых преобразований имеем

$$\tau = \frac{D(c_M - c_a)}{c_a c_M}. \quad (4)$$

Откуда следует

$$D = \frac{c_M c_a \tau}{c_M - c_a}. \quad (5)$$

Сигналы с выходов регулируемого усилителя мощности флуктуаций тока 7 поступают на первый и второй входы измерителя времени запаздывания 8. Регулировка коэффициента усиления усилителя 3 обеспечивает нормальную работу измерителя 8.

Таким образом, измерение времени запаздывания акустической волны по сравнению с микросейсмической волной обеспечивает измерение дальности источника механических волн, чем расширяет технические возможности способа-прототипа.

Источники информации:

1. Руководство по боевой работе в подразделениях звуковой разведки артиллерии. Министерство обороны РБ. - Минск, 2005. Утверждено приказом начальника генерального штаба вооруженных сил - первого заместителя министра обороны РБ 06.12.2005. № 669. - С. 4.
2. Патент РБ, 1862, 2004.