



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ КЗ 18

0000

(19) SU (11) 1686870 A1

(51)5 E 21 B 10/24

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4706502/03

(22) 19.06.89

(71) Научно-исследовательский горнорудный институт

(72) Н.М. Панчошный, Н.М. Бондаренко, Д.И. Малюта, В.А. Литвиненко, В.И. Пахомов, В.П. Колос и Ю.Н. Бурлака

(53) 622.24.051.55 (088 8)

(56) Патент США № 4154313, кл. 175-313, опублик. 1979

(54) КЛАПАН ШАРОШЕЧНОГО ДОЛОТА

(57) Изобретение относится к буровой технике, а именно к шарошечным долотам для бурения взрывных скважин в абразивных крепких обводненных горных породах, преимущественно с очисткой газообразным агентом, и позволяет повысить эффективность клапана путем создания дополнительных запирающих усилий. Клапан содержит цилиндрический корпус 1 с радиальными

2

сквозными отверстиями 2. В корпусе 1 расположена вставка 4 из эластичного материала с открытой книзу внутренней полостью 5. Вставка 4 имеет выступ 9 на верхнем торце 6, а внутренняя полость 6 в продольном сечении выполнена по параболе 10. Узел крепления вставки 4 выполнен в виде проточки 3 в верхней части корпуса 1 с внутренней резьбой, расположенного в проточке 3 кольцевого буртика 11 верхнего торца 6 вставки 4 и крышки 12 с наружной резьбой 13. Крышка 12 установлена в проточке 3 с возможностью взаимодействия с выступом 9. При работе выступ 9 обеспечивает дополнительные усилия прижатия вставки 4 к корпусу 1, а выполнение внутренней полости в продольном сечении по параболе способствует тому, что края вставки 4 ближе отверстий 2 прижимаются к корпусу 1 сильнее, чем другие ее части 4 ил.

Изобретение относится к буровой технике, а именно к шарошечным долотам для бурения взрывных скважин в абразивных крепких обводненных горных породах, преимущественно с очисткой газообразным агентом.

Шарошечное долото при бурении взрывных скважин в абразивных крепких горных породах испытывает большие динамические нагрузки. Тяжелые условия механического разрушения горных пород обуславливают преимущественно износ опор качения шарошек. По этой причине в настоящее время на карьерах Кривбасса ощущается острый дефицит в шарошечных долотах. Проведенные исследования пока-

зали, что при наращивании буровой штанги центральный обратный клапан создает воздушную подушку за счет герметизации забойного пространства от внутритрубного пространства буровой штанги, что должно способствовать уменьшению попадания бурового шлама в опоры шарошек. Однако из-за наличия продувочных каналов лап, износа тыльной части лап и плохой герметичности центрального обратного клапана опоры шарошек, как правило, зашламливаются. Для уменьшения зашламливания опор шарошек наиболее эффективным направлением является уменьшение объема воздушной подушки и повышение герметичности обратных клапанов.

Проблема защиты опор качения шарошек за счет уменьшения объема воздушной подушки существует давно. Для ее решения предложены и используются различные научно-технические направления.

Известно устройство клапана с шарошечным долотом, имеющее в каналах цапф лап шарошечного долота обратные клапаны, патрубок одного из которых пропущен через центральное отверстие долота.

Недостатком известной конструкции является низкая надежность защиты от попадания бурового шлама в опоры шарошек через зазор между лапой долота и шарошкой, после прекращения подачи газообразного агента, путем сжатия давлением со стороны забоя достаточно большого объема воздушной подушки, состоящей из совокупности объема воздуха, находящегося в ниппельной полости, продувочных каналов лап и цапф, зазорах между цапфой, опорными подшипниками и внутренней полостью шарошек.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому изобретению аналогом является клапан в шарошечном долоте, у которого корпус содержит отверстие для прохода газообразного агента и резиновую прокладку, размещенную внутри корпуса с возможностью перекрывать отверстия.

Недостатком конструкции этого клапана шарошечного долота является недостаточная герметичность, низкая надежность работы и отсутствие возможности регулирования прижатия резиновой прокладки к корпусу клапана. Кроме того, из-за износа рабочей поверхности резиновой прокладки под действием газообразного агента требуется создание дополнительных внутренних напряжений в резиновой прокладке. Отсутствие такого механизма обуславливает малоэффективную эксплуатацию такого клапана и всего шарошечного долота в целом. Работа такого клапана приводит к пропуску шлама в опоры шарошек и быстрому выходу их из строя.

Целью изобретения является увеличение срока службы и улучшение качества его работы за счет повышения герметичности клапана путем создания дополнительных внутренних напряжений в резиновой прокладке в зоне расположения отверстий, а следовательно и уменьшение количества шлама попадаемого в опоры шарошек долота, повышение проходки долота и экономии материальных затрат при бурении взрывных скважин.

Цель достигается тем, что в известном клапане шарошечного долота содержащем корпус с отверстиями для прохода газооб-

разного агента и резиновую прокладку, размещенную внутри корпуса с возможностью перекрывать отверстия, корпус клапана выполнен составным из цилиндра и крышки, в верхней части корпуса — кольцевая проточка, на крышке и кольцевой проточке — резьба с возможностью взаимодействия этой крышки и корпуса, в верхней части резиновой прокладки — буртик для фиксации ее в кольцевой проточке корпуса, при этом на торце резиновой прокладки выполнен выступ, а внутренняя поверхность ее — по кривой, например параболе.

Выступ, выполненный на торце резиновой прокладки с буртиком для фиксации ее в кольцевой проточке корпуса, размещен под крышкой и с помощью резьбы прижат к корпусу клапана, в результате чего крышка клапана выгибает этот выступ в противоположную сторону от первоначального положения и благодаря этому создает в резиновой прокладке дополнительные внутренние напряжения, которые передаются на ее внутреннюю поверхность в зоне расположения отверстий. Это обуславливает более сильное прижатие резиновой прокладки к корпусу клапана в зоне расположения отверстий, чем и обеспечивается повышение герметичности клапана. Эта необходимость вызвана тем, что в процессе работы происходит ослабление прижатия к корпусу резиновой прокладки у известного устройства за счет внутренних усталостных явлений и из-за износа наружной поверхности резиновой прокладки. Наличие крышки с резьбой позволяет осуществлять во время эксплуатации необходимую регулировку прижатия резиновой прокладки к корпусу клапана в зоне отверстий за счет соответствующего воздействия на выступ. Кроме того, наличие у резиновой прокладки внутренней поверхности, выполненной по кривой параболе, позволяет осуществлять передачу внутренних напряжений деформированного выступа от торца резиновой прокладки в зоне расположения отверстий и увеличить тем самым прижатие резиновой прокладки к корпусу клапана. Такое конструктивное выполнение позволяет совмещать функции по повышению герметичности клапана в процессе эксплуатации, уменьшению попадания бурового шлама непосредственно в опоры шарошек, а следовательно, и обеспечению длительного срока службы опор шарошек. Это позволяет значительно уменьшить трудоемкость и эксплуатационные затраты на бурение взрывных скважин, повысить проходку долот и увеличить производительность буровых станков и горных работ в целом.

На фиг.1 изображен клапан шарошечного долота со снятой крышкой корпуса, общий вид; на фиг.2 — то же, в рабочем состоянии; на фиг.3 дан вид шарошечного долота с установленным клапаном в продувочном канале лапы; на фиг.4 — вид шарошечного долота с установленным клапаном в центральной втулке.

Клапан шарошечного долота содержит корпус клапана 1 с отверстиями 2 для прохода газообразного агента. Корпус клапана 1 выполнен в виде цилиндра внутри которого в верхней части выполнена кольцевая проточка 3. На кольцевой проточке 3 выполнена резьба. В нижней части корпуса клапана 1 выполнена наружная резьба 4 для крепления клапана в продувочных каналах шарошечного долота. Возможны и другие варианты крепления клапана к продувочным каналам шарошечного долота в виде прессовой посадки конусной или цилиндрической поверхности. В корпусе клапана 1 со стороны кольцевой проточки 3 установлена резиновая прокладка 5, наружная цилиндрическая поверхность которой соответствует внутреннему диаметру корпуса клапана 1. Резиновая прокладка 5 имеет в верхней части торец с буртиком 6, который входит в кольцевую проточку 3, а наружная цилиндрическая поверхность резиновой прокладки 5 перекрывает все отверстия 2 в корпусе 1. На торце резиновой прокладки 5 выполнен выступ 7 для создания дополнительных внутренних напряжений, а внутренняя поверхность 8 резиновой прокладки 5 выполнена по кривой параболе. На торец резиновой прокладки 5, установленной в кольцевой проточке 3 корпуса клапана 1, устанавливается крышка 9, которая является составной частью корпуса клапана 1. Крышка 9 имеет нижнюю горизонтальную плоскость 10, наружную резьбу 11, конусный рассекатель 12 и шлиц 13 под отвертку. Крышка 9 с помощью резьбы 11 завинчена в кольцевую проточку 3 корпуса клапана 1 до взаимодействия своей нижней горизонтальной плоскостью 10 с выступом 7 резиновой прокладки 5.

Предложенные клапана шарошечного долота 14 установлены в продувочных каналах лап 15, а клапана 16 — в центральной втулке 17 в напильной части шарошечного долота. Они работают следующим образом. В процессе бурения поток газообразного агента попадает на конусный рассекатель 12 и корпус клапана 1 с отверстиями 2. Поток газообразного агента своим действием в зоне отверстия 2 отжимает нижнюю часть резиновой прокладки 5 и проходит через отверстия 2, внутреннюю полость корпуса

1, продувочные каналы лап 15, опоры шарошек 18 и дальше через зазоры — на стенки забоя буровой скважины. Деформация резиновой прокладки 5 относительно корпуса клапана 1 происходит на величину, необходимую для обеспечения продувки и охлаждения опоры шарошек потоком газообразного агента. При деформации резиновой прокладки 5 возникают внутренние напряжения, которые распределяются около внутренней поверхности 8 резиновой прокладки 5, выполненной по кривой параболе. Эти внутренние напряжения обеспечивают после прекращения подачи газообразного агента прилегание наружной поверхности резиновой прокладки 5 к внутренней поверхности корпуса клапана 1 и надежное перекрытие отверстий 2. Однако в процессе эксплуатации надежность прилегания резиновой прокладки 5 к корпусу клапана 1 снижается и герметичность клапана ухудшается.

Для увеличения внутренних напряжений и улучшения прилегания наружной поверхности резиновой прокладки 5 к внутренней поверхности корпуса клапана 1 на торце резиновой прокладки 5 выполнен выступ 7. Дозированное увеличение внутренних напряжений осуществляется следующим образом. В период предэксплуатационной подготовки шарошечного долота к работе крышка 9 завинчивается по резьбе в кольцевую проточку 3 корпуса клапана 1 до момента, когда нижняя горизонтальная плоскость 10 соприкасается с выступом 7. В дальнейшем после некоторого периода работы шарошечного долота, когда из-за усталостных явлений ухудшится герметичность клапана и прилегание резиновой прокладки 5 к корпусу клапана 1, крышка 9 по резьбе завинчивается на половину высоты выступа 7. При этом выступ 7 на половину своей высоты вдавливаются в торец резиновой прокладки 1. Вдавливание выступа 7 сопровождается созданием дополнительных внутренних напряжений и некоторым изменением профиля внутренней поверхности 8, т.е. кривизны кривой парабола.

Увеличение внутренних напряжений в торце резиновой прокладки 5 передается по телу резиновой прокладки 5 в зону отверстий 2. Это сопровождается увеличением прижатия наружной цилиндрической поверхности резиновой прокладки 5 к внутренней поверхности корпуса клапана 1, а следовательно, и к увеличению герметичности клапана. Максимальное создание внутренних дополнительных напряжений в резиновой прокладке 5 будет при полном вдавливании

выступа 7, когда нижняя горизонтальная плоскость 10 займет положение показанное на фиг.2. При этом нижняя горизонтальная плоскость 10 всей своей поверхностью прижмется к торцу резиновой прокладки 5 и обеспечит наибольшее ее прилегание к корпусу клапана 1 в зоне отверстия 2. Необходимость создания наибольших внутренних напряжений в резиновой прокладке 5 появляется в конце предусмотренного срока службы клапана. После прекращения подачи газообразного агента на забой скважины клапан работает следующим образом. При отсутствии давления со стороны компрессора резиновая прокладка 5 в зоне отверстия 2 прижимается за счет внутренних своих напряжений к корпусу клапана 1. При этом за счет давления со стороны забоя воздушной подушки шарошечного долота, образованной полостями опор шарошек 18 и продувочных каналов 15 на внутреннюю поверхность 8 резиновой прокладки 5, оказывается обратное воздействие. Под действием давления воздушной подушки на внутреннюю поверхность 8 резиновая прокладка 5 прижимается к корпусу клапана 1, причем это прижатие не будет одинаковым по всей длине резиновой прокладки 5. Прижатие резиновой прокладки 5 к корпусу клапана 1 будет дифференцированным благодаря параболической форме внутренней поверхности 8. В этой связи нижняя кромка резиновой прокладки 5 ниже отверстий 2 будет прижиматься к корпусу клапана 1 сильнее, чем любая другая ее часть, расположенная в зоне отверстий или выше них.

Таким образом, после прекращения подачи газообразного агента на забой скважины клапан предложенной конструкции обеспечивает надежную герметичность, сохранение относительного постоянного объема воздушной подушки, а следовательно, и снижение до минимума попадание бурового шлама в опоры шарошек. Установка предложенного клапана целесообразна как в продувочных каналах лап (фиг.3), так и в центральной втулке (фиг.4). Крепление корпуса клапана 1 к шарошечному долоту может быть как на резьбе, так и при помощи прессовой посадки.

При подаче газообразного агента на забой скважины дальнейшая работа предложенного клапана с шарошечным долотом продолжается по описанной выше схеме.

Такое техническое решение позволяет с высокой вероятностью гарантировать исключение попадания бурового шлама непосредственно в опоры шарошек и обеспече-

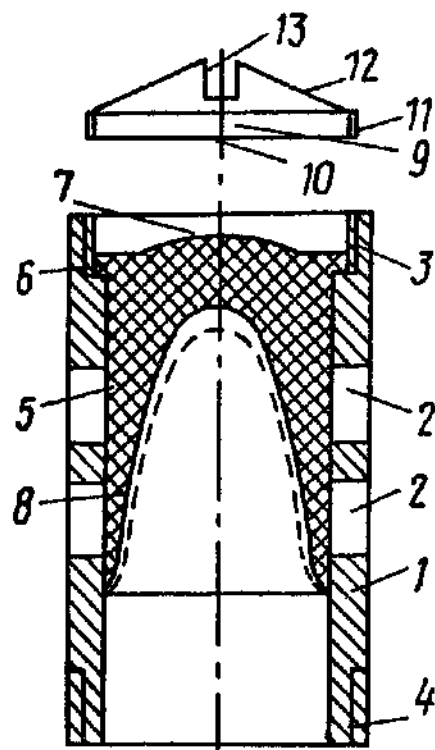
ние увеличения стойкости и проходки долота.

Преимущества изобретения перед аналогами заключается в следующем. Оно позволяет за счет создания дополнительных внутренних напряжений и передачи их в зону отверстий повысить герметичность клапана и полностью исключить его заклинивание, так как в его конструкции нет пружин и других подвижных металлических деталей. Это в свою очередь способствует уменьшению до минимума зашламление опор шарошек буровым шламом. В результате значительно (до 20%) повышается стойкость опор шарошек и проходка на долото. Улучшение технико-эксплуатационных показателей позволяет уменьшить трудоемкость буровых работ и сократить эксплуатационные затраты на подготовку горной массы к транспортированию.

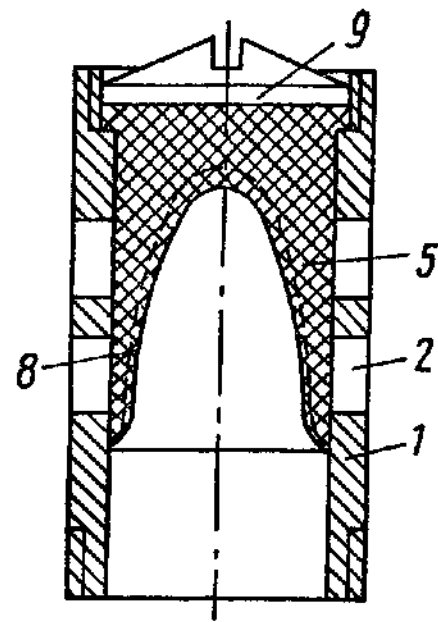
Конструкция клапана шарошечного долота не предъявляет высоких требований к точности изготовления его элементов, что позволяет упростить и удешевить технологию серийного его изготовления. Кроме того, предложенная конструкция клапана шарошечного долота обеспечивает увеличение стойкости и проходки долота, что позволяет снизить дефицит шарошечных долот на карьерах страны. Благодаря повышению проходки долот значительно (до 20%) повышается производительность буровых работ. Повышение производительности буровых работ дает возможность получить значительный экономический эффект.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

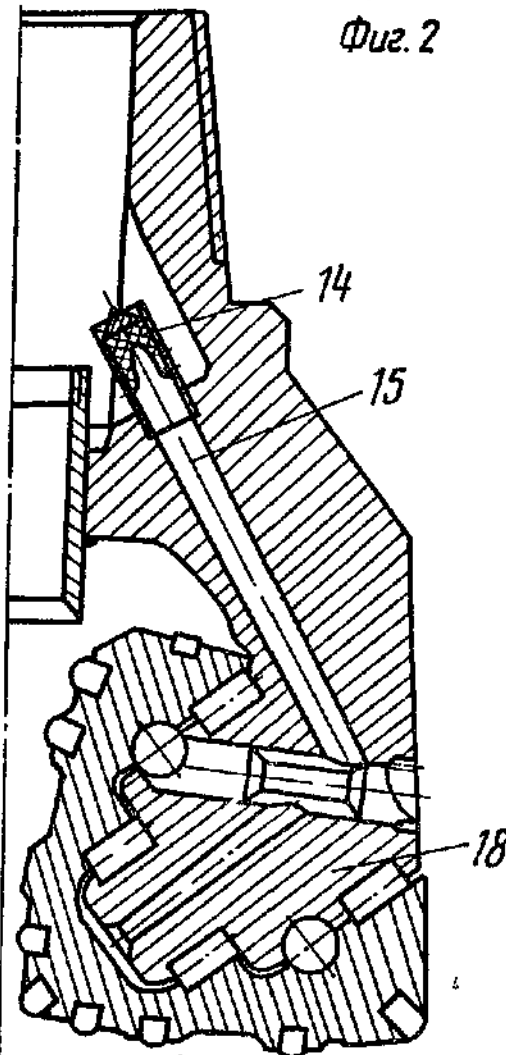
Клапан шарошечного долота, содержащий цилиндрический корпус с радиальными сквозными отверстиями, расположенную в корпусе вставку из эластичного материала с открытой внутренней полостью, расширяющейся книзу и верхним торцом и узел крепления вставки, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности клапана путем создания дополнительных запирающих усилий, вставка выполнена с выступом на наружной поверхности верхнего торца и поверхностью внутренней полости в продольном сечении по кривой в виде параболы, а узел крепления вставки выполнен в виде проточки в верхней части корпуса с внутренней резьбой, расположенного в проточке кольцевого буртика верхнего торца вставки и крышки с наружной резьбой установленной в проточке с возможностью взаимодействия с выступом вставки.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

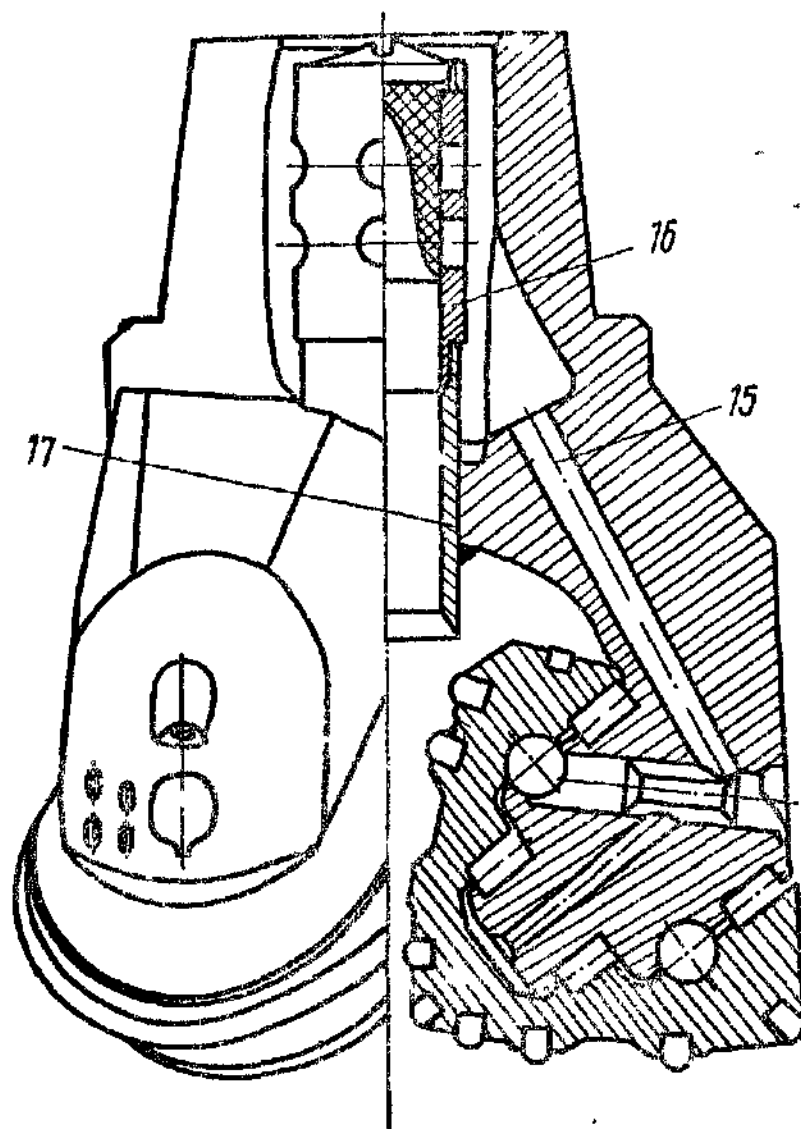


Fig. 4

Редактор Л. Лашкова

Составитель А. Скалунов  
Техред М. Моргентал

Корректор М. Шароши

Заказ 3948/ДСП

Тираж 214

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35 Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 01