[**Цариковский В.В.**](http://www.findpatent.ru/byauthors/578879/)  
[**Сакович В.В.**](http://www.findpatent.ru/byauthors/100905/)  
[**Ященко И.А.**](http://www.findpatent.ru/byauthors/578880/)  
[**Запорожец В.Д.**](http://www.findpatent.ru/byauthors/48335/)  
[**Пугач Н.К.**](http://www.findpatent.ru/byauthors/578881/)  
[**Корчаков В.Ф.**](http://www.findpatent.ru/byauthors/21542/)  
[**Мигуль А.Ф.**](http://www.findpatent.ru/byauthors/578882/)

**Пьезоэлектрический геофон (RU 2022303):**

[**G01V1/16** - приемники сейсмических сигналов (устройства для измерения вибраций G01H; устройства для измерения ускорения или подземных толчков G01P; микрофоны и подобные акустические электромеханические преобразователи H04R;) специальные приспособления для них](http://www.findpatent.ru/catalog/7/111/649/6734/55741/)

**Вледельцы патента:**  
  
[**Цариковский Владимир Валентинович**](http://www.findpatent.ru/byowners/186516/)  
[**Сакович Владислав Викторович**](http://www.findpatent.ru/byowners/186517/)  
[**Корчаков Вололен Фролович**](http://www.findpatent.ru/byowners/24955/)

Использование: в горном деле, в частности в качестве средств контроля состояния горного массива при добыче полезного ископаемого и складирования отходов производства. Сущность изобретения: геофон содержит в качестве чувствительного элемента пьезоэлемент. Последний вместе с усилителем низкой частоты размещен в герметизированном корпусе. На корпусе закреплен волновод. Он может быть выполнен спиральным или петлеобразным. Длина волновода соответствует мощности контролируемого массива. 3 з.п. ф-лы, 11 ил.

Изобретение относится к горному делу, в частности к измерению акустической эмиссии, возникающей от внутренних разрушений горного массива, и может быть использовано при открытой и подземной добыче полезного ископаемого, а также на предприятиях, на которых в результате их производственной деятельности образуются отвалы, состоящие из скальных и смешанных пород.

Известен сейсмоприемник, содержащий размещенный в герметичном корпусе пьезоэлемент [1]. Корпус сейсмоприемника снабжен установочным штырем, предназначенным для механической связи с массивом. Данное устройство может быть использовано преимущественно для регистрации сигналов сейсмического диапазона.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к изобретению является пьезоэлектрический геофон, содержащий герметизированный цилиндрический корпус, в котором размещены пьезоэлемент, его держатель Г-образной формы, консольно соединенный с цилиндрическим корпусом, усилитель, выход которого соединен с кабелем, проходящим через герметизирующие уплотнители [2] . В цилиндрический корпус введены шарикоподшипник с осью и скользящий контакт, токопроводящее кольцо которого установлено на цилиндрическом корпусе и соединено с выходом усилителя, а контактный лепесток установлен на держателе и соединен с пьезоэлементом. Держатель пьезоэлемента закреплен на оси подшипника так, что центр тяжести держателя смещен относительно оси подшипника с возможностью свободного вращения на ней.

Известный геофон не позволяет принимать сигналы акустической эмиссии на больших расстояниях от него, особенно в трещиноватых и сыпучих средах. Установлено, что радиус приема сигналов в монолитных и слаботрещиноватых породах составляет 20-25 м, в сильно трещиноватых породах - 2-3 м, а в сыпучих материалах не превышает 0,5-1 м. Таким образом, известный геофон не позволяет получить достоверную информацию для оценки устойчивости сильнотрещиноватого горного массива и сыпучих скальных материалов.

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в том, чтобы увеличить объем регистрируемых сигналов за счет увеличения области их приема. Это позволит иметь более достоверные представления об интенсивности протекающих процессов в горном массиве, а следовательно, повысит точность оценки его устойчивости.

На фиг.1 показан пьезоэлектрический геофон с закреплением волновода на цилиндрической поверхности его корпуса, продольное сечение; на фиг.2 - корпус пьезоэлектрического геофона с закреплением волновода на цилиндрической поверхности его корпуса, поперечное сечение; на фиг.3 - вариант закрепления волновода на цилиндрической поверхности его корпуса с помощью магнита; на фиг.4 - вариант закрепления волновода на цилиндрической поверхности его корпуса с помощью пружин; на фиг.5 - вариант закрепления волновода непосредственно к торцовой поверхности корпуса с помощью резьбового соединения; на фиг.6 - волновод, оснащенный стаканом для установки геофона, поперечное сечение; на фиг. 7 - волновод, один конец которого выполнен в виде спирали, надетой на корпус геофона; на фиг.8 - волновод, прикрепленный к боковой поверхности геофона посредством седла; на фиг.9 - волновод в виде спирали из прута; на фиг.10 - волновод из троса в виде петель, расположенных в вертикальной плоскости; на фиг. 11 - пьезоэлектрический геофон с закреплением двух волноводов на цилиндрической поверхности его, продольное сечение.

Пьезоэлектрический геофон (фиг.1) состоит из полого корпуса 1, держателя 2 с пьезоэлементом 3, двужильного кабеля 4 и волновода 5. С одного конца корпуса 1 закреплена герметизирующая втулка 6. В ней на резьбе установлена зажимная гайка 7. Во втулке 6 и зажимной гайке 7 выполнено центральное отверстие для кабеля 4. В гнезде втулки 6 помещена уплотнительная шайба 8 для герметизации кабеля 4. Держатель 2 прикреплен к корпусу 1 посредством перемычки 9. В ней выполнено отверстие, в котором запрессована диэлектрическая втулка 10 с отрезком провода 11. На держателе 2 с помощью диэлектрических прокладок 12 закреплен пьезоэлемент 3, токосъемники которого соединены с корпусом держателя 2 и через отрезок провода 11 с "общим плюсом" электрической схемы усилителя низкой частоты (на фигурах не показан).

Волновод 5 служит для аккумулирования и передачи сигналов акустической эмиссии, возникающих в горном массиве и на контакте волновод-массив, на пьезодатчик. Волноводы 5 могут быть выполнены из любых металлических изделий - прута и стержней различной формы поперечного сечения, троса, рельсов, труб или железобетонных изделий. Волноводами могут быть обсадные трубы при бурении в сильнотрещиноватых и насыпных массивах. При выполнении волновода из прута им может придаваться спиральная форма (фиг.9), а волноводы из троса могут укладываться одиночными или групповыми петлями (фиг.10) различного диаметра в горизонтальной или вертикальной плоскости. Волноводы 5 могут быть цельными или составными. Составные волноводы могут быть телескопические или шарнирные. Количество волноводов 5 может быть два (фиг.11) и более. Длина волноводов должна быть равна или больше контролируемой толщи массива и может достигать 200 м и более.

Геофон используют следующим образом.

Для оценки устойчивости отвалов скальных и смешанных пород в процессе строительства геофона и эксплуатации внутри него в горизонтальных и вертикальных плоскостях закладывают волноводы 5, концы которых выводят на поверхность. Длина волноводов 5 равна или больше контролируемой толщи массива. К выведенным на поверхность концам волноводов 5 прикрепляют корпус 1 геофона. Оператор надевает головные телефоны (на фигурах не показаны), присоединенные к усилителю низких частот, и включает электропитание. Выходы усилителя подключены к регистрирующему прибору (на фигурах не показан). Сигналы акустической эмиссии, возникающие в массиве в виде упругих колебаний, принимаются волноводы 5, передаются на корпус 1 и, в конечном счете, доходят до пьезоэлемента 3. В сыпучих породах волновод 5 не только передает акустические сигналы корпусу 1, но и сам является их генератором. Под воздействием колебаний на обкладках пьезоэлемента 3 возникает электрический потенциал, который поступает на вход усилителя низких частот, усиливается до необходимого значения для регистрации через головные телефоны или для записи регистрирующей аппаратурой. Об устойчивости исследуемого участка горного массива отвала оператор судит по количеству регистрируемых импульсов акустической эмиссии за промежуток времени, например за 5 мин. "Прослушав" массив на данном участке, оператор выключает источник питания пьезоэлектрического геофона и открепляет корпус 1 от волновода 5.

Изучение устойчивости горного массива в подземных условиях производят аналогично.

Поскольку волновод воспринимает сигналы акустической эмиссии на большой глубине горного массива по сравнению с корпусом 1, стало возможным регистрировать сигналы в большом объеме массива. Использование двух и более волноводов, а также волноводов спиральной и петлеобразной формы значительно увеличивает зону "прослушивания" массива.

Формула изобретения

1. ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГЕОФОН, включающий пьезоэлемент, размещенный в герметизированном корпусе, и усилитель низкой частоты, входы которого соединены с токосъемниками пьезоэлемента, отличающийся тем, что геофон снабжен по крайней мере одним волноводом, конец которого закреплен на герметизированном корпусе, при этом волновод выполнен протяженным длиной не менее мощности контролируемой толщи массива.

2. Геофон по п.1, отличающийся тем, что волновод выполнен в виде спирали.

3. Геофон по п.1, отличающийся тем, что конец волновода выполнен в виде спирали, размещенной на герметизированном корпусе.

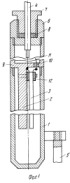
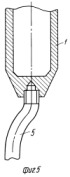
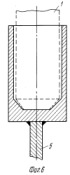
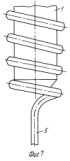
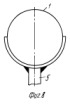
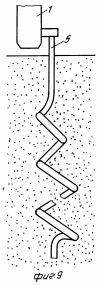
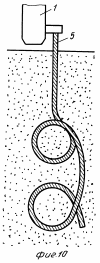
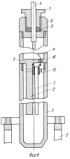
4. Геофон по п.1, отличающийся тем, что волновод выполнен в виде петель.

**РИСУНКИ**

[Рисунок 1](http://img.findpatent.ru/img_data/308/3080812.gif), [Рисунок 2](http://img.findpatent.ru/img_data/308/3080813.gif), [Рисунок 3](http://img.findpatent.ru/img_data/308/3080814.gif), [Рисунок 4](http://img.findpatent.ru/img_data/308/3080815.gif), [Рисунок 5](http://img.findpatent.ru/img_data/308/3080816.gif), [Рисунок 6](http://img.findpatent.ru/img_data/308/3080817.gif), [Рисунок 7](http://img.findpatent.ru/img_data/308/3080818.gif), [Рисунок 8](http://img.findpatent.ru/img_data/308/3080819.gif), [Рисунок 9](http://img.findpatent.ru/img_data/308/3080820.gif), [Рисунок 10](http://img.findpatent.ru/img_data/308/3080821.gif), [Рисунок 11](http://img.findpatent.ru/img_data/308/3080822.gif)

[Пьезоэлектрический геофон](http://www.findpatent.ru/patent/202/2022303.html)

Классы МПК7: [G01V1/16](http://www.findpatent.ru/catalog/7/111/649/6734/55741/)

[](http://www.findpatent.ru/img_show/3080812.html)[http://img.findpatent.ru/308/3080813-s.jpg](http://www.findpatent.ru/img_show/3080813.html)[http://img.findpatent.ru/308/3080814-s.jpg](http://www.findpatent.ru/img_show/3080814.html)[](http://www.findpatent.ru/img_show/3080815.html)[](http://www.findpatent.ru/img_show/3080816.html)[](http://www.findpatent.ru/img_show/3080817.html)[](http://www.findpatent.ru/img_show/3080818.html)[](http://www.findpatent.ru/img_show/3080819.html)[](http://www.findpatent.ru/img_show/3080820.html)[](http://www.findpatent.ru/img_show/3080821.html)[](http://www.findpatent.ru/img_show/3080822.html)