



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 153 569** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **E 21 B 10/16**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 98108259/03, 28.04.1998
(24) Дата начала действия патента: 28.04.1998
(46) Дата публикации: 27.07.2000
(56) Ссылки: SU 829848 A, 25.05.1981. SU 1828903 A1, 23.07.1993. SU 588336 A, 28.01.1978. RU 2105124 C1, 20.02.1998. SU 859591 A, 05.09.1981. SU 1352033 A1, 15.11.1987.
(98) Адрес для переписки:
625026, г.Тюмень, ул. Республики 143а,
Запсибгазпром, техническое управление

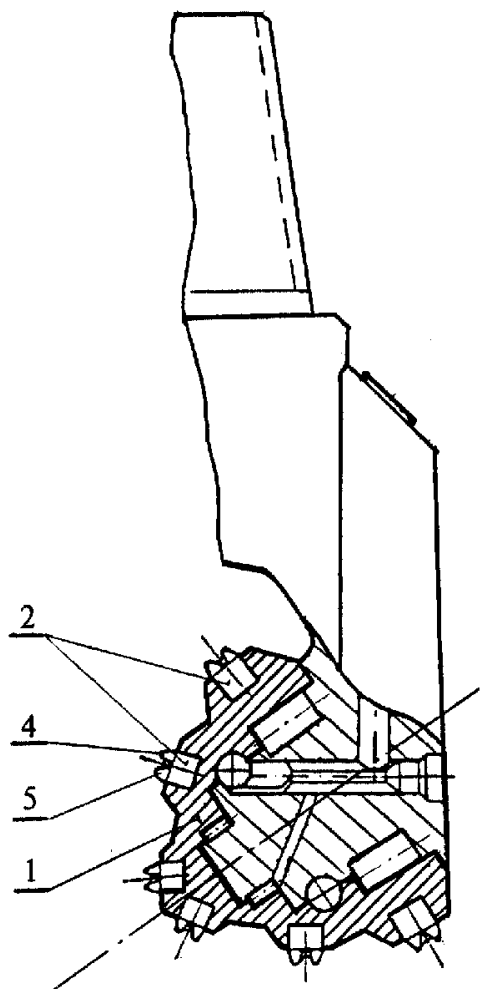
(71) Заявитель:
Открытое акционерное общество
"Запсибгазпром"
(72) Изобретатель: Кулябин Г.А.,
Кузнецов Ю.С., Вяхирев В.И., Никифоров
В.Н., Уросов С.А.
(73) Патентообладатель:
Открытое акционерное общество
"Запсибгазпром"

(54) ШАРОШКА БУРОВОГО ДОЛОТА

(57)
Изобретение относится к области бурения глубоких скважин. Шарошки бурового долота изготавливают с элементами вооружения (фрезерованными зубьями или вставными зубками), имеющими несколько (по две и более) породоразрушающих вершин, расположенных с возможностью одновременного силового воздействия на разрушаемую породу и выполненных с разным вылетом над наружной поверхностью шарошки, при этом одна из вершин с набегающей стороны выше противоположной на величину амплитуды осевых зубцов вибраций долота. Наличие на каждом элементе вооружения нескольких одновременно воздействующих на разрушаемую породу вершин усиливает их совместное воздействие на скол и разрушение горных пород на забое скважины. Обеспечивается повышение ресурса работы долота и эффективности его воздействия на разрушаемые горные породы. 2 з.п. ф-лы, 7 ил.

RU 2 1 5 3 5 6 9 C 2

RU 2 1 5 3 5 6 9 C 2



Фиг. 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 153 569** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **E 21 B 10/16**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98108259/03, 28.04.1998

(24) Effective date for property rights: 28.04.1998

(46) Date of publication: 27.07.2000

(98) Mail address:
625026, g.Tjumen', ul. Respubliki 143a,
Zapsibgazprom, tekhnicheskoe upravlenie

(71) Applicant:
Otkrytoe aktsionerное obshchestvo
"Zapsibgazprom"

(72) Inventor: Kuljabin G.A.,
Kuznetsov Ju.S., Vjakhirev V.I., Nikiforov
V.N., Urosov S.A.

(73) Proprietor:
Otkrytoe aktsionerное obshchestvo
"Zapsibgazprom"

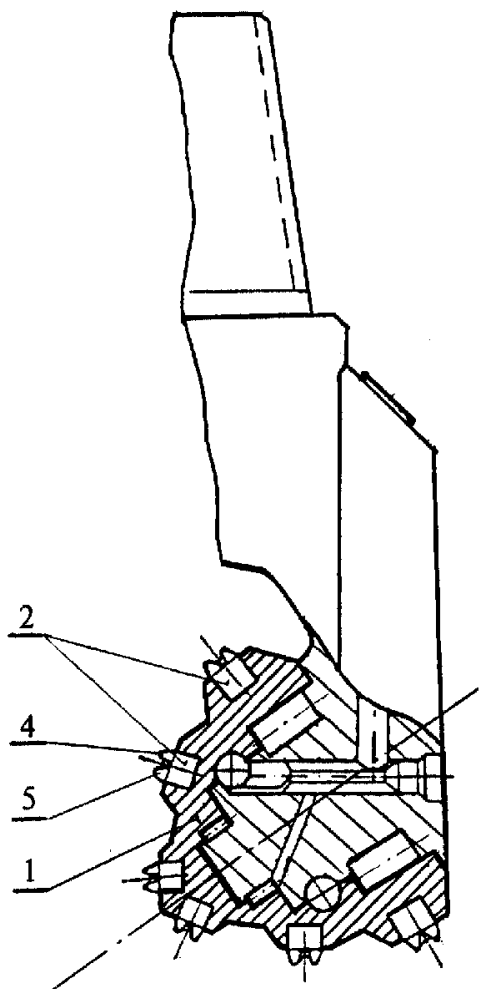
(54) DRILL BIT CONE

(57) Abstract:

FIELD: drilling of deep wells. SUBSTANCE: drill bit cone is made with cutting structure members (milled or installed teeth) having several (two or more) rock-cutting tops located for simultaneous force action on broken rock and made with different protrusions above external surface of cone. In this case, one of tops from running-on side is higher than opposite one by value of amplitude of bit axial teeth vibrations. Presence on each cutting structure member of tops simultaneously acting on rock increases their combined action for chipping and breakage of rocks on well bottom. EFFECT: increased service life of drill bit and higher efficiency of its action on cut rocks. 3 cl, 7 dwg

RU 2 1 5 3 5 6 9 C 2

RU 2 1 5 3 5 6 9 C 2



Фиг. 1

Изобретение относится к области бурения глубоких скважин и может быть использовано при изготовлении и эксплуатации шарошечных долот.

Известны шарошки буровых долот, содержащие корпус с элементами вооружения в виде фрезерованных зубьев [1] или в виде вставных зубков [2]. Разнообразие шарошек связано во многом с формой рабочей поверхности элементов вооружения, которая в зависимости от требований к ней выполняется с различным образом закругленной или заостренной вершиной [3].

Наиболее близкой к заявляемой является шарошка бурового долота, содержащая корпус, на наружной поверхности которого выполнены венцы с чередующимися фрезерованными и вставными зубцами, причем, по крайней мере, два смежных венца имеют одинаковое количество зубцов, при этом зубцы чередуются также вдоль образующей корпуса шарошки [4].

Предполагается, что зубья или зубки шарошек внедряются в породу на 3/4 своей высоты. В действительности в изотропные породы средней и выше средней твердости их невозможно вдавить больше, чем на величину осевой упругой деформации породы или на величину уплотнения ядра напряжений. В процессе бурения скважины объем зоны разрушения пород за одно взаимодействие зуба с забоем скважины оказывается меньше предполагаемого, при этом меньше и сдвиг породы, для увеличения которого стали применять долота со смещением осей шарошек к оси долота, но это снижает долговечность опор шарошек.

При использовании шарошек известных конструкций не реализуется эффект взаимодействия полей напряжения, возникающих при вдавливании зубьев в разрушаемую породу. Для этого вершины головок зубьев должны находиться на расстоянии 8 - 15 мм друг от друга, что практически невозможно выполнить при вставных зубках без снижения прочности шарошки. По этой же причине ограничена площадь одновременного силового контакта зубьев всех шарошек долота с забоем скважины, в связи с чем мощность некоторых забойных двигателей, например винтовых, используется лишь частично. Эффективность работы зуба по сдвигу пород низка еще и потому, что амплитуда перемещения породоразрушающей вершины зуба часто меньше необходимой для осуществления 2-го скачка разрушения породы. В то же время напряжения на вершине зуба бывают так велики, что приводят к его сколу.

Технической задачей, стоящей перед изобретением, является создание шарошки, эффективно воздействующей на разрушаемые горные породы, с повышенным ресурсом работы.

Поставленная задача решается тем, что у шарошки бурового долота, содержащей корпус с элементами вооружения в виде фрезерованных зубьев или вставных зубков, элементы вооружения выполнены с несколькими породоразрушающими вершинами, расположенными с возможностью одновременного силового воздействия на разрушаемую породу и выполненными с разным вылетом над наружной поверхностью шарошки, при этом одна из вершин с

набегающей стороны выше противоположной на величину амплитуды осевых зубцовых вибраций долота.

Поскольку для современных долот оптимальная величина амплитуды осевых зубцовых вибраций составляет 0,5 - 1,5 мм, то эта величина может быть принята за величину превышения одной породоразрушающей вершины над другой.

Для лучшей приработки рабочих поверхностей элементов вооружения к разрушаемой горной породе они могут быть выполнены со вставками из менее прочного пластичного металла, запрессованными в зубья или головки зубков между более прочными породоразрушающими вершинами.

Для более плотного расположения на шарошке основания зубков могут быть выполнены ступенчатыми.

При разности вылетов вершин не менее минимальной амплитуды осевых вибраций долота эффективность разрушения породы повысится за счет одновременного контакта с ней достаточно близко расположенных смежных вершин и увеличения сдвиговых деформаций в породе на забое скважины.

Применение шарошки предлагаемой конструкции позволяет увеличить локальную зону воздействия породоразрушающего элемента вооружения на разрушаемую породу и объем разрушаемой породы за счет реализации эффекта взаимовлияния одновременного интенсивного силового контакта нескольких вершин зуба или зубка с забоем скважины, а также реализовать эффект второго скачка разрушения породы [5].

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг. 1 дана схема шарошки с запрессованными зубками, на фиг. 2, 3, 4, 5, 6 и 7 показаны элементы вооружения шарошки с различным расположением породоразрушающих вершин, на фиг. 4, 5, 6 и 7 показаны зубки с разными вылетами их вершин, на фиг. 4 и 5 показан зубок с вставкой из менее прочного металла, при этом на фиг. 3 дан вид по А на фиг. 2; на фиг. 5 - по Б на фиг. 4; на фиг. 7 - по В на фиг. 6.

Шарошка бурового долота содержит корпус 1 с элементами вооружения (породоразрушающими элементами), выполненными либо в виде вставных зубков 2, либо в виде фрезерованных зубьев 3 (фиг. 2 и 3), расположенных венцами на поверхности шарошки. Каждый из породоразрушающих элементов вооружения 2 или 3 выполнен с несколькими (больше, чем с одной) породоразрушающими вершинами 4 и 5 (фиг. 1, 4 и 5); 4, 5, 6 и 7 (фиг. 2, 3, 6 и 7).

Между породоразрушающими вершинами элементов вооружения может быть запрессована вставка 8 (фиг. 4 и 5), выполненная из пластичного, но менее прочного металла, чем металл зубьев (зубков).

Зубья 3 выполняются на шарошке фрезерованными, а зубки 2 вставляются с натягом нижней частью (основанием) в гнезда, выполненные в теле шарошки 1, при этом верхняя часть зубков (головка с породоразрушающими вершинами) выступает за наружную поверхность шарошки с заданным вылетом.

В процессе бурения с забойным

двигателем при создании осевого усилия на долото и перекачивании шарошек по забое скважины происходит силовой контакт элементов вооружения шарошки (фрезерованных зубьев 3 или вставных зубков 2) с горной породой. Осевое усилие, воздействующее на долото, распределяется на головки зубков (или зубья) и их вершины, одновременно контактирующие с забоем, и передается породе на забое скважины.

При одновершинных зубках в момент передачи усилия на зубок под ним происходит начальный скол породы, как правило, в небольшом объеме, после чего вершина зубка вдавливаются в массив породы и создает в ней ядро напряжений. Порода в ядре измельчается или упруго деформируется, при этом значительная часть энергии рассеивается в породе. На измельчение породы в ядре и ее упругое деформирование тратится большое количество энергии, переданной долоту от привода. Кроме того, количество энергии, передаваемое породе, ограничено временем контакта зубка с породой. Выкол породы, особенно в изотропном массиве средней и выше средней твердости, производится часто при повторных осевых воздействиях на нее зубков. При попадании зубка в углубление забойной рейки энергия привода расходуется еще менее производительно, а совместное влияние смежных зубков на разрушение породы сводится к нулю. Сказанное полностью относится и к работе фрезерованных зубьев.

Из сказанного следует, что с применением зубьев и зубков с одной породоразрушающей вершиной часто не удается разрушить породу в большом объеме или сдвинуть ее на большом участке.

При многовершинных зубках имеется возможность расположить их так, чтобы полней использовался эффект одновременного совместного влияния нескольких породоразрушающих вершин на породу. Для этого достаточно, чтобы расстояние между вершинами составляло 8 - 15 мм, а одна из вершин с набегающей стороны была выше противоположной на величину амплитуды осевых зубцовых вибраций долота, то есть на величину 0,5 - 1,5 мм. При одновременном силовом воздействии нескольких вершин зубка на забой скважины предельное состояние породы по напряжению достигается одновременно на всем участке действия вершин, в том числе и между вершинами, и скол породы происходит на большей площади и в большем объеме, чем при одновершинных зубках. При этом повысится число поражений забоя и уменьшится высота выступов забойной рейки.

При выходе из лунки вдавливания первой по очередности контакта с забоем вершины зубка вторая вершина продолжает деформацию породы на площадке лунки и сдвиг породы второй вершиной будет существенной добавкой к их совместному предыдущему воздействию на породу. В этом случае более реален и второй скачок разрушения, при котором существенно увеличивается объем разрушенной породы. Уменьшение высоты выступов забойной рейки и "ухабов" на забое скважины позволяет рациональней расходовать

энергию, подводимую к долоту, и повышать механическую скорость проходки.

Таким образом, в процессе бурения скважин шарошечным долотом с элементами вооружения (зубьями или зубками), имеющими больше одной породоразрушающей вершины, объем породы, выбуренной за одно взаимодействие элемента вооружения с забоем, может резко увеличиться. При таком характере работы элементов вооружения шарошки долота можно полней использовать потенциальные возможности низкооборотного бурения с повышенными осевыми нагрузками на долото и на зубок (зуб) шарошки с меньшими затратами мощности на доразрушение и измельчение пород на забое скважины, что обеспечит повышение проходки на долото.

При ступенчатом выполнении основания зубков (фиг. 4 и 5) обеспечивается более плотное расположение на шарошке головок с породоразрушающими вершинами, при этом возрастает количество поражений забоя и соответственно механическая скорость проходки скважины.

При установке между вершинами зубков (или зубьев) вставок из менее прочного металла, например стали, рабочая поверхность зубков между их вершинами быстро принимает форму, при которой элементы вооружения более эффективно воздействуют на породу, а затраты мощности на ее разрушение снижаются.

При роторном способе бурения "ухабы" на забое скважины выше, чем при турбинном бурении, поэтому на долото, его шарошки и зубки и породу на забое скважины динамическая осевая нагрузка действует постоянно, и эффективность применения зубков с несколькими вершинами будет выше, чем при турбинном бурении.

Источники информации

1. Авторское свидетельство СССР N 1318683, МКИ⁶ E 21 В 10/16, 1981.
2. Авторское свидетельство СССР N 1439191, МКИ⁶ E 21 В 10/16, 1984.
3. Масленников И.К. Буровой инструмент. Справочник. М.: Недра, 1989, с. 84. рис. 2.1.22.
4. Авторское свидетельство СССР N 829848, МКИ⁶ E 21 В 9/10, 1979.
5. Мавлютов М.Р. Разрушение горных пород при бурении скважин. М.: Недра, 1978, с. 64...74, 98...105.

Формула изобретения:

1. Шарошка бурового долота, содержащая корпус с элементами вооружения в виде фрезерованных зубьев или вставных зубков, отличающаяся тем, что элементы вооружения выполнены с несколькими породоразрушающими вершинами, расположенными с возможностью одновременного силового воздействия на разрушаемую породу и выполненными с разным вылетом над наружной поверхностью шарошки, при этом одна из вершин с набегающей стороны выше противоположной на величину амплитуды осевых зубцовых вибраций долота.

2. Шарошка по п.1, отличающаяся тем, что элементы вооружения выполнены со вставками из менее прочного пластичного металла, установленными между породоразрушающими вершинами.

3. Шарошка по любому из пп.1 и 2, отличающаяся тем, что основания зубков

выполнены ступенчатыми.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

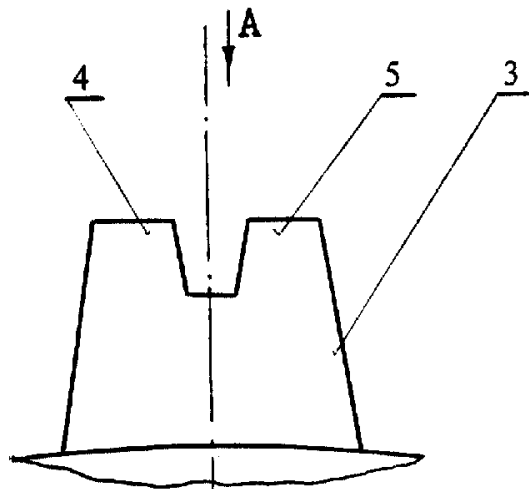
55

60

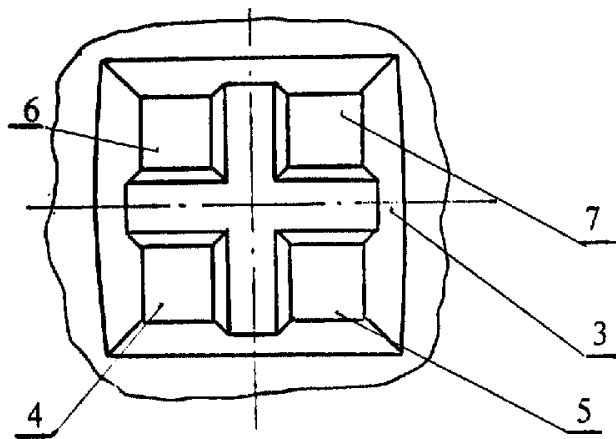
-7-

RU 2 1 5 3 5 6 9 C 2

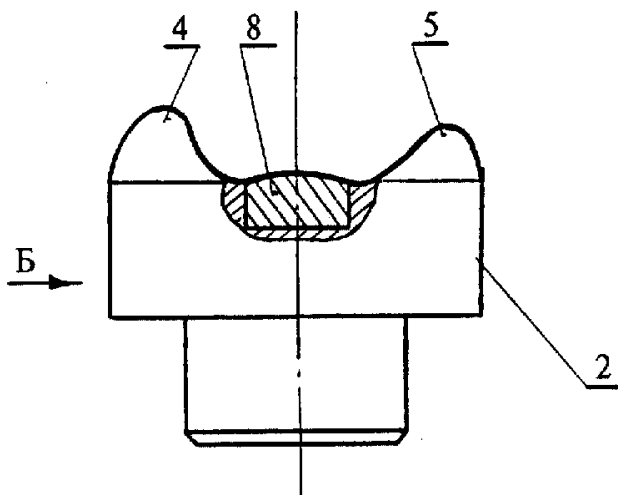
RU ? 1 5 3 5 6 9 C 2



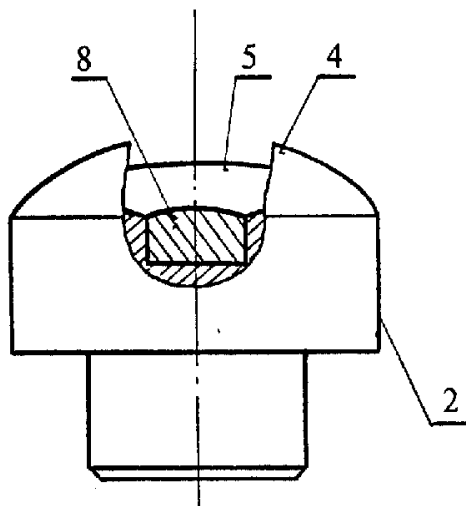
Фиг. 2



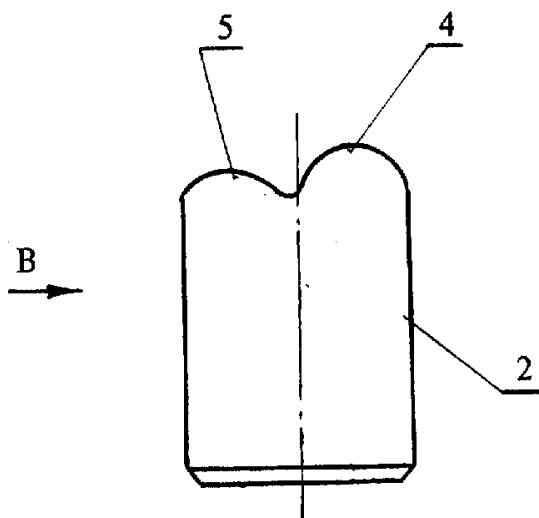
Фиг. 3



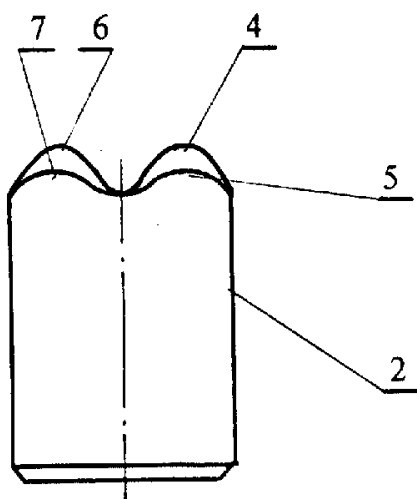
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7