

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2407875

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН НЕКРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU), Открытое акционерное общество "Апатит" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2009129807

Приоритет изобретения 03 августа 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 декабря 2010 г.

Срок действия патента истекает 03 августа 2029 г.

*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам*

Б.П. Симонов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

E21B3/00 (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

|   |   |
|---|---|
| (21), (22) Заявка: <b>2009129807/03, 03.08.2009</b>   | (72) Автор(ы):<br><b>Юнгмейстер Дмитрий Алексеевич (RU),<br/>Свинин Вадим Сергеевич (RU),<br/>Демидов Юрий Васильевич (RU),<br/>Пивнев Владимир Анатольевич (RU),<br/>Соколова Галина Владимировна (RU),<br/>Непран Михаил Юрьевич (RU),<br/>Игнатъев Сергей Анатольевич (RU),<br/>Руденко Геннадий Викторович (RU)</b> |
| (24) Дата начала отсчета срока действия патента:<br><b>03.08.2009</b>   |   |
| (45) Опубликовано: <b>27.12.2010</b>  |   |
| (56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: <b>SU 1760069 А, 07.09.1992. SU 1155707 А, 15.05.1985. SU 343035 А, 22.06.1972. SU 317791 А, 15.03.1976. SU 659720 А, 30.04.1979. SU 1393897 А1, 07.05.1988. SU 1492009 А, 07.07.1989. RU 2053367 С1, 27.01.1996.</b> | (73) Патентообладатель(и):<br><b>Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU),<br/>Открытое акционерное общество "Апатит" (RU)</b>  |
| Адрес для переписки:<br><b>199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ(ТУ), патентный отдел</b>   |   |

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН НЕКРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горной и строительной промышленности и может быть использовано для бурения взрывных скважин большого диаметра. Устройство для бурения скважин некруглого сечения, содержащее корпус станка с приводными устройствами, вращатель, связанный с редуктором, включающим соединенные друг с другом три вала, породоразрушающие элементы, при этом боковые породоразрушающие элементы расположены выше центрального, отличающееся тем, что корпус редуктора связан с буровым ставом, редуктор в верхней части имеет упоры, а в нижней валы редуктора связаны с породоразрушающими элементами, расстояние между осями которых составляет 0,7 от диаметра бокового породоразрушающего элемента, причем корпус редуктора со стороны боковых породоразрушающих элементов соединен с гибкими шлангами, противоположные концы которых размещены на барабане, связанном с пылеотсасывающим устройством, размещенным у устья скважины. Устройство обеспечивает бурение взрывных скважин некруглого сечения за один проход без необходимости дополнительного разбуривания перемычек породы, а также эффективной очистки забоя скважины от продуктов разрушения. 4 ил.

Изобретение относится к горной и строительной промышленности и может быть использовано для бурения скважин некруглого сечения (щелевых) на карьерах горнорудной промышленности.

Известно буровое долото для бурения скважин в горной породе по патенту № 2000107855 (М.кл. E21 В 10/16, БИ, 2002.01.10), содержащее корпус долота и несколько шарошечных конусов, соединенных с

возможностью вращения с корпусом долота, причем каждый шарошечный конус снабжен множеством режущих элементов, расположенных с возможностью вырезания радиальной секции скважины. Недостаток указанного устройства заключается в том, что оно не обеспечивает бурения скважины некруглого (щелевого) сечения.

Известна установка «Мультидрилл» итальянской фирмы «Бенетти Машине» (см. Ю.Г.Карасев, Н.Т.Бака «Природный камень. Добыча блочного и стенового камня». СПб, 1997, стр.56), включающая несколько породоразрушающих элементов (долот), расположенных на разных уровнях по отношению друг к другу, позволяющая выбуривать щелевую скважину. Недостатком данной установки является то, что она обеспечивает бурение на небольшую глубину (до 5-7 м), что обусловлено сложностью полной очистки забоя скважины от буровой мелочи.

Известен буровой агрегат, принятый за прототип, позволяющий выбуривать скважину некруглого сечения в высокопрочных породах (см. Ю.Г.Карасев, Н.Т.Бака «Природный камень. Добыча блочного и стенового камня». СПб, 1997, стр.54), включающий корпус станка, ходовую тележку, каретку рабочего органа с приводными устройствами, с установленным на ней комплектом породоразрушающих элементов (перфораторов).

Недостатком данного агрегата является то, что он позволяет получить ряд вплотную расположенных друг к другу скважин круглого сечения, разделенных между собой перемычками, которые необходимо дополнительно разбуривать для получения сплошной щели.

Техническим результатом предложения является устранение указанных недостатков, а именно обеспечение бурения скважин некруглого сечения за один проход без необходимости дополнительного разбуривания перемычек породы, а также эффективной очистки забоя скважины от продуктов разрушения.

Технический результат достигается тем, что устройство для бурения скважин некруглого сечения, содержащее корпус станка с приводными устройствами, вращатель, связанный с редуктором, включающим соединенные друг с другом три вала, породоразрушающие элементы, при этом боковые породоразрушающие элементы расположены выше центрального, согласно изобретению корпус редуктора связан с буровым ставом, редуктор в верхней части имеет упоры, а в нижней валы редуктора связаны с породоразрушающими элементами, расстояние между осями которых составляет 0,7 от диаметра бокового породоразрушающего элемента, причем корпус редуктора со стороны боковых породоразрушающих элементов соединен с гибкими шлангами, противоположные концы которых размещены на барабане, связанном с пылеотсасывающим устройством, размещенным у устья скважины.

Такое устройство обеспечивает бурение скважин некруглого сечения (эллиптических и близких к ним) с обеспечением надежной очистки забоя скважины от продуктов разрушения.

Предлагаемое устройство для бурения скважин некруглого сечения поясняется чертежами. На фиг.1 приведен общий вид устройства для бурения скважин некруглого сечения. На фиг.2 показан редуктор с породоразрушающими элементами и гибкими полыми шлангами. На фиг.3 приведена принципиальная схема редуктора бурового устройства. На фиг.4 дано сечение готовой скважины.

Устройство для бурения скважин некруглого сечения (фиг.1) содержит буровой став 1, вращатель 2, корпус станка 3 с приводными устройствами, редуктор 4 бурового устройства с породоразрушающими элементами 5 (например, шарошками), смонтированный на буровом ставе при помощи переходной муфты 6, гибкие полые шланги 7, одним концом соединенные с редуктором 4 и наматываемые на барабан 8, размещенный у устья скважины и связанный с компрессором 9 или устройством пылеотсоса.

Редуктор бурового устройства (фиг.2) представляет собой замкнутый корпус 10, выполненный из труб, форма которого повторяет форму скважины (фиг.4), причем площадь сечения корпуса меньше сечения скважины с сохранением минимального зазора 3 мм между ними, что обеспечивает свободное перемещение редуктора вдоль скважины при бурении. Корпус закрывается крышкой 11 (фиг.3) при помощи винтов 12. Внутри корпуса редуктора на подшипниках скольжения 13 смонтированы центральный 14 и два боковых 15 вала с закрепленными на них зубчатыми колесами 16 и породоразрушающими элементами 5, например шарошками. Нижние выходные концы центрального и боковых валов имеют разную длину, что обеспечивает отстающее расположение боковых породоразрушающих элементов по отношению к центральному. Для обеспечения равенства угловых скоростей центрального и боковых породоразрушающих элементов диаметры начальных окружностей всех зубчатых колес выполнены одинаковыми. Кроме того, расстояние «а» (фиг.4) между центральным и боковыми ПРЭ выбрано таким образом, чтобы боковые ПРЭ при бурении взаимодействовали с

породой не более 0,7 своей рабочей поверхности, а их диаметры  $D_B$  приняты меньшими, чем диаметр  $D_C$  центрального ПРЭ.

Собранное буровое устройство при помощи муфты 6 (фиг.1) соединено с буровым ставом 1. К корпусу редуктора со стороны боковых ПРЭ крепят гибкие полые шланги 7, наматываемые на барабан 8, расположенный у устья скважины, и связанные с компрессором 9 или устройством пылеотсоса.

Корпус редуктора имеет усиленный упор 19 в муфту 6 (фиг.3) бурового става для уравнивания реакции забоя от осевого усилия подачи.

Работа бурового устройства происходит следующим образом. Первоначально на рабочем уступе карьера выполняется (например, при помощи отбойного молотка) полость для обеспечения процесса первоначального забуривания.

Буровое устройство при помощи соединительной муфты монтируют на буровом ставе и опускают в предварительно обработанную полость, при этом часть корпуса редуктора оказывается в этой полости.

При включении установки крутящий момент и осевое усилие подачи передаются на центральный вал редуктора с закрепленным на нем центральным ПРЭ. Так как центральный ПРЭ опережает боковые, начинается процесс бурения центрального отверстия скважины диаметром  $D_C$  (фиг.4). При этом корпус редуктора разворачивается относительно оси бурового става в пределах зазора между корпусом и стенками скважины в сторону, противоположную направлению вращения става, упирается своими боковыми поверхностями в стенки скважины, что предотвращает его дальнейшее вращение относительно оси става.

По мере дальнейшего движения бурового става с редуктором в контакт с породой вступают отстающие боковые ПРЭ, что обеспечивает бурение боковых отверстий диаметром  $D_B$  (фиг.4). При этом, т.к. боковые ПРЭ контактируют с забоем только 0,7 своей поверхности, между отверстиями, обрабатываемыми боковыми и центральным ПРЭ, не остается перемычек породы, а образуется сплошная щелевая скважина некруглого сечения (фиг.4).

Для успешного удаления из скважины образующихся при бурении продуктов разрушения (буровая мелочь и т.п.) воздух от компрессора бурового станка под давлением подается во внутренний канал 20 (фиг.2) бурового става, откуда поступает к забою скважины и далее выходит по кольцевому зазору между ставом и стенками скважины, при этом должна быть обеспечена достаточная скорость восходящего потока (скорость витания), зависящая от площади поперечного сечения скважины.

При бурении скважин некруглого сечения площадь скважины оказывается большей, чем при бурении скважины круглого сечения, что ведет к резкому снижению подъемной силы восходящего потока.

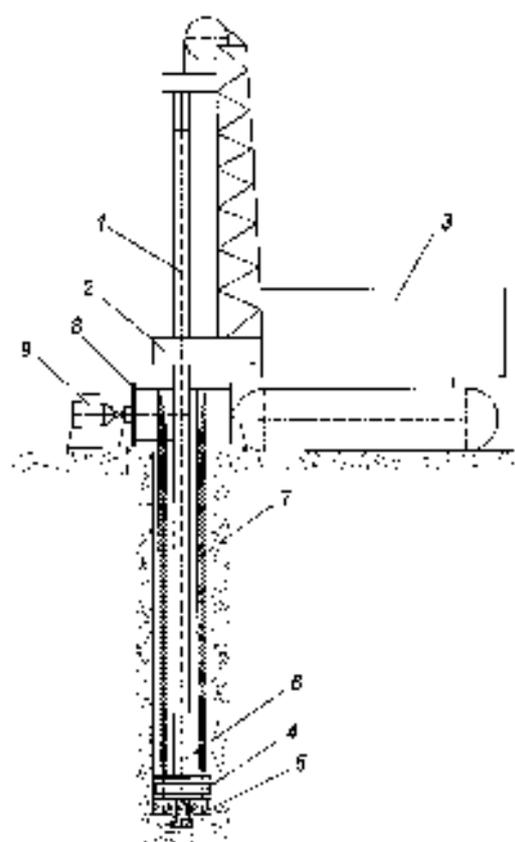
В предлагаемой буровой установке компенсация сечения с целью обеспечения достаточной скорости восходящего потока осуществляется следующим образом.

По мере продвижения бурового устройства связанные с ним гибкие шланги 7 (фиг.1) заполняются сжатым воздухом от компрессора 9 и перекрывают части скважины, обрабатываемые боковыми ПРЭ, что ведет к эффективной очистке забоя от продуктов разрушения.

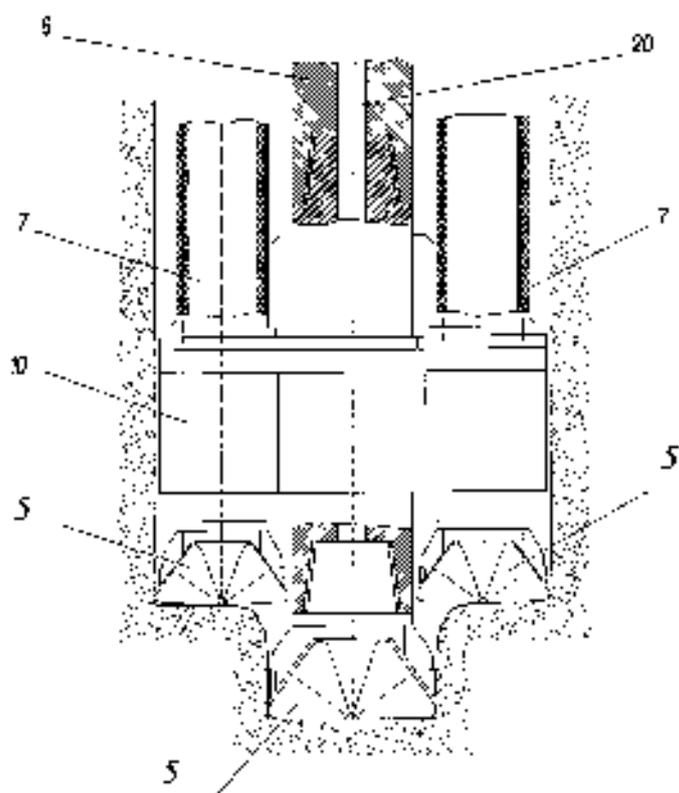
Предлагаемое буровое устройство обеспечивает бурение скважин некруглого сечения (щелевых) с эффективной очисткой забоя.

#### Формула изобретения

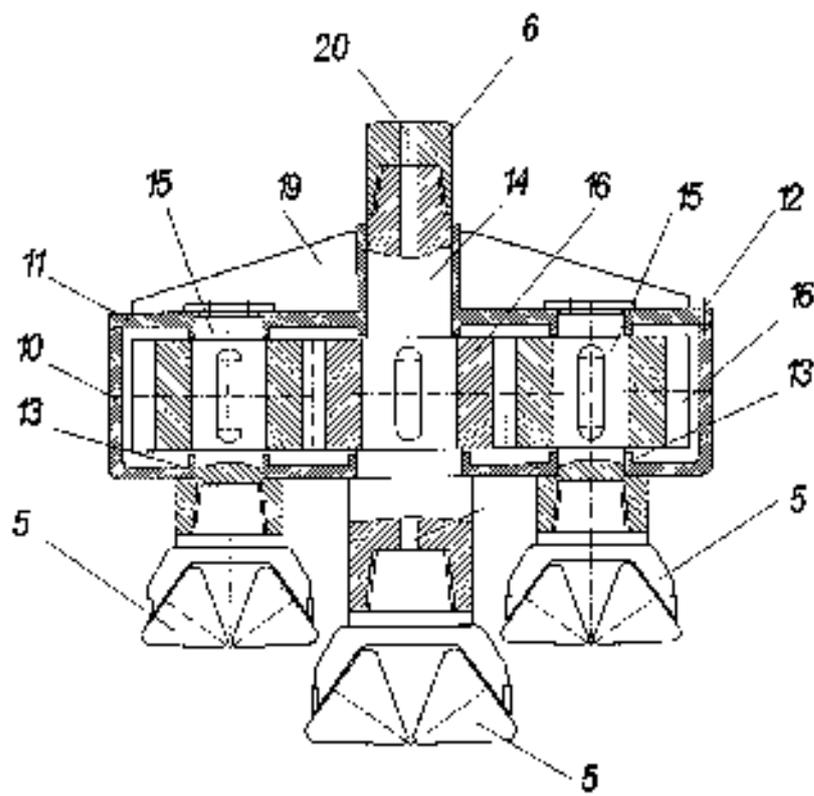
Устройство для бурения скважин некруглого сечения, содержащее корпус станка с приводными устройствами, вращатель, связанный с редуктором, включающим соединенные друг с другом три вала, породоразрушающие элементы, при этом боковые породоразрушающие элементы расположены выше центрального, отличающееся тем, что корпус редуктора связан с буровым ставом, редуктор в верхней части имеет упоры, а в нижней валы редуктора связаны с породоразрушающими элементами, расстояние между осями которых составляет 0,7 от диаметра бокового породоразрушающего элемента, причем корпус редуктора со стороны боковых породоразрушающих элементов соединен с гибкими шлангами, противоположные концы которых размещены на барабане, связанном с пылеотсасывающим устройством, размещенным у устья скважины.



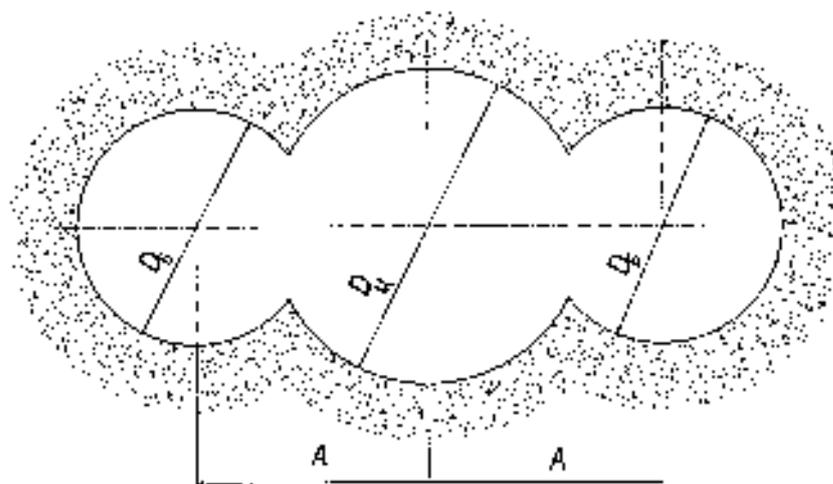
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг.3



Фиг.4