

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2513579

### БУРОВЗРЫВОМЕХАНИЧЕСКИЙ СПОСОБ СКОРОСТНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК ПО КРЕПКИМ ПОРОДАМ

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2012153289

Приоритет изобретения 10 декабря 2012 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 18 февраля 2014 г.

Срок действия патента истекает 10 декабря 2032 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов







ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012153289/03, 10.12.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
10.12.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.12.2012

(45) Опубликовано: 20.04.2014 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: SU 417623 A1, 28.02.1974 . SU 41491  
A1, 28.02.1935 . SU 1174563 A1, 23.08.1985 . SU  
1574812 A1, 30.06.1990 . SU 1770571 A1,  
23.10.1992 . US 3263418 A1, 02.08.1966

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-  
сырьевой университет "Горный", отдел ИС и  
ТТ

(72) Автор(ы):

Габов Виктор Васильевич (RU),  
Горшков Лев Капитонович (RU),  
Менжулин Михаил Георгиевич (RU),  
Незаметдинов Айдар Бариевич (RU),  
Кустриков Эдуард Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
"Национальный минерально-сырьевой  
университет "Горный" (RU)(54) БУРОВЗРЫВОМЕХАНИЧЕСКИЙ СПОСОБ СКОРОСТНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ  
ВЫРАБОТОК ПО КРЕПКИМ ПОРОДАМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горному делу, а именно к способам проведения горных выработок по крепким породам буровзрывным и взрывомеханическим способами, и может быть использовано при скоростном проведении подземных горных выработок, штолен, туннелей по крепким породам. Техническим результатом изобретения является повышение скорости проведения выработки, сокращение времени обуривания забоя, времени буровзрывных работ, увеличение частоты и устойчивости технологического процесса. Технический

результат достигается за счет одновременного бурения шпуров с повышенными скоростями подачи и вращения коронок и интенсивной промывки шпуров сначала в 2-х вертикальных секторах, затем, после поворота буровой планшайбы на 90 градусов, в 2-х горизонтальных секторах. После отвода буровой планшайбы от забоя производится подача зарядной планшайбы со шприцами-штоками и последующая автоматизированная зарядка шпуров взрывчатый веществом и инициирование взрывания. 3 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*E21D* 9/00 (2006.01)  
*F42D* 3/04 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2012153289/03, 10.12.2012

(24) Effective date for property rights:  
10.12.2012

Priority:

(22) Date of filing: 10.12.2012

(45) Date of publication: 20.04.2014 Bull. № 11

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU  
VPO "Natsional'nyj mineral'no-syr'evoj universitet  
"Gornyj", otdel IS i TT

(72) Inventor(s):

Gabov Viktor Vasil'evich (RU),  
Gorshkov Lev Kapitonovich (RU),  
Menzhulin Mikhail Georgievich (RU),  
Nezametdinov Ajdar Barievich (RU),  
Kustrikov Ehdvard Vladimirovich (RU)

(73) Proprietor(s):

federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovanija "Natsional'nyj  
mineral'no-syr'evoj universitet "Gornyj" (RU)

(54) **DRILLING, BLASTING AND MECHANICAL METHOD FOR SPEED ARRANGEMENT OF UNDERGROUND MINES IN STRONG ROCKS**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: method is performed using facilities of simultaneous drilling of boreholes with increased speeds of feed and rotation of bits and intensive washing of boreholes first in 2 vertical sectors, then, after rotation of a drilling faceplate by 90 degrees, in 2 horizontal sectors. After removal of the drilling faceplate from the bottomhole, the charging faceplate is fed with injectors-

stems, and then boreholes are automatically charged with explosive substance, and explosion is initiated.

EFFECT: higher speed of mining, reduced time for bottomhole drilling, time of drilling and blasting works, increased frequency and resistance of a technological process.

3 dwg

Изобретение относится к горному делу, а именно к способам проведения горных выработок по крепким породам буровзрывным и взрывомеханическим способами, и может быть использовано при скоростном проведении подземных горных выработок, штолен, туннелей по крепким породам.

5 Известен комплексный способ проходки, включающий гидравлическое дробление пласта, которое производят одновременно с его импульсным механическим разрушением посредством добавления в струю жидкости абразивного материала повышенной прочности (Патент РФ №2341656, от 20.12.2008, БИ №35). Недостатками способа являются высокие удельные затраты энергии на разрушение массива, невысокая  
10 интенсивность и ограниченная область применения комбайна для проведения выработок по горным породам с крепостью  $f$  менее 10 по шкале проф. М.М.Протоdjeяконова.

Известен буровзрывной способ проведения выработок по крепким и средней крепости породам, включающий бурение шпуров по всей площади забоя (по паспорту), на заданную глубину, согласованную с шагом расстановки крепи, зарядание и взрывание  
15 по всей площади забоя, проветривание, выгрузку взорванной массы, оборку кровли, установку временной и постоянной крепи (Механизация проведения горных выработок в крепких породах / Медведев И.Ф. и др. - М.: Недра, 1982 г.).

Недостатками известного способа являются - последовательность выполнения операций, высокая интенсивность ударного воздействия, малая скорость проведения  
20 выработок по крепким породам.

Известен способ проведения скважин и выработок, включающий подачу на забой вместе с промывочной жидкостью зарядов жидкого взрывчатого вещества в ампулах с кумулятивной воронкой, последовательное взрывание зарядов жидкого взрывчатого  
25 вещества (ВВ) и получение выемок на поверхности забоя; при этом оси кумулятивных воронок ориентируют под углом к поверхности забоя, равным 45-90 градусам, причем каждую последующую выемку на поверхности забоя формируют с перекрытием сечения предыдущей выемки на 5-20% (Авторское свидетельство СССР №1757265, E21C 37/00, 1992).

Недостатком способа является большое количество ВВ при проведении выработок  
30 и туннелей большого сечения.

Известен способ проведения выработок по крепким породам комбайном с исполнительным органом, обеспечивающим автоматическую подачу ВВ на забой. Исполнительный орган включает в себя планшайбу комбайна, на которой по  
35 окружности устанавливаются разрушающие породу инструменты. Планшайба имеет также сквозные отверстия, в которые посредством автоматически действующего рычажка, управляемого с пульта, входят головки шприцов, перемещающиеся траверсой и связанные трубопроводом с зарядным аппаратом. При вращении планшайбы и подачи ее на забой производится отбойка породы в виде концентрических канавок небольшой  
40 ширины и глубины. При контакте рычажка с забоем дальнейшая подача прекращается, а планшайба отводится от забоя и переводится на медленное вращение. В это время головки шприцев, перемещаясь по направляющим отверстиям, выдвигаются на забой. Зарядный аппарат выдавливает взрывчатое вещество в канавки. Затем через сопло на забой подается инициатор и производится взрыв, отбивающий часть породы (Авторское свидетельство СССР №417623, БИ №8, 1974 г.) - Прототип.

45 Недостатком способа является высокая удельная энергия разрушения массива, и малая скорость проведения выработок.

Техническим результатом изобретения является повышение скорости проведения выработки по крепким горным породам буровзрывомеханическим способом,

сокращение времени обуривания забоя, времени буровзрывных работ (БВР), увеличение частоты и устойчивости технологического процесса.

Технический результат достигается тем, что в буровзрывомеханическом способе скоростного проведения подземных выработок по крепким породам, включающем бурение шпуров ударно-вращательным способом по площади забоя (по паспорту) с подачей на забой бурильной головки станка или бурильной установки при бурении каждого шпура и последующим отводом от забоя бурильной головки с очисткой шпуров, подачу опорного щита на забой распорно-шагающим устройством с подачей взрывчатых веществ (ВВ) в каждый шпур, отвод опорного щита от забоя, инициирование взрывания ВВ в группе шпуров в определенной последовательности по всему забою, проветривание забоя, установку временной крепи с передвижкой щита, отгрузку взорванной породы, установку постоянной крепи, перемещение забойного и опорного щита, при этом проведение выработок по крепким породам буровзрывомеханическим способом проводят одновременным бурением вращательным способом шпуров малого диаметра и длины, с повышенными скоростями подачи и вращения коронок и интенсивной промывкой шпуров, сначала в 2-х вертикальных, симметричных относительно оси выработки секторах, затем, после поворота буровой планшайбы на 90 градусов, в оставшихся 2-х горизонтальных секторах, с последующим отводом от забоя буровой планшайбы забойного щита, подачей зарядной планшайбы со шприцами-штоками на забой и последующей одновременной автоматизированной зарядкой шпуров взрывчатым веществом по числу заряжаемых шпуров в 2-х вертикальных секторах, а после поворота зарядной планшайбы на 90° - в 2-х горизонтальных секторах забоя с инициированием взрывания ВВ в шпурах в целесообразной последовательности дистанционным беспроводным способом по заземленным радиоканалам на защитный броневой лист забойного щита.

Буровзрывомеханический способ скоростного проведения выработок по крепким породам осуществляется в следующей последовательности.

Цикл операций проходки начинается (фиг.1) после передвижки щита 8 на забой с опорой гидродомкратами 9 на забойный щит 5; который находится у забоя и закреплен распорным устройством 4, включающим три опорных башмака и три гидроцилиндра, установленных через 120° по контуру забойного щита 5.

В забойном щите 5 установлены две планшайбы: буровая планшайба 2 с бурильными головками по количеству шпуров, буримых одновременно в двух вертикальных 17 или горизонтальных 18 секторах (фиг.2 и фиг.3), и зарядная планшайба 3 для зарядки шпуров со шприцами-штоками, по количеству и месту положения точно соответствующими положению шпуров в секторах. Забойный щит 5 закрыт со стороны забоя броневым листом 1 с отверстиями, в которые свободно проходят буровые штанги 16 с коронками или шприцы-штоки зарядной планшайбы 3.

Планшайбы 2 и 3 могут поворачиваться на 90 градусов при неподвижном забойном щите 5 и броневом листе 1. Планшайбы 2 и 3 при выполнении операций бурения или зарядания шпуров смещены друг относительно друга на 90° и поворот их осуществляется согласованно.

Процесс бурения шпуров осуществляется в следующей последовательности (фиг.1.): в вертикальных секторах 17 (фиг.2) буровая планшайба 2 с бурильными головками устанавливается в вертикальной плоскости по оси выработки, включается гидропривод бурильных головок с пульта управления 11 и одновременно обурируется забой в двух симметричных относительно оси выработки секторах, включая центральный шпур увеличенного диаметра, с одновременной интенсивной промывкой шпуров. После

окончания бурения зарядная планшайба 2 отводится от забоя.

Осуществляется поворот планшайбы 2 и планшайбы 3 на 90°. Обурируется забой в двух горизонтальных секторах 18 (фиг.3) в изложенной последовательности с интенсивной промывкой шпуров.

5 Скоростное бурение с интенсивной промывкой шпуров достигается вращательным способом с увеличенными скоростями и включает бурильные головки со штангами и коронками, армированными вставками из металлокерамического сплава на основе "Эльбора" (BN<sub>3</sub>), а подачу на забой на длину буримых шпуров обеспечивает буровая планшайба 2.

10 Одновременное автоматизированное зарядание шпуров сначала в 2-х вертикальных 17, затем в 2-х горизонтальных 18 секторах осуществляется зарядной планшайбой 3 с комплектом зарядных устройств по количеству и по положению шпуров в 2-х вертикальных (горизонтальных) секторах забоя, которая может поворачиваться на 90° относительно оси выработки (комплекса).

15 Операция процесса зарядания шпуров осуществляется в следующей последовательности.

Зарядная планшайба 3 выдвигается на забой, шприцы-штоки свободно проходят в отверстия в броневом листе 1 и максимально входят в шпуры вертикальных 17 секторов забоя. С пульта управления 11 включается плунжерный насос, подающий пластичное  
20 ВВ в шпуры и заполняется пространство 16, затем по другим каналам подается уплотнительная забойка, заполняющая оставшуюся часть шпуров. Включается с пульта управления 11 система промывки и вода очищает каналы от остатков ВВ и забойки.

Затем планшайбы 2 и 3 поворачивают на 90° и осуществляют зарядание шпуров ВВ горизонтальных секторов 18 в изложенной последовательности.

25 Броневой лист 1, планшайбы 2 и 3 (фиг.1) устанавливаются в положение "подготовка к взрыву", при этом броневой лист 1 закрывает планшайбы забойного щита - верхний сектор, а погрузочное окно (зона выгрузки 19 (фиг.3)) остается открытым.

30 Иницирование ВВ в шпурах осуществляется дистанционным беспроводным способом по заземленным радиоканалам. Отбойка породы и взрывание ВВ в шпурах в целесообразной последовательности осуществляется на броневой лист 1 с отводом его от забоя под действием ударной волны взрыва.

В броневом листе 1 имеются отверстия для прохода бурового инструмента или для автоматизированного зарядания шпуров и он может устанавливаться поворотом относительно оси выработки в положение "бурение-зарядка" или в положение "БВР",  
35 при этом в положении "бурение-зарядка" обеспечивается возможность выполнения операции "бурение" или "зарядка", а в положении "БВР" остается открытой со стороны забоя только зона выгрузки взорванной породы.

Снимается распор с забойного щита 2, гидродомкраты 9 гидросистемы включаются на слив.

40 Включаются системы вентиляции: производится отсос воздуха из призабойной зоны и промежуточной камеры.

Производится взрывание в последовательности по паспорту на БВР, на броневой лист 1 забойного щита 2, которые под действием ударной волны отходят от забоя к опорному щиту, центрируясь по телескопической корпусной балке 6, при этом силы,  
45 действующие на опорный щит от ударной волны, снижаются демпфирующим устройством на телескопической балке 6 и гидродомкратами 9, включенными на слив.

Повышение скорости проведения выработок по крепким породам достигается сокращением времени обуривания забоя (одновременное бурение большого количества

шпуров с использованием вращательного способа с повышенными скоростями и с коронками из композита "Эльбор"), сокращением времени БВР на зарядание шпуров, на взрывание их и на проветривание перед и после взрыва, сокращением частоты циклов и устойчивости технологического процесса.

5

#### Формула изобретения

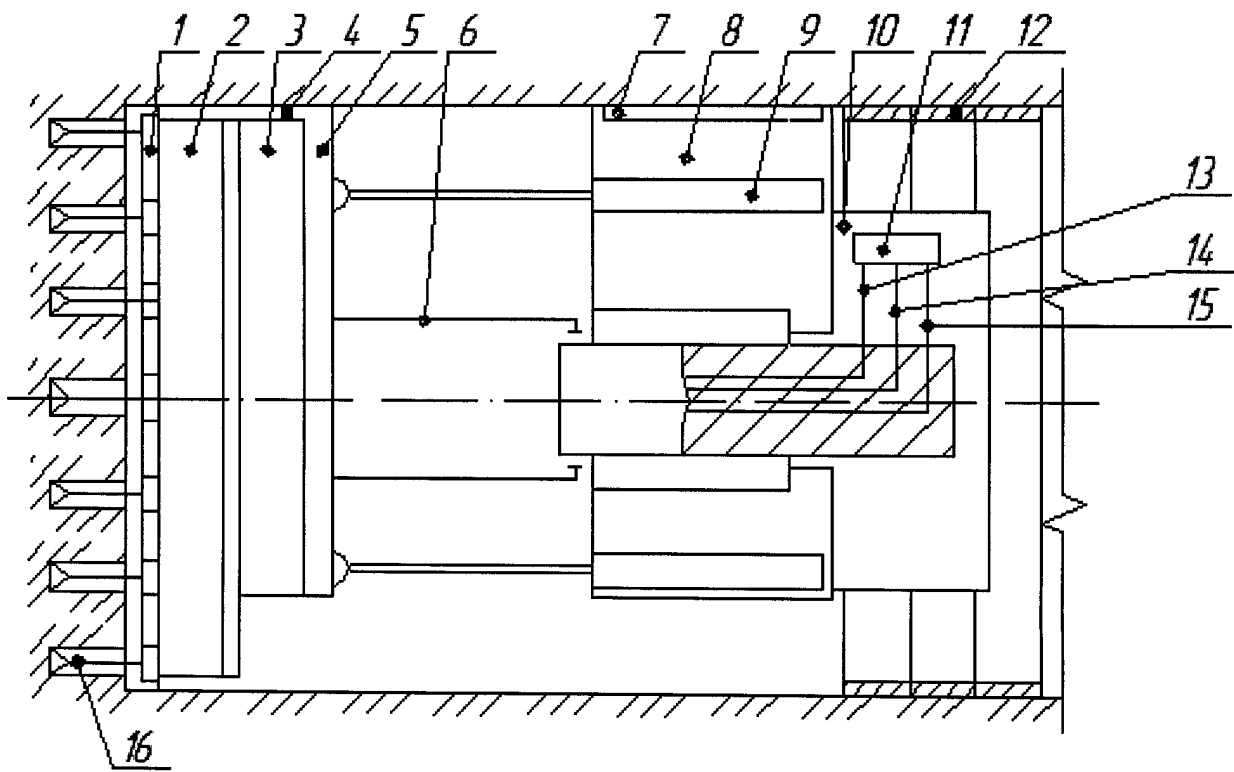
Буровзрывомеханический способ скоростного проведения подземных выработок по крепким породам, включающий бурение шпуров ударно-вращательным способом по площади забоя (по паспорту) с подачей на забой бурильной головки станка или бурильной установки при бурении каждого шпура и последующим отводом от забоя бурильной головки с очисткой шпуров, подачу опорного щита на забой распорно-шагающим устройством с подачей взрывчатых веществ (ВВ) в каждый шпур, отвод опорного щита от забоя, инициирование взрывания ВВ в группе шпуров в определенной последовательности по всему забою, проветривание забоя, установку временной крепи с передвижкой щита, отгрузку взорванной породы, установку постоянной крепи, перемещение забойного и опорного щита, отличающийся тем, что проведение выработок по крепким породам буровзрывомеханическим способом проводят одновременным бурением вращательным способом шпуров малого диаметра и длины, с повышенными скоростями подачи и вращения коронок и интенсивной промывкой шпуров, сначала в 2-х вертикальных, симметричных относительно оси выработки секторах, затем, после поворота буровой планшайбы на 90 градусов, в оставшихся 2-х горизонтальных секторах, с последующим отводом от забоя буровой планшайбы забойного щита, подачей зарядной планшайбы со шприцами-штоками на забой и последующей одновременной автоматизированной зарядкой шпуров взрывчатым веществом по числу заряжаемых шпуров в 2-х вертикальных секторах, а после поворота зарядной планшайбы на 90° в 2-х горизонтальных секторах забоя с инициированием взрывания ВВ в шпурах в целесообразной последовательности дистанционным беспроводным способом по заземленным радиоканалам на защитный броневой лист забойного щита.

30

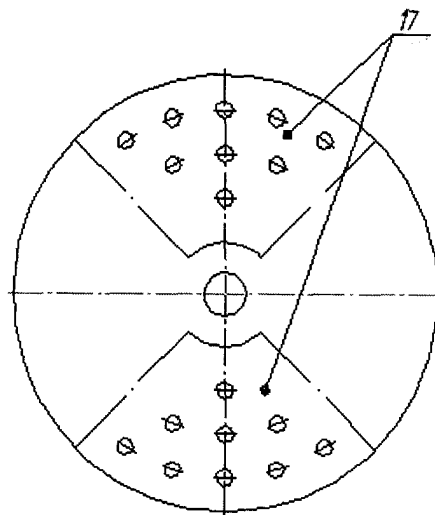
35

40

45

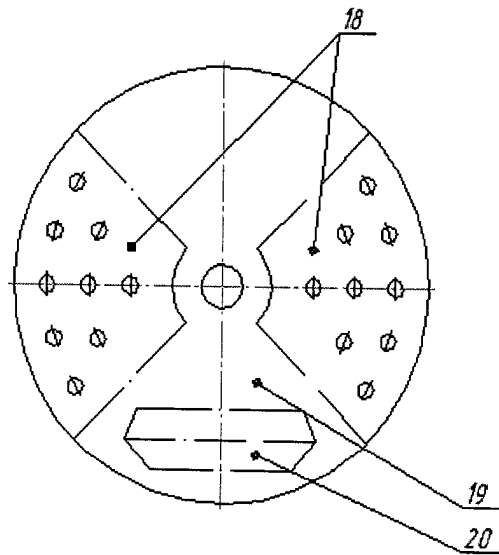


Фиг. 1



Фиг. 2





Фиг. 3