

η N 853.

x/g 28/76



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

879530

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий
выдал настоящее свидетельство на изобретение:
"Способ определения мощности расслоения горного массива"

Заявитель: **ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА, ОРДЕНА
ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО
ЗНАМЕНИ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ ИМ. Г.В. ПЛЕХАНОВА**

Автор (авторы): **Гликман Адам Григорьевич и Казакова Вера
Лазаревна**

Заявка №

2881277

Приоритет изобретения

13 февраля 1980 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Союза ССР

7 июля 1981 г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

24/104
вх 02 02 82



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 879530

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 13.02.80 (21) 2881277/18-25

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

G 01 V 1/00

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.11.81. Бюллетень № 41

(53) УДК 550.83
(088.8)

Дата опубликования описания 07.11.81

(72) Авторы
изобретения

А. Г. Гликман и В. Л. Казакова

Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горный институт
им. Г. В. Плеханова

(71) Заявитель

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОЩНОСТИ РАССЛОЕНИЯ ГОРНОГО МАССИВА

1

Изобретение относится к геофизическим способам разведки и может быть использовано для определения наличия расслоения и мощности отслоившейся части горного массива при ведении очистных и подготовительных работ.

Известен способ акустического определения неоднородности массива вблизи выработки [1], заключающийся в том, что в исследуемом массиве путем бурения скважин отыскивают местонахождение акустической неоднородности, после чего, помещая в скважину излучатель звука, анализируют зафиксированные на поверхности амплитуды звукового давления с тем, чтобы судить о конфигурации неоднородности массива. Недостаток этого способа - необходимость бурения скважин.

Известен также способ исследования напряженного состояния массива [2], позволяющий определить мощность его расслоения путем возбуждения и регистрации упругих колебаний на стенке выработки с тем, чтобы в результате анализа замеренных соотношений между излученными и принятыми колебаниями судить о местонахождении границ напряженного массива. Этот способ является разновидностью известного в гео-

2

физике (сейсморазведке) способа отраженных волн. Однако способ имеет то же ограничение, что и известные другие сейсморазведочные способы, а именно: расстояние излучатель - отражающая граница - приемник не может быть меньше десятков метров. И если от поверхности до границы неоднородности, подлежащей индикации, допустим, около метра, то расстояние между излучателем и приемником должно быть не меньше десятков метров, и если протяженность границы неоднородности будет значительно меньше, то такая неоднородность с помощью изложенного способа обнаружена не будет.

Целью изобретения является повышение эффективности способа.

Поставленная цель достигается тем, что в способе определения мощности расслоения горного массива, основанном на возбуждении невзрывным источником и регистрации упругих колебаний на поверхности массива с последующим анализом зарегистрированных колебаний, возбуждают упругие колебания импульсами, длительность воздействия которых не превышает 100 мкс, регистрируют упругие колебания в точке возбуждения, в течение

ние времени взаимодействия между источником и горным массивом и судят о мощности расслоения горного массива по амплитудно-частотным характеристикам зарегистрированных колебаний.

Способ для своей реализации не требует какого-либо нарушения целостности исследуемого массива (например, бурения), не является многоточечным как прототип (точки излучения и регистрации разнесены друг от друга); позволяет фиксировать плоскость отслоения, имеющую протяженность одного порядка с мощностью отслоения (т.е. при мощности отслоения 1 м для регистрации ее достаточно, чтобы плоскость расслоения имела при форме окружности диаметр 1 м), чего не позволяет никакой из известных способов.

Способ основан на следующих предположениях. В горном массиве в силу различных причин могут происходить расслоения и образования пустот. Расслоения в материале кровли подземной выработки являются причиной обрушения кровли, и индикация наличия и мощности расслоения может использоваться с целью прогнозирования обрушения.

При отсутствии отслоения и при абсолютной монолитности и однородности бесконечно протяженного горного массива реакция среды на механическое возмущение такова, что спектральный состав упругих колебаний в точке возбуждения их полностью характеризует частотные возможности излучателя. Для реальной однородной среды возможны некоторые отклонения величины спектральной плотности.

При возникновении в горном массиве расслоений, плоскость которых более или менее параллельна поверхности исследуемого массива (в осадочных породах плоскости расслоения ориентированы примерно горизонтально), отслоившаяся часть с некоторыми допущениями может быть уподоблена плоскопараллельному слою среды мощности h . При воздействии механическим возмущением на плоскопараллельный пласт происходит увеличение плотности спектра вблизи частот f_i , которые определяются соотношением:

$$f_i = \frac{C_i}{2h} \cdot n, \quad (1)$$

где C_i - скорость распространения i -типа волн в данной среде;
 h - мощность отслоения;
 n - коэффициент кратности гармоник.

Таким образом, на частотах f_i следует ожидать увеличения уровня принятого сигнала.

На чертеже показано устройство для реализации способа.

Оно содержит молоток 1, конструкция которого такова, что время взаи-

модействия с массивом при ударе не превышает 100 мкс. В молоток встроены пьезоэлемент 2, сигнал с которого поступает на двухканальный спектроанализатор 3 параллельного типа. Спектроанализатор содержит входное усилительное устройство 4, с выхода которого сигнал поступает на два частотно-избирательных усилителя 5 и 6, а затем - на аналоговые запоминающие ячейки 7 и 8. Уровень сигналов в обоих каналах фиксируется с помощью стрелочных индикаторов 9 и 10.

Устройство работает следующим образом.

С помощью молотка 1 по поверхности массива наносится удар, возбуждаются упругие колебания, которые регистрируются во время взаимодействия с помощью пьезоэлемента 2. Сигнал с выхода его поступает на вход спектроанализатора. Первый канал (элементы 5, 7, 9) настроен на фиксированную постоянную частоту и служит для привязки по уровню (силе удара). Второй канал перестраивается по частоте в интересующем диапазоне с помощью усилителя 6. При одинаковых коэффициентах передачи обоих каналов спектроанализатора плотность спектра A определяется соотношением:

$$A = \frac{U_{var}}{U_{const}} \quad (2)$$

где U_{var} и U_{const} величины уровней сигналов на измеряемой и фиксированной частоте соответственно. Для упрощения обработки информации индикаторы 9 и 10 проградуированы в логарифмах измеряемого напряжения. Тогда информационная величина определяется как

$$\lg A = \lg U_{var} - \lg U_{const} \quad (3)$$

Использование данного способа обеспечивает повышение эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда при проведении очистных и подготовительных работ, так как дает информацию о наличии расслоения и мощности отслоившейся кровли в интересующей конкретной точке подземной выработки.

Формула изобретения

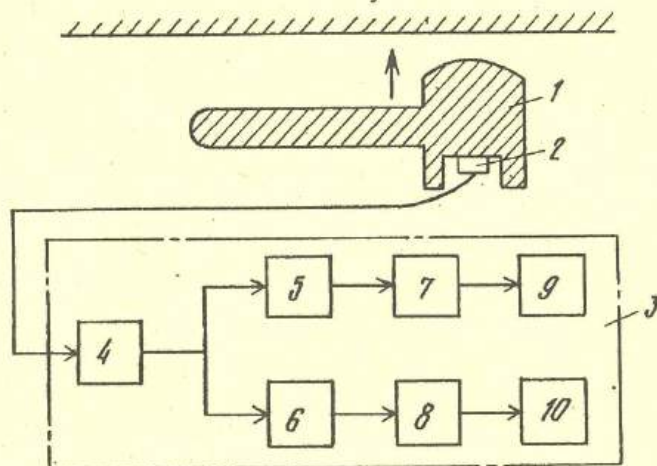
Способ определения мощности расслоения горного массива, основанный на возбуждении невзрывным источником и регистрации упругих колебаний на поверхности массива с последующим анализом зарегистрированных колебаний, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности способа, возбуждают упругие колебания импульсами, длительность воздействия которых не превышает 100 мкс, регистрируют упругие колебания в течение времени взаимодействия между источником и

горным массивом и судят о мощности расслоения горного массива по амплитудно-частотным характеристикам зарегистрированных колебаний.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Ямщиков А.И. Передовые методы поиска технических скважин из горных выработок. М., "Недра", 1978, с. 1-18.

2. Авторское свидетельство СССР № 543905, кл. G 01 V 1/00, 1978 (прототип).



(2)

(3)

Составитель Э. Волконский
 Редактор Н. Коляда Техред Т. Маточка Корректор Г. Огар
 Заказ 9714/17 Тираж 735 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4