



(51) МПК
E21B 1/00 (2006.01)
E21B 7/04 (2006.01)
E21B 7/28 (2006.01)
E02F 5/16 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E02F 5/16 (2018.08); E21B 7/04 (2018.08); E21B 7/06 (2018.08); E21B 7/28 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018108310, 06.03.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 06.03.2018

Дата регистрации:
 20.12.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 06.03.2018

(45) Опубликовано: 20.12.2018 Бюл. № 35

Адрес для переписки:
 630091, г. Новосибирск-91, Красный пр-кт, 54,
 ИГД СО РАН

(72) Автор(ы):

Тимонин Владимир Владимирович (RU),
 Алексеев Сергей Евгеньевич (RU),
 Черниенков Евгений Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
 учреждение науки Институт горного дела
 им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения
 Российской академии наук (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: SU 381744 A1, 22.05.1973. SU
 1348478 A1, 30.10.1987. SU 1654517 A1,
 07.06.1991. RU 2237148 C2, 27.09.2004. WO
 2011/123918 A1, 13.10.2011. WO 2012/120403
 A1, 13.09.2012.

(54) Способ ударного бурения

(57) Реферат:

Изобретение относится к области горной техники, к способам проходки скважин по породам средней и высокой крепости в горном деле и может найти применение в строительстве. Способ ударного бурения заключается в том, что породоразрушающий инструмент с выпуклой забойной частью прижимают к забою скважины, оказывают на него ударное воздействие и осуществляют возвратно-поворотное движение в продольной плоскости, удаляют буровую мелочь из скважины. Возвратно-поворотное движение породоразрушающего инструмента

осуществляют путем попеременного ударного воздействия на его боковые части, по меньшей мере, двумя ударными устройствами. Обеспечивается возможность сочетания ударного воздействия как для разрушения породы, так и для перемещения породоразрушающего инструмента, ограничиваясь только прижимом бурового снаряда к забою. Снижается металлоемкость, комплект оборудования становится более мобильным, что дает возможность его использования в труднодоступных местах. 3 з.п. ф-лы, 3 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E21B 1/00 (2006.01)
E21B 7/04 (2006.01)
E21B 7/28 (2006.01)
E02F 5/16 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E02F 5/16 (2018.08); E21B 7/04 (2018.08); E21B 7/06 (2018.08); E21B 7/28 (2018.08)

(21)(22) Application: **2018108310, 06.03.2018**

(24) Effective date for property rights:
06.03.2018

Registration date:
20.12.2018

Priority:

(22) Date of filing: **06.03.2018**

(45) Date of publication: **20.12.2018** Bull. № 35

Mail address:
**630091, g. Novosibirsk-91, Krasnyj pr-kt, 54, IGD
SO RAN**

(72) Inventor(s):

**Timonin Vladimir Vladimirovich (RU),
Alekseev Sergej Evgenevich (RU),
Chernienkov Evgenij Mikhailovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
uchrezhdenie nauki Institut gornogo dela im.
N.A. Chinakala Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj
akademii nauk (RU)**

(54) **METHOD OF PERCUSSION DRILLING**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: invention relates to the field of mining equipment, to methods of drilling wells for rocks of medium and high fortress in mining and can be used in construction. Method of percussion drilling consists in the fact that the rock cutting tool with a convex downhole part is pressed to the bottom of the well, have a shock effect on it and carries out a reciprocating rotational movement in the longitudinal plane, and removes drilling fines from the well. Reciprocating

movement of the rock-cutting tool is carried out by alternate impact on its side parts, at least two impact devices to slaughter.

EFFECT: provides the possibility of combining the impact of both the destruction of the rock, and to move the rock-cutting tool, limited only by the pressure of the drill; metal consumption decreases, the set of equipment becomes more mobile, which makes it possible to use it in hard-to-reach places.

4 cl, 3 dwg

RU 2 675 614 C1

RU 2 675 614 C1

Техническое решение относится к области горной техники, а именно к способам проходки скважин по породам средней и высокой крепости в горном деле и может найти применение в строительстве.

Известен способ образования щели в массиве (а.с. СССР №269098, кл. E21c 3/00, E21f 17/10, опубл. 17.04.1970, Бюл. №15), согласно которому разрушение забоя щели с удалением продуктов разрушения осуществляют нанесением ударов по инструменту при колебательном его перемещении относительно продольной оси щели на величину, равную половине расстояния между лезвиями инструмента.

Общим признаком с предлагаемым решением является то, что разрушение всей площади забоя осуществляют за счет удара и поперечного перемещения инструмента без его вращения.

Недостатком способа является то, что направление удара к плоскости забоя перпендикулярно. Такое направление для разрушения породы наиболее энергозатратно, что не позволяет существенно повышать производительность бурения. Кроме того, для создания колебательного перемещения инструмента относительно продольной оси щели требуется отдельный механизм его реализации, что усложняет технологию бурения и удорожает проведение работ.

Наиболее близким аналогом по технической сущности и совокупности существенных признаков, принятым за прототип, является способ образования щелей в массиве горных пород, описанный в а.с. СССР №381744, кл. E21c 3/00, E 21f 17/10, опубл. 22.05.1973. Бюл. №22.

Способ заключается в том, что на породоразрушающий инструмент оказывают ударное воздействие и сообщают ему противоположно направленные движения вдоль щели, которым придают возвратно-поворотный характер с одновременным созданием на него осевого усилия.

Общими признаками с предлагаемым решением является то, что породоразрушающий инструмент имеет выпуклую забойную часть и на него оказывают ударное воздействие, а его движениям придают возвратно-поворотный характер с одновременным созданием на него осевого усилия. Также удаляют буровую мелочь из скважины.

Недостатком способа является то, что для придания движениям породоразрушающего инструмента возвратно-поворотного характера требуется отдельный механизм реализации, что усложняет технологию бурения. Возвратно-поворотные движения, в данном случае, не обеспечивают полного поражения забоя между инденторами породоразрушающего инструмента, т.к. для этого ему необходимы противоположно направленные движения вдоль щели, что также требует наличия механизма реализации, усложняя процесс бурения. Энергия удара используется лишь для разрушения породы.

Таким образом, известный способ ограничен в своем использовании и не обеспечивает достаточной эффективности бурения т.к. связан с необходимостью создания и использования ряда дополнительных устройств для его реализации, а схема приложения ударной нагрузки к забою не обеспечивает снижение энергоемкости разрушения породы.

Проблемой, решаемой предлагаемым техническим решением, является повышение эффективности способа ударного бурения за счет уменьшения внешнего воздействия на буровой снаряд и упрощения комплекта бурового оборудования путем более полного использования энергии удара как для разрушения породы, так и для перемещения инструмента, а также за счет снижения энергоемкости разрушения породы.

Проблема решается тем, что в способе ударного бурения, при котором породоразрушающий инструмент с выпуклой забойной частью прижимают к забою скважины, оказывают на него ударное воздействие и осуществляют возвратно-

поворотное движение в продольной плоскости, удаляют буровую мелочь из скважины, согласно техническому решению возвратно-поворотное движение породоразрушающего инструмента осуществляют путем попеременного ударного воздействия на его боковые части, по меньшей мере, двумя ударными устройствами.

5 Ударное воздействие смещено от центра на боковые части породоразрушающего инструмента и создает крутящий момент, который стремится повернуть породоразрушающий инструмента в продольной плоскости. При этом происходит разрушение породы на забое, а также перемещение породоразрушающего инструмента вдоль продольной оси и его поворот. Это обеспечивает углубление скважины. При
10 совершении сложного движения породоразрушающего инструмента его индентеры наносят косо-направленные удары по породе, что значительно снижает энергоемкость ее разрушения за счет более активного процесса трещинообразования и большего объема выкола.

Возможность сочетания ударного воздействия как для разрушения породы, так и
15 для перемещения породоразрушающего инструмента позволяет ограничиться только прижимом бурового снаряда к забою и для этого использовать легкое и простое оборудование, что, в свою очередь, снижает его металлоемкость, делает комплект оборудования более мобильным, дает возможность его использования в труднодоступных местах, удешевляет производство работ.

20 Изменение режима работы ударных устройств позволяет включать одно из ударных устройств на более продолжительное время относительно другого, за счет чего возможно искривление траектории скважины и, тем самым, осуществление направленного бурения. Снижение внешнего воздействия на буровой снаряд дает возможность более крутого изменения траектории движения.

25 Прижим породоразрушающего инструмента к забою скважины можно осуществлять толкателем, расположенным вне скважины, через став штанг. Это оборудование характеризуется простотой и мобильностью.

Прижим породоразрушающего инструмента к забою скважины можно также осуществлять при помощи гибкой тяги, пропущенной через пионерную скважину и
30 соединенную с лебедкой, расположенной вне скважины.

В этом случае происходит расширение пионерной скважины малого диаметра. Использование пионерной скважины позволяет осуществлять проходку скважины заданного направления.

Породоразрушающий инструмента можно прижимать к забою силой, возникающей
35 при ударе ударного устройства, упертого в распорное устройство, расположенное внутри скважины. В этом случае нет необходимости в располагаемом вне скважины оборудовании для прижима, а буровой снаряд будет бесштанговым и самоходным, обладающим большой степенью автономности.

Все предложенные схемы реализации способа повышают его эффективность.

40 Сущность технического решения поясняется примером реализации способа ударного бурения и чертежами фиг. 1-3.

На фиг. 1 показана схема реализации способа ударного бурения с использованием толкателя. На фиг. 2 показана схема способа с местным разрезом с использованием гибкой тяги, пропущенной через пионерную скважину, и лебедки вне скважины. На
45 фиг. 3 показана схема способа с упором ударных устройств в распорное устройство, расположенное внутри скважины. Стрелки на фиг. 1 показывают направление перемещения породоразрушающего инструмента при попеременном включении ударных устройств. Стрелки на переключателе показывают переменное его передвижение к

стенкам скважин.

Скважина в поперечном сечении может иметь различную форму -квадратную, прямоугольную (щель), круглую.

Способ осуществляют следующим образом. При проходке скважины одно из двух ударных устройств 1 (фиг. 1) включают и наносят удары по породоразрушающему инструменту 2 с выпуклой забойной частью, который прижимают к забою до нанесения ударов, по его боковой части 3. При этом породоразрушающий инструмент 2 совершает сложное движение вперед с одновременным поворотом в продольной плоскости на угол, обеспечивающий перемещение выпуклой забойной части породоразрушающего инструмента на расстояние, равное или большее расстояния между лезвиями или инденторами породоразрушающего инструмента 2 для полного поражения площади забоя. При этом движении индентеры передают на забой косонаправленные удары, которые обеспечивают интенсивное разрушение породы. При повороте породоразрушающего инструмента 2 происходит обработка всей площади забоя без необходимости осевого вращения бурового снаряда. При дальнейшем движении работающее ударное устройство 1 занимает положение в скважине, при котором связанный с ним переключатель 4 подвижным концом своего золотника упирается во внутреннюю поверхность салазок 5, скользящих по скважине. При достижении крайнего положения, с использованием энергии энергоносителя, воздействующего на золотник, переключают ударные устройства 1: первое выключают, а другое включают и наносят им удары с его стороны по другой боковой части 3. Работа происходит аналогично работе при включенном первом ударном устройстве 1. При попеременном включении ударных устройств 1 породоразрушающий инструмент 2 совершает возвратно-поворотное движение. При необходимости изменить направление скважины по рукаву 6 на переключатель 4 подают сигнал для изменения времени работы одного ударного устройства 1 относительно другого, что приведет к изменению направления скважины.

Для прижатия породоразрушающего инструмента 2 к забою скважины может быть использован толкатель 7 (фиг. 1), расположенный вне скважины и передающий усилие на буровой снаряд через став штанг 8, по которому подают энергоноситель для работы ударных устройств 1 и который служит для извлечения бурового снаряда из скважины.

Толкатель может быть выполнен в виде простого пневмо- или гидроцилиндра, который также может служить и для извлечения бурового снаряда из скважины. Поскольку отсутствует вращение бурового снаряда, в скважине может размещаться кабель или рукав для управления режимом работы ударных устройств для возможной корректировки движения бурового снаряда и для направленного бурения.

Для расширения скважин с использованием предлагаемого способа, буровой снаряд прижимают к забою скважины, используют гибкую тягу 9, пропущенную через пионерную скважину 10 и соединенную с лебедкой 11, расположенной вне скважины (фиг. 2). Энергоноситель в этом случае подают по рукаву 12. Траектория вновь образующейся скважины большего сечения совпадает с точно пробуренной пионерной скважиной 10.

Для повышения автономности бурового снаряда с использованием предлагаемого способа внутрь скважины вводят распорное устройство 13 (фиг. 3), являющееся упором ударных устройств 1 для восприятия реакции на их корпуса при образовании ударного импульса. В этом случае породоразрушающий инструмент 2 прижимают к забою скважины и осуществляют разрушение породы за счет силы, образующейся при ударе, а периодические удары по корпусу обеспечивают перемещение бурового снаряда в скважине вперед.

Есть возможность за буровым снарядом устанавливать буровой пакер и осуществлять вынос буровой мелочи из скважины по отдельному рукаву, что позволяет осуществлять проходку скважин большого сечения без использования большого количества очистного агента.

5 Есть возможность вводить в скважину аппаратуру для регистрации отклонения траектории движения в процессе бурения.

В процессе бурения очистка забоя от буровой мелочи с использованием каналов в породоразрушающем инструменте (на фиг. 1-3 не показаны) и ее вынос из скважины осуществляют отработанным энергоносителем или отдельно подаваемым очистным агентом.

(57) Формула изобретения

1. Способ ударного бурения, при котором породоразрушающий инструмент с выпуклой забойной частью прижимают к забою скважины, оказывают на него ударное
15 воздействие и осуществляют возвратно-поворотное движение в продольной плоскости, удаляют буровую мелочь из скважины, отличающийся тем, что возвратно-поворотное движение породоразрушающего инструмента осуществляют путем попеременного ударного воздействия на его боковые части, по меньшей мере, двумя ударными устройствами.

20 2. Способ ударного бурения по п. 1, отличающийся тем, что породоразрушающий инструмент прижимают к забою толкателем, расположенным вне скважины, через ставштанг.

3. Способ ударного бурения по п. 1, отличающийся тем, что породоразрушающий инструмент прижимают к забою при помощи гибкой тяги, пропущенной через
25 пионерную скважину и соединенной с лебедкой, расположенной вне скважины.

4. Способ ударного бурения по п. 1, отличающийся тем, что породоразрушающий инструмент прижимают к забою силой, возникающей при ударе ударного устройства, упертого в распорное устройство, расположенное внутри скважины.

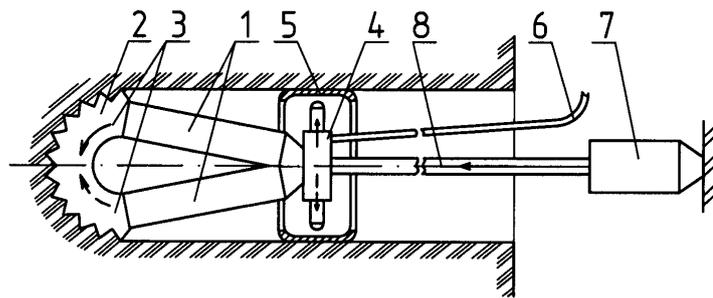
30

35

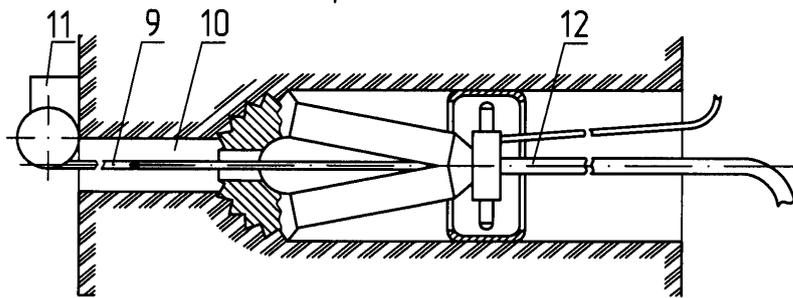
40

45

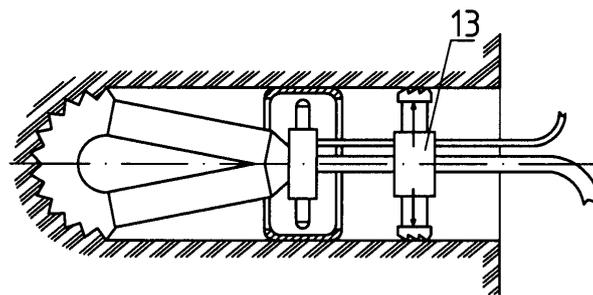
Способ ударного бурения



фиг.1



фиг.2



фиг.3