

(19) **KG** (11) **885** (13) **C1** (46) **31.07.2006**(51)<sup>8</sup> **E21B 7/14; E21C 37/14**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО ПО  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ПРИ  
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20050052.1

(22) 18.05.2005

(46) 31.07.2006, Бюл. №7

(76) Коваленко А. А. (KG)

(56) Патент RU №1547398, С, кл. E21B 7/14; E21C 37/16, 1994

**(54) Способ разрушения горных пород газовыми импульсами высокого давления и генератор газовых импульсов высокого давления**

(57) Изобретение относится к горной промышленности и строительству и может быть использовано для непрерывного разрушения горных пород различной крепости и других материалов импульсным воздействием газовых потоков, подаваемых в скважины под высоким давлением. Техническая задача изобретения состоит в повышении эффективности разрушения горных пород и работы устройства. Поставленная задача решается тем, что в способе разрушения горных пород импульсами высокого давления, включающем преобразование рабочего тела в газообразное состояние, формирование, ускорение, кумулирование и подачу газового потока на забой шпура, газовый поток формируют в поле высокой температуры физическим взрывом распыленного рабочего тела, при этом ускорение ведут подводом тепла вдоль потока. Перед физическим взрывом рабочее тело разделяют на доли, причем распыление производят одновременно, а перед кумулированием потоки фокусируют, причем в качестве рабочего тела используют негорючее вещество, например, воду. В генераторе газовых импульсов высокого давления, включающем корпус с взрывной камерой и устройством дозированной подачи рабочего тела, соединенного магистралью с распылителем, крышку и сопло, взрывная камера выполнена в виде одного или более теплопередающих каналов, соединенных с распылителем герметично и с возможностью синхронного срабатывания, при этом выходы каналов объединены в пучок и подведены к соплу, причем, теплопередающие каналы могут быть размещены параллельно продольной оси взрывной камеры по концентрическим окружностям; теплопередающие каналы могут быть размещены по спирали; теплопередающие каналы выполнены из металлических трубок с электронагревателями. 1 ил.

Изобретение относится к горной промышленности и строительству и может быть использовано для непрерывного разрушения горных пород различной крепости и других материалов импульсным воздействием газовых потоков, подаваемых в скважины под высоким давлением.

Известно пневматическое взрывное устройство и способ разрушения горных пород, при котором поток сжатого газа, выбрасываемый пневматическими пушками, направляют так, чтобы произвести напор давления, достаточный для ослабления и смещения материала из зоны, окружающей шпур, при этом пневматическое взрывное устройство вводится в предварительно подготовленный шпур, имеет цилиндрический корпус, содержащий пневматические пушки (Патент RU №2204018, С2, кл. E21C 37/14, 2003).

(19) **KG** (11) **885** (13) **C1** (46) **31.07.2006**

Недостаток описанного способа и устройства для разрушения горных пород состоит в низкой эффективности разрушения, так как общий газовый поток перед воздействием на массив разделяется между пневматическими пушками.

Известен также способ разрушения горных пород и устройство для его осуществления, по которому в скважину заливают криогенную жидкость – азот, в скважину опускают ствол артиллерийского орудия с накатником и тормозом отката, через канал ствола в скважину выбрасывают нагретую до 99°C или перегретую до 200°C воду в количестве, необходимом и достаточном для полного превращения жидкого азота в газ и в режиме физического взрыва разрушают горную породу (Патент RU №2114305, С1, кл. E21C 37/00, 1998).

Недостаток описанного способа разрушения горных пород состоит в низкой эффективности, так как на предварительное охлаждение породы вокруг скважины и формирования заряда требуется большое количество жидкого азота, что исключает возможность мгновенного испарения заряда горячей водой для физического взрыва. Для осуществления способа необходимо громоздкое оборудование в виде ствола пушки, для установки в скважину и извлечения из разрушенной породы которого требуется дополнительное грузоподъемное оборудование.

За прототип принят способ и устройство термогазодинамического разрушения горных пород. По указанному способу генерируют высокотемпературные детонационные волны путем взрыва рабочего тела, которые разделяют на отдельные изолированные параллельные потоки, а затем разгоняют, фокусируют и направляют на забой (Патент RU №1547398, С, кл. E21B 7/14; E21C 37/16, 1994).

Устройство для осуществления способа содержит источник рабочего тела, взрывную камеру с инициатором взрыва и распылителем рабочего тела. К нижней части взрывной камеры с возможностью периодической герметизации прикреплена разгонная труба, которая разделена в продольном направлении перегородками. На открытом конце разгонной трубы выполнена выемка для фокусирования детонационных волн на забое шпура.

Недостаток прототипа – низкая эффективность разрушения, так как первоначально производят преобразование рабочего тела в газообразное состояние, затем его разделяют на потоки и разгоняют, при движении вдоль холодных каналов происходит снижение давления газовых потоков, которые при фокусировании газового импульса на выходе не в состоянии генерировать ударную волну, достаточную для разрушения крепких горных пород.

Техническая задача изобретения состоит в повышении эффективности разрушения горных пород и работы устройства.

Поставленная задача решается тем, что в способе разрушения горных пород импульсами высокого давления, включающем преобразование рабочего тела в газообразное состояние, формирование, ускорение, кумулирование и подачу газового потока на забой шпура, газовый поток формируют в поле высокой температуры физическим взрывом распыленного рабочего тела, при этом ускорение потока осуществляют подводом дополнительного тепла по пути движения потока. Перед физическим взрывом рабочее тело разделяют на части, причем распыление производят одновременно, а перед кумулированием импульса высокого давления газовые потоки фокусируют, причем в качестве рабочего тела используют негорючее вещество, например, воду.

В генераторе газовых импульсов, высокого давления, включающем корпус со взрывной камерой и устройством дозированной подачи рабочего тела, соединенного магистралью с распылителем, крышку и сопло, взрывная камера выполнена в виде одного или более теплопередающих каналов, соединенных с распылителем герметично и с возможностью синхронного срабатывания, при этом выходы каналов объединены в пучок и подведены к соплу, причем теплопередающие каналы могут быть размещены параллельно продольной оси взрывной камеры по концентрическим окружностям; теплопередающие каналы могут быть размещены по спирали; теплопередающие каналы выполнены из теплопроводных трубок с наружными теплонагревателями; распылитель выполнен в виде форсунок, соединенных с источником рабочего тела с возможностью синхронной подачи рабочего тела.

Формирование во взрывной камере газового импульса высокого давления осуществляют при открытом выходном отверстии сопла. При попадании порции рабочего тела, например, мелкодисперсной жидкости – воды на раскаленную поверхность в полости канала происходит физический взрыв – мгновенное преобразование воды в перегретый пар, образуется избыточное давление и газовые потоки, которые, проходя через подогреваемые теплопередающие каналы, ускоряются, а на выходе – суммируются за счет их объединения в пучок. Суммарный газовый поток на выходе из сопла кумулируется и в виде газового импульса высокого давления поступает в

шпур. Формирование нового заряда для создания газового импульса высокого давления происходит в результате синхронной подачи порции рабочего тела в нагретые до высокой температуры каналы взрывной камеры. Таким образом, во взрывной камере происходит процесс образования и передачи на разрушаемый массив ударной волны – импульса из газового потока – перегретого пара высокого давления, что повышает эффективность разрушения горной породы и работу устройства.

Способ осуществляют следующим образом.

Рабочее тело, например, воду разделяют на части, каждую часть распыляют в поле высокой температуры, производят физический взрыв, в результате чего формируют газовый поток; последний ускоряют подводом дополнительного тепла. Далее потоки собираются в один, кумулируются и формируют газовый импульс высокого давления, который направляют в полость шпура для разрушения горной породы.

Генератор газовых импульсов высокого давления иллюстрируется чертежом, где на фиг. 1 изображен общий вид в разрезе; на фиг. 2 – то же, вид А-А.

Генератор газовых импульсов высокого давления включает корпус 1 со взрывной камерой 2, крышку 3 и сопло 4. Взрывная камера 2 состоит из теплопередающих каналов 5, выполненных из металлических трубок с наружными электронагревателями 6. Теплопередающие каналы 5, через форсунки 7, подключены через магистраль 8 к устройству дозированной подачи рабочего тела 9 с возможностью синхронного срабатывания. Между взрывной камерой 2 и корпусом 1 расположен теплоизолятор 10. Выходы теплопередающих каналов 5 объединены в пучок и подведены к соплу 4.

Генератор газовых импульсов высокого давления работает следующим образом. Перед формированием газового импульса электронагревателями 6 прогревают теплопередающие каналы 5 взрывной камеры 2. В качестве рабочего тела используют подогретую до 99°C воду, которая из емкости (на рис. не показано) по магистрали 8 поступает к форсункам 7. Через форсунки 7 в теплопередающие каналы 5 одновременно впрыскиваются порции воды, распыленной до мелкодисперсного состояния. Рабочее тело – микрочастицы воды – в полости теплопередающих каналов 5 под действием высоких температур от стенок, нагретых до 800-1000°C, мгновенно преобразуется в перегретый водяной пар, происходит физический взрыв, что влечет повышение объема, давления и скорости формируемого газового потока. На выходе из каналов 5 потоки суммируются и, проходя через сопло 4, кумулируются и создают газовый импульс высокого давления, который поступает в полость шпура и оказывает разрушающее действие на массив горных пород или бетона. Для формирования нового газового импульса высокого давления цикл повторяется.

Использование предлагаемого способа и устройства позволит эффективно вести непрерывное разрушение массивов крепких горных пород или бетона взрывами экологически чистых зарядов, например, из воды, автоматизировать процесс буровзрывных работ на горнодобывающих предприятиях, а также вести процесс разрушения горного массива без присутствия операторов в забое, что сократит эксплуатационные расходы на разработку полезных ископаемых.

### Формула изобретения

1. Способ разрушения горных пород газовыми импульсами высокого давления, включающий преобразование взрывом рабочего тела в газообразное состояние, формирование, ускорение, кумулирование и подачу газового импульса на забой, отличающийся тем, что газовый поток формируют в поле высокой температуры физическим взрывом распыленного рабочего тела, при этом ускорение потока осуществляют подводом дополнительного тепла по пути движения потока.

2. Способ разрушения горных пород по п. 1, отличающийся тем, что перед физическим взрывом рабочее тело разделяют на части, причем распыление производят одновременно, а перед кумулированием импульса высокого давления газовые потоки фокусируют, причем в качестве рабочего тела используют негорючее вещество, например, воду.

3. Генератор газовых импульсов высокого давления, включающий корпус с взрывной камерой и устройством дозированной подачи рабочего тела, соединенным магистралью с распылителем, крышку и сопло, отличающийся тем, что взрывная камера выполнена в виде одного или более теплопередающих каналов, соединенных с распылителем герметично и с возможностью синхронного срабатывания, при этом выходы каналов объединены в пучок и подведены к соплу.

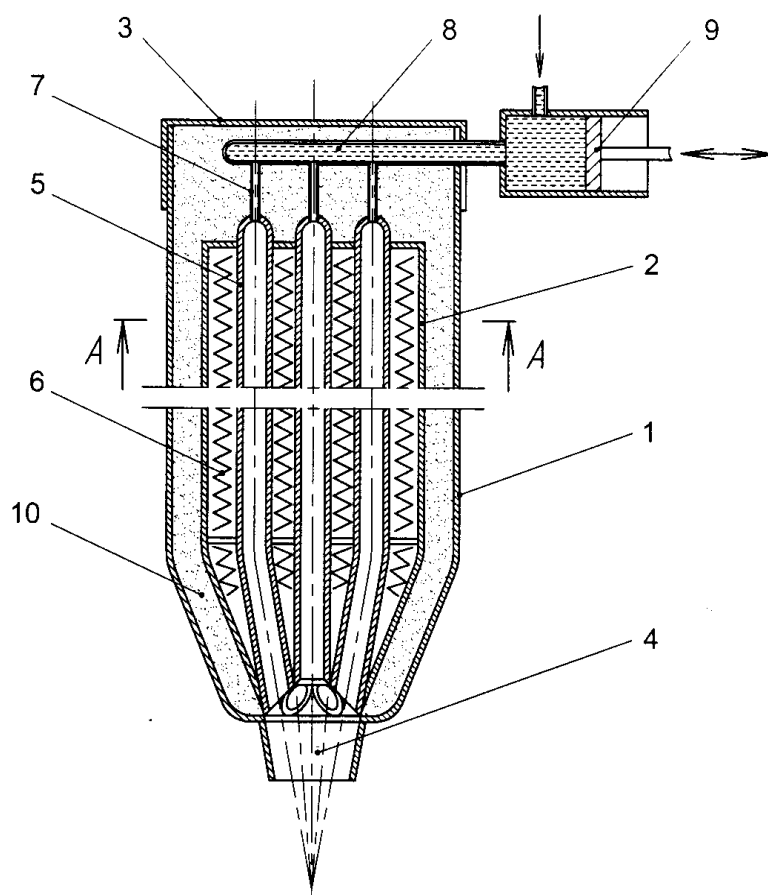
4. Генератор газовых импульсов высокого давления по п. 3, отличающийся тем, что теплопередающие каналы размещены параллельно продольной оси взрывной камеры по концентрическим окружностям.

5. Генератор газовых импульсов высокого давления по п. 3, отличающийся тем, что теплопередающие каналы размещены по спирали.

6. Генератор газовых импульсов высокого давления по п. 3, отличающийся тем, что теплопередающие каналы выполнены из теплопроводных трубок с наружными теплонагревателями.

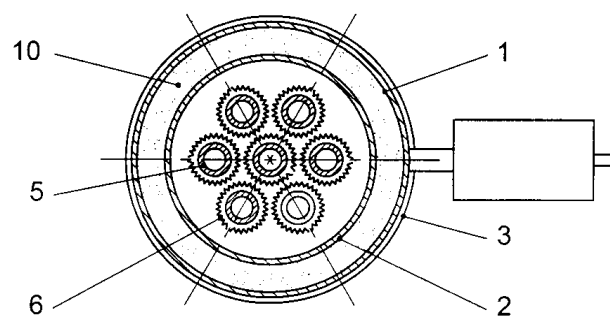
7. Генератор газовых импульсов высокого давления по п. 3, отличающийся тем, что распылитель выполнен в виде форсунок, соединенных с источником рабочего тела с возможностью синхронной подачи рабочего тела.

### Способ разрушения горных пород газовыми импульсами высокого давления и генератор газовых импульсов высокого давления



Фиг. 1

Вид по А-А



Фиг. 2

Составитель описания      Казакбаева А.М.  
Ответственный за выпуск      Арипов С.К.

Кыргызпатент, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03