

nn 820.

х/г 4379.



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

872755

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР,  
Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий  
выдал настоящее свидетельство на изобретение:  
"Способ разрушения горных пород"

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

Автор (авторы): Мисник Юрий Михайлович, Хоминский Виктор  
Александрович, Рикенглаз Леонид Эмануилович и Брыков  
Сергей Иванович

Заявка № 2855016 Приоритет изобретения 18 декабря 1979 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре  
изобретений Союза ССР

15 июня 1981 г.

Председатель Комитета

Начальник отдела

б. 24/865  
05.01.82

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 872755

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 18.12.79 (21) 2855016/22-03

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

с присоединением заявки № -

Е 21 С 37/18

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.10.81. Бюллетень № 38

(53) УДК 622.243.  
.94 (088.8)

Дата опубликования описания 17.10.81

(72) Авторы  
изобретения

Ю.М.Мисник, В.А.Хоминский, Л.Э.Рикенглаз и С.И.Брыков

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

(71) Заявитель

## (54) СПОСОБ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД

1

Изобретение относится к способам разрушения горных пород, включающим электротермическое воздействие на массив СВЧ электромагнитного поля и может быть использовано при создании новых породоразрушающих рабочих органов горных и землеройных машин, устройств для оттайки мерзлых горных пород и т.д.

Известен способ разрушения горных пород, реализованный в устройстве для электротермомеханического разрушения породы. В данном способе, с целью снижения энергоемкости разрушения, электротермическое воздействие СВЧ поля на породу локализуют на некоторой глубине от поверхности массива, для чего осуществляют фокусировку электромагнитного поля, например посредством линзовых антенн [1].

Недостатком способа является то, что его целесообразно применять только в тех случаях, когда область активного воздействия механического инст-

2

румента на породу находится на некоторой глубине от свободной поверхности массива, например при доразрушении ослабленной СВЧ полем породы инструментом режущего типа.

5 Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к изобретению является способ разрушения горных пород, включающий нагрев зоны разрушения СВЧ электромагнитным полем, вводимым в массив перпендикулярно его свободной поверхности, и полем по-  
10 верхностной электромагнитной волны [2]. Подобное воздействие позволяет уменьшить глубину области разупрочнения породы СВЧ полем за счет опережающе-  
15 го изменения электрических свойств породы в поверхностном слое под воздействием поля поверхностной волны и, тем самым, сконцентрировать СВЧ энер-  
20 гию перед механическим породоразрушающим инструментом рабочего органа, а следовательно, повысить производительность разрушения.

Недостаток данного устройства заключается в том, что распространение электромагнитной волны в массиве горной породы сопровождается поглощением СВЧ энергии. Ввиду этого интенсивность нагрева породы по мере удаления от свободной поверхности уменьшается. В этих условиях снижение прочности породы на заданную величину на некоторой конечной глубине от поверхности массива непременно сопровождается излишним нагревом породы в более поверхностных слоях. Естественно, при этом увеличиваются затраты энергии на разрушение. Особенно резко эти затраты возрастают при нагреве пород, электрические свойства которых изменяются с увеличением температуры. В этом случае рост диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь приводит к перераспределению поглощаемой СВЧ энергии между поверхностными и более глубокими слоями (доля СВЧ мощности, поглощаемой в поверхностных слоях, увеличивается, а в более глубоких — уменьшается). В результате нагрев поверхностных слоев будет еще более интенсивным.

Целью изобретения является снижение энергоемкости разрушения путем уменьшения неравномерности поглощения породой СВЧ энергии.

Указанная цель достигается тем, что воздействием электромагнитным полем осуществляют в двух взаимно перпендикулярных направлениях, при этом воздействие в каждом из направлений осуществляют с интенсивностью, возрастающей по экспоненциальному закону по мере удаления от поверхности, через которую осуществляют перпендикулярное электромагнитное воздействие.

Подобный характер электромагнитного воздействия позволяет обеспечить более равномерное разупрочнение породы в зоне эффективного ее нагрева СВЧ полем и снизить за счет этого энергоемкость разрушения.

На чертеже показан вариант осуществления способа на примере проходки выработок большего диаметра в мерзлых породах.

Для проходки выработки согласно способу в массиве проходят вспомогательную выработку 1, образующую дополнительную свободную поверхность 2, перпендикулярную поверхности забоя 3.

Проходку выработки производят путем поочередной оттайки отдельных блоков породы и их отделения от забоя обычными средствами. Оттайку отдельных блоков породы осуществляют путем воздействия на массив двух источников СВЧ энергии 4 и 5, создающих потоки электромагнитной энергии, направленные перпендикулярно поверхностям забоя 2 и 3. Интенсивность воздействия на породу каждого из этих потоков возрастает по мере удаления от поверхности массива, через которую осуществляется второе воздействие, по экспоненциальному закону. Так, интенсивность воздействия на породу излучателя 4 возрастает по мере удаления от поверхности 2, через которую осуществляет ввод СВЧ энергии в породу излучатель 5. Соответственно, интенсивность воздействия на породу излучателя 5 возрастает по экспоненциальному закону по мере удаления от свободной поверхности массива 3, через которую оказывает воздействие на породу излучатель 4. Длину волны одного из источников, в данном случае источника 4, выбирают таким образом, чтобы глубина проникновения в массив, рассчитанная по усредненным (в диапазоне температур нагрева) значениям электрических свойств породы равнялась толщине снимаемого слоя  $h$ . В свою очередь, длину волны другого источника (в рассматриваемом случае — источника 5) выбирают таким образом, чтобы глубина проникновения этой волны в массив, также рассчитанная по усредненным значениям свойств породы равнялась бы второму характерному размеру зоны разрушения, — размеру  $a$ . При подобном комбинированном воздействии интенсивность нагрева породы каждым излучателем по мере удаления от поверхности массива также, как и известном способе, экспоненциально уменьшается, однако при этом затухание электромагнитного поля в массиве вдоль направления действия каждого из излучателей компенсируется соответствующим (экспоненциальным) ростом интенсивности воздействия с перпендикулярного направления, так уменьшение интенсивности нагрева по любому, случайно выбранному направлению  $\delta$ - $\delta$  воздействия излучателя 4 на породу, сопровождается ростом интенсивности нагрева по данному направлению за счет

882

5

872755

6

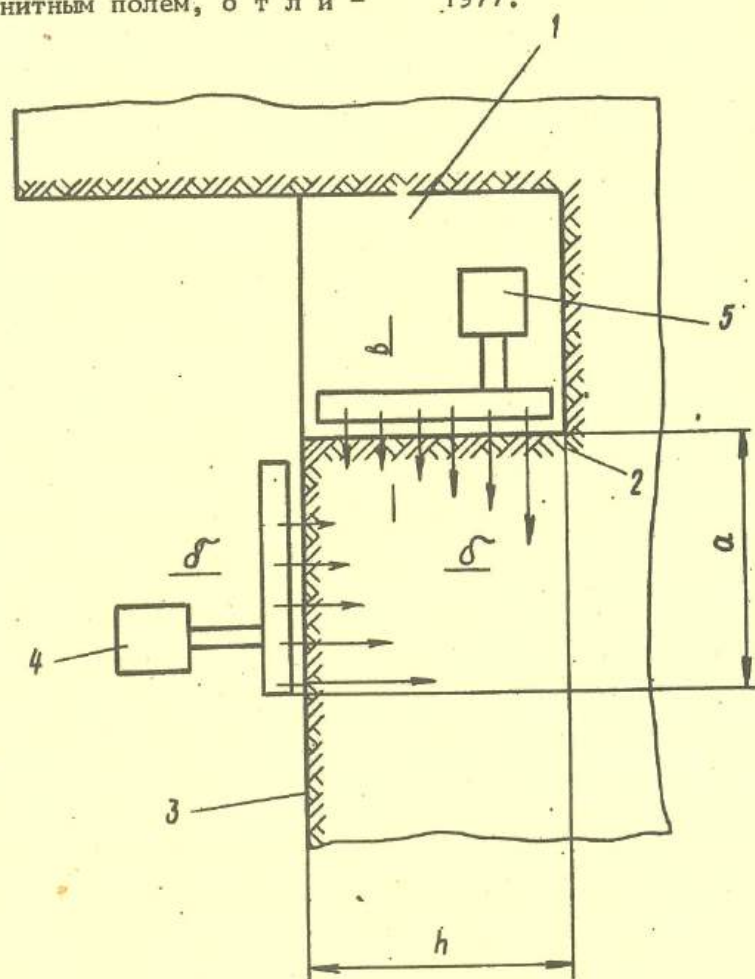
увеличения плотности потока энергии в раскрыве излучения 5. С другой стороны, аналогичное уменьшение интенсивности нагрева по любой из линий  $\delta$ - $\delta$  воздействия излучателя 5 на породу сопровождается соответствующим увеличением темпа нагрева по этому направлению за счет увеличения плотности потока мощности в раскрыве излучателя 4. В совокупности подобная компенсация обеспечивает практически равномерное снижение прочности в объеме обрабатываемого материала и уменьшение (по сравнению с известным способом) энергоемкости разрушения.

чающийся с тем, что, с целью снижения энергоемкости разрушения путем уменьшения неравномерности поглощения породой СВЧ энергии, воздействие электромагнитным полем осуществляют в двух взаимно перпендикулярных направлениях, при этом воздействие в каждом из направлений осуществляют с интенсивностью, возрастающей по экспоненциальному закону по мере удаления от поверхности, через которую осуществляют перпендикулярное электромагнитное воздействие.

Формула изобретения

Способ разрушения горных пород, включающий нагрев зоны разрушения СВЧ электромагнитным полем, о т л и -

- Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2571082, кл. Е 21 С 37/18, 1978.
  2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2554736, кл. Е 21 С 37/18, 1977.



Составитель О. Серегина

Редактор М. Погориляк  
Заказ 8973/51

Техред М. Голинка  
Тираж 630

Корректор Г. Огар  
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4