



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) B (11) 33599
(51) E02F 5/20 (2006.01)
E21B 7/28 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2018/0092.1

(22) 08.02.2018

(45) 03.05.2019, бюл. №18

(72) Егембердиев Руслан Ильдосович; Латыпов Авис Самигуллинович; Юсупов Халидолла Абенович; Елемесов Касым Коптлеуевич; Столповских Иван Никитович; Сыдыкбекова Самал Танирбергенкызы; Шахмурат Максат Шахмуратулы

(73) Некоммерческое акционерное общество "Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева"

(56) KZ 28228 A4 17.03.2014

KZ 11539 B 15.01.2008

KZ 13825 A 15.12.2003

RU 2208120 C1 10.07.2003

(54) СПОСОБ БУРЕНИЯ ВЗРЫВНЫХ СКВАЖИН С РАСШИРЕНИЕМ ИХ ДИАМЕТРА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и предназначено для повышения эффективности скважинной взрывной отбойки при разработке полезных ископаемых открытым и подземным способом.

Полное разрушение межскважинных целиков при любом расположении скважин осуществляется за счет того, что в способе бурения взрывных скважин, включены расширения диаметра основных стволов комплекта скважин, расположенных ступенчато относительно расширенных участков соседних скважин, для этого за опережающим долотом устанавливается расширитель заданных

интервалов ствола проходимой скважины, содержащий снабженный подпружиненным поршнем с хвостовиком корпус с цилиндровой полостью, перекрытый с одного торца переводником на колонну бурильных труб имеющего радиально расположенные пазы, с другого торца шарнирно подвешены резцедержатели, установленные с возможностью принятия рабочего или транспортного положений.

Решение задачи данным способом дает увеличение объема руды, отбитого одной скважиной.

В частных случаях исполнения устанавливаются резные и расширяющие резцы из режущестирающего материала или в качестве расширяющих резцов могут быть установлены резцы ударно-вращательного разрушения породы.

При таком конструктивном исполнении расширителя повышается технико-экономическая эффективность формирования в проходимой скважине дополнительных полостей для размещения рассыпного взрывчатого вещества с целью увеличения объема, отбитого одной скважиной объема руды, что также позволяет увеличить область использования расширителя. Он может быть использован при создании нескольких полостей в скважинах любого направления, так как при отключении подачи очистного агента резцедержатели его возвращаются в исходное транспортное положение.

(19) KZ (13) B (11) 33599

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и предназначено для повышения эффективности скважинной взрывной отбойки при разработке полезных ископаемых открытым и подземным способом.

Известны разновидности скважинных зарядов [Иванов К.И. и др. Техника бурения при разработке месторождений полезных ископаемых. Табл. 4.1., с. 112, М. Недра, 1987], включающих бурение скважин одного диаметра, располагаемых веерообразно на заданном расстоянии друг от друга по простиранию обрабатываемого горизонта полезного ископаемого.

Недостатком упомянутых комплектов скважин для размещения в них заряда является то обстоятельство, что по всей длине скважины заряд взрывчатого вещества (в дальнейшем ВВ) имеет одинаковый диаметр, поэтому мощность заряда независимо от расстояния от забоя будет одинаковой, а при веерном расположении скважин на забойном участке энергии заряда может оказаться недостаточной для разрушения межскважинных целиков. При увеличенной длине скважин будет недостаточно энергии взрыва на других участках ствола скважины.

Известное изобретение для увеличения мощности взрывных скважин имеет расширитель заданных интервалов скважин [Патент Республики Казахстан №11539, опубликованный 15.05.2002, бюл. №5, МПК E21B 7/28] содержащем корпус с цилиндрической полостью перекрытой сверху переводником на колонну бурильных труб и продольными пазми с нижнего торца, в которых шарнирно подвешены резцедержатели с фиксатором, установленные с возможностью принятия рабочего положения при взаимодействии со свободным торцом штока, другим концом соединенного с поршнем, размещенным в цилиндрической полости, поршень снабжен возвратной пружиной и имеет калиброванный канал для создания над поршнем избыточного давления промывочной жидкости, а в центральном канале установлен обратный клапан.

Основным недостатком известного изобретения является то, что он может быть использован только при обратном ходе инструмента, в результате чего при бурении скважин увеличенного диаметра не представляется возможным использование бурильных труб малого диаметра, так как ими затруднительно создать оптимальное усилие подачи. Кроме того, наличие эксцентрично расположенного породоразрушающего органа не позволяет достичь значительного расширения скважины в заданных интервалах одновременно с их проходкой.

Технической задачей предлагаемого способа является полное разрушение межскважинных целиков при веерном расположении скважин на забойном участке при более эффективном воздействии заряда рассыпного взрывчатого вещества.

Задачей изобретения является разработка расширителя заданных интервалов в основных скважинах одновременно с их проходкой для увеличения, укладываемого в них объема

рассыпного ВВ с целью снижения его расхода на отбойку горной породы.

Поставленная задача решается за счет того, что в способе бурения взрывных скважин, включены расширения диаметра основных стволов комплекта скважин, расположенных ступенчато относительно расширенных участков соседних скважин.

Для этого за опережающим долотом устанавливается расширитель заданных интервалов ствола проходимой скважины, содержащий снабженный подпружиненным поршнем с хвостовиком корпус с цилиндрической полостью, перекрытый с одного торца переводником на колонну бурильных труб имеющего радиально расположенные пазы, с другого торца шарнирно подвешены резцедержатели, установленные с возможностью принятия рабочего или транспортного положений.

Решение задачи данным способом дает увеличение объема руды, отбитого одной скважиной.

В частных случаях исполнения устанавливаются резные и расширяющие резцы из режущестирающего материала или в качестве расширяющих резцов могут быть установлены резцы ударно-вращательного разрушения породы.

При таком конструктивном исполнении расширителя повышается технико-экономическая эффективность формирования в проходимой скважине дополнительных полостей для размещения рассыпного взрывчатого вещества с целью увеличения объема, отбитого одной скважиной объема руды, что также позволяет увеличить область использования расширителя. Он может быть использован при создании нескольких полостей в скважинах любого направления, так как при отключении подачи очистного агента резцедержатели его возвращаются в исходное транспортное положение.

На фигуре 1 приведены схемы расположения основных стволов буровых скважин и дополнительных полостей в них увеличенного диаметра для полного веера (фиг. 1, а), нисходящих скважин (фиг. 1, б) и восходящих скважин (фиг. 1, в).

При создании полостей увеличенного диаметра скважин используют устройство, представленное на рисунке 2 с целью увеличения мощности взрывчатых скважин.

Устройство включает буровую установку серийного производства ЛПС-3 (1) с регулятором давления промывочной жидкости (2), привод в виде шпиндельного вращателя бурильных труб (3), колонну бурильных труб (4), с породоразрушающим элементом (6,7). Дополнительное регулирующее устройство (2) оборудуется дросселем для увеличения подачи очистного агента в большем объеме, чем это необходимо для выноса шлама, образующегося основным породоразрушающим инструментом, но достаточным для срабатывания в заданное время расширителя основного ствола скважины установленного между хвостовиком

буровой колонны (5) и породоразрушающим элементом (6, 7).

Расширитель включает: соединительную муфту (5); резцы расширителя, для формирования стенки скважины расширенных полостей (8); основные резцы (9); оси лопастей расширителя (10); шток поршня расширителя (11); корпус резцедержателя (12); поршень расширителя (13); соединительную муфту (15); реечную передачу (16); клапан (17); возвратную пружину (18).

На фиг. 2 позицией 6 показано положение резцедержателей в положении занимаемом во время расширения скважины. На фиг. 2 приняты, обозначения:

D_{nc} - диаметры проходимой скважины;

D_{pc} - диаметр расширенного участка скважины.

Предлагаемый расширитель может быть использован как в восходящей, так и нисходящей проходимой скважине, благодаря тому, что первоначально резцедержатели (8,9) удерживаются в исходном положении, как показано на фиг. 2, благодаря наличию реечной передачи между контактирующими поверхностями резцедержателей (8,9) и штока (11). Перед сборкой расширителя в соответствии с инструкцией устанавливают седло с клапаном (17), имеющим параметр, необходимый для поджатая возвратной пружины (18) в соответствии с подаваемым количеством текучей среды, необходимым для создания крутящего момента для разрушения породы резцами режущего типа, а при наличии пород более высокой крепости в качестве зарезных резцов (8) используют алмазосодержащие резцы, а в качестве основных резцов (9) ударно-вращательного типа.

По мере включения вращения колонны бурильных труб (КБТ) и перемещения резцов (8) вниз под воздействием энергии потока текучей среды действующей на поршень, первоначально со стенками скважины вступают в контакт резцы (8), вращающихся вместе с корпусом (14) и КБТ в горизонтальной плоскости под воздействием реечных пар (15) в вертикальной плоскости. По мере разворота резцедержателей на установленную величину для принятия всеми резцами (8) касательного положения относительно поверхностей стенок скважин, а резцами (9) положения, показанного на фиг. 2 штрих-пунктирной линией следует переходить на режим подачи КБТ и включения рабочего режима источника ударных импульсов, если предусмотрен ударно вращательный режим расширения ствола скважины, то резцами (9). По мере завершения расширения ствола скважины на заданную величину, резцедержатели возвращаются в исходное положение за счет прекращения подачи очистного агента через канал КБТ, вследствие чего пружина сжатая энергией потока жидкости принимает исходное положение. В дальнейшем, в соответствии с проектом посредством изменения длины КБТ перемещают расширитель на заданный интервал, так как в транспортном положении диаметр расширителя (D_{pc}) не превышает диаметр скважины (D_{nc}) и формируют следующую полость. При этом

никаких дополнительных операций по организации создания полостей не требуется, так как по мере отключения подачи очистного агента расширитель под воздействием сжатой потоком жидкости и реечного соединения между резцедержателями штоком (11) занимает транспортное положение.

Расширения диаметра проходимых скважин выполняются через расстояния, зависящие от крепости пород и устанавливаются следующим образом.

Диаметр шпуров и их глубина влияют на выход горной массы с погонного метра шпура (скважины), оказывают влияние на величину линии наименьшего сопротивления (ЛНС) и расстояние между ними. Так как расход ВВ находится в прямой зависимости от объема отбиваемой горной массы, то величина ЛНС, являясь функцией диаметра шпура (скважины), удельного расхода ВВ и его плотности, может быть определена по формуле

$$W = d_3 \sqrt{\frac{1}{m} \cdot \sqrt{\frac{0,825 \cdot \gamma \cdot l}{q \cdot \eta}}}$$

где W - ЛНС, м;

d_3 - диаметр шпура (скважины) мм;

m - коэффициент сближения зарядов;

γ - плотность ВВ, г/см³;

l - длина заполнения части 1 м шпура (скважины), дм;

q - удельный расход ВВ, кг/м³;

η - коэффициент использования шпура (скважины);

Другие показатели, если известна ЛНС, определяются по формулам: Расстояние между шпурами (скважинами)

$$c = 0,93W + 0,52.$$

Коэффициент сближения

$$m = \frac{0,82W + 0,52}{W}.$$

Соответственно диаметр скажины определится из выражения

$$d_3 = \sqrt{\frac{W \cdot c \cdot q \cdot \eta}{0,785 \cdot \gamma \cdot l}}$$

(обозначения те же).

Изменяя ЛНС, изменится расстояние между шпурами (скважинами) и выход горной массы с погонного метра шпура (скважины).

Выход горной массы составит

$$V_{\text{н}} = W \cdot c \cdot \eta.$$

Изменив ЛНС в z раз, изменится и расстояние между шпурами (скважинами) в «у» раз, тогда измененный объем отбиваемой массы будет

$$V_x = V_{\text{н}} \cdot z \cdot y,$$

а диаметр шпура (скважины) изменится как

$$d_x = d_3 \sqrt{z \cdot y}.$$

В зависимости от крепости пород и задаваемой ЛНС необходимый средний диаметр шпура (скважины) определяется по формуле

$$d_3 = 2W + 0,12fW + 0,4f + 0,71 \text{ см.}$$

Если же известен средний диаметр шпура (скважины) и крепость породы, то при взрывании

аммонитом №6 ЖВ при плотности $\gamma = \text{г/см}^3$, и работоспособности ВВ 360-380 см^3 ЛНС будет

$$W = 0,37d_3 + 0,0091f - 0,009d_3f - 0,375 \text{ м.}$$

При других ВВ необходимо внести поправку, т.е.

$$W_x = W \sqrt{\gamma \cdot l \cdot \epsilon_x}$$

где γ - плотность ВВ, г/см^3 ;

l - коэффициент заполнения длины шпура;

ϵ_x - относительное изменение работоспособности

ВВ = ϵ_x ;

ϵ_x - работоспособность ВВ, см^3 .

Если изменение диаметра шпура (скважины) и ЛНС происходит по прямой, то коэффициент сближения зарядов изменится по кривой и может быть определен по формуле

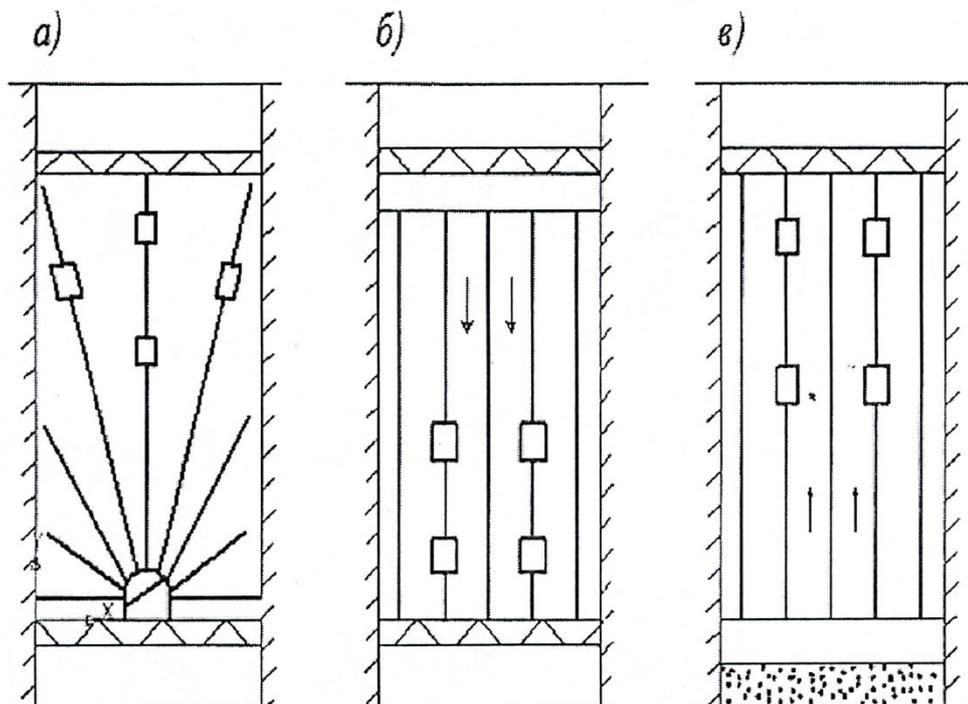
$$m = \frac{0,785 \gamma \cdot l}{W^2 \cdot \eta}$$

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

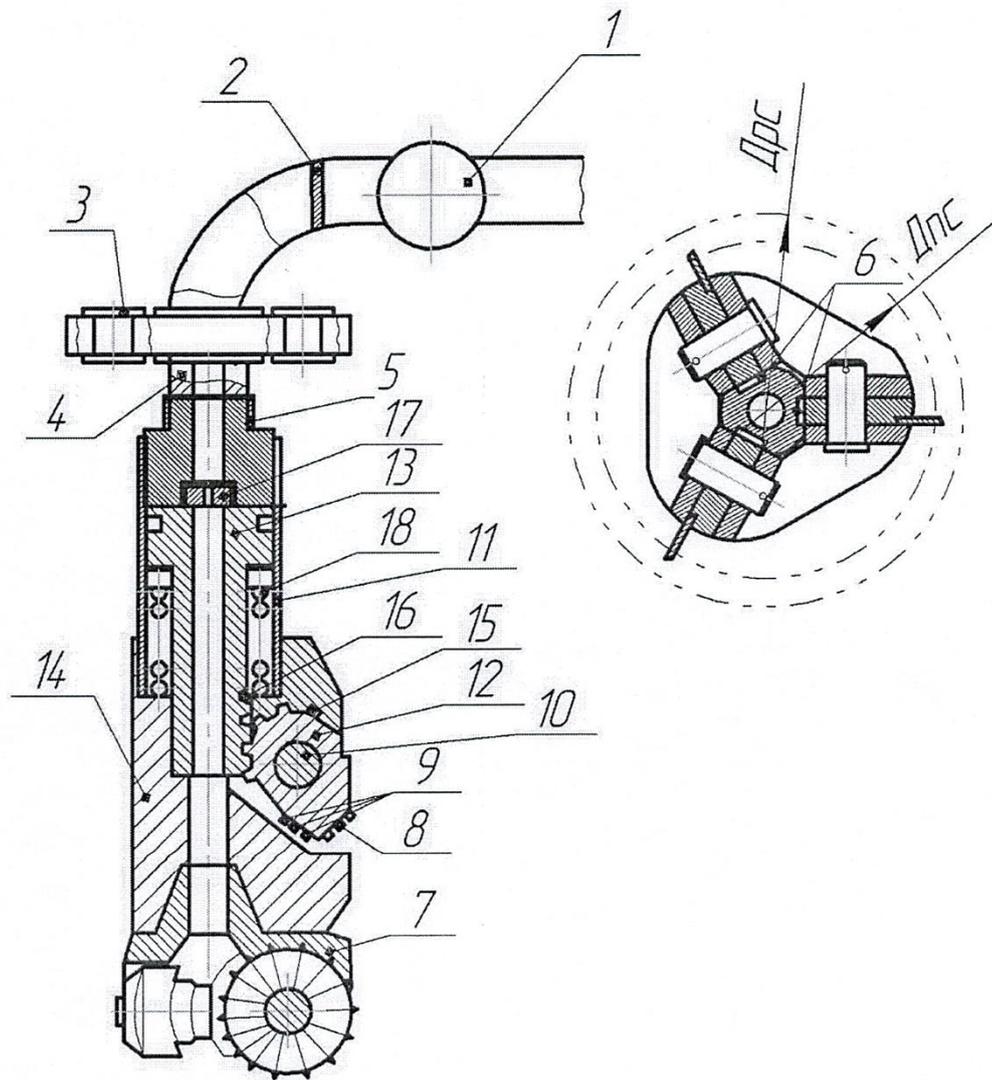
1. Способ бурения взрывных скважин с расширением их диаметра, включающей бурение полостей основных стволов скважин, *отличающийся* тем, что одновременно с проходкой основных скважин расширяются их диаметры через заданные расстояния, которые расположены

ступенчато относительно друг друга по длине проходимой скважины.

2. Устройство для осуществления способа бурения взрывных скважин с расширением их диаметра, включающее буровую установку с колонной бурильных труб, оснащенную основным опережающим породоразрушающим инструментом, *отличающееся* тем, что буровая установка оснащена дросселем подачи очистного агента большей производительности, чем необходимо для выноса шлама, образуемого основным инструментом, а между породоразрушающим инструментом и нижней частью колонны бурильных труб установлен соосно расширитель основного ствола скважины, с возможностью взаимодействия с дополнительным потоком очистного агента буровой установки, причем расширитель заданных интервалов скважин, содержащий корпус с радиально расположенными пазами, в которых расположены на осях резцедержатели, которые оснащены резцами, установленными с возможностью принятия рабочего положения при взаимодействии с хвостовиком подпружиненного снизу поршня, взаимодействие между хвостовиком и резцедержателями осуществляется зубчато-реечной передачей.



Фигура 1



Фигура 2