

Изобретение относится к технологии проведения скважин некруглого сечения, преимущественно для выемки полезного ископаемого, в условиях тонких угольных пластов тупиковыми скважинами и может применяться для проведения дегазационных и вентиляционных скважин, а также для проведения разрезных печей.

В основу изобретения поставлена задача создания устройства для приведения выемочных скважин, использование которого обеспечивает эффективность бурения за счет надежности функционирования систем проветривания, пылеподавления, контроля и управления буровым органом в процессе бурения.

Эта задача обеспечивается созданием в скважине пространства свободного от шнекового става и отбитой горной массы, размещением коммуникаций в свободном пространстве вблизи стенки скважины, размещением шнеков на минимальном расстоянии друг от друга в средней, наиболее неустойчивой части скважины, а также применением жесткого секционного трубопровода, для проветривания скважин с телескопической секцией и гидроцилиндрами ее раздвижки.

Известны технология проведения тупиковых скважин и устройства для ее осуществления, при которой выемку выполняют выбуриванием скважины некруглого сечения с транспортировкой полезного ископаемого от забоя к устью скважины, например, сдвоенным шнековым ставом (см.: Бурошнековая выемка угля / Левкович П.Е., Мезников В.П., Дьяченко Г.В., Королев Д.А. - К.: Техника, 1982. - С.175).

Основными недостатками такой технологии являются; ограничения области применения негазовыми пластами в связи с отсутствием систем контроля газового режима и принудительной вентиляции забоя тупиковой скважины, а также быстрый рост отклонений от прямолинейности скважин с увеличением ее длины свыше 25 - 30 м в связи с отсутствием системы контроля и управления направляемым бурением.

Известно также устройство для бурения тупиковых скважин некруглого сечения, снабженное элементами управления (А.с. №314889 от 17.11.1969г. Исполнительный орган бурошнековой машины, кл. E21C1/00, E21D13/04, принятое за прототип).

Это устройство содержит невращающийся став коробчатой формы, расположенный внутри сдвоенного шнекового бурового става (между шнеками), который за счет собственной жесткости должен предотвращать отклонение исполнительного органа в плоскости пласта. Такое конструктивное исполнение приводит к значительному утяжелению конструкции, усложнению процессов наращивания и извлечения бурового става из скважины и не обеспечивает достижения поставленной цели изобретения. Кроме того, в связи с тем, что шнековые ставы в этом устройстве разнесены, при обрушении породы в условиях неустойчивой кровли происходит заклинивание породы между кровлей и ставом коробчатой формы и прекращение бурения.

Указанные недостатки устраняются в предлагаемом изобретении тем, что, одновременно с бурением и транспортировкой горной массы от забоя к устью, скважину расширяют с одной или с обеих сторон от бурового става и по свободному пространству,

образованному с внешней стороны бурового става, протягивают магистрали для подачи свежего воздуха и воды для пылеподавления к забою, а также коммуникации системы контроля пылегазового режима, системы управления направлением бурения и т.п.

Расширение скважины с внешней стороны бурового става и прокладка по свободному пространству, образованному с внешней стороны бурового става, магистралей для проветривания скважины и подачи воды для пылеподавления, а также коммуникаций систем контроля и управления обеспечивает: с одной стороны надежность бурения, так как в условиях неустойчивой кровли при обрушении кровли, которое происходит прежде всего в средней части поперечного сечения некруглой скважины, обрушившаяся порода попадает непосредственно на шнеки бурового става, им разрушается и выдается вместе с полезным ископаемым, а с другой - надежность проветривания, пылеподавления и управления, так как все коммуникации размещаются в наиболее безопасной и устойчивой зоне вблизи стенки скважины.

В предлагаемом устройстве установленные на корпусе бурового органа, дополнительные средства расширения скважины расположены впереди части корпуса, выступающей за габариты поперечного сечения основного комплекта бурового инструмента с внешней стороны бурового става, а гибкий трубопроводный став, содержащий все магистрали и коммуникации систем проветривания, пылеподавления, управления и контроля, размещен позади выступающей части корпуса. При этом дополнительные средства расширения скважины могут быть выполнены, как в виде дополнительной коронки, кинематически связанной зубчатой или цепной передачей с основной, так и в ином виде, например в виде кольцевого бара или в виде струеформирующих устройств, обеспечивающих расширению скважины струями воды высокого давления. В последнем случае трубопроводный став оснащается дополнительной высоконапорной магистралью.

При несимметричном исполнении бурового органа трубопроводный став выполняется в виде жесткого секционного трубопровода, передняя часть которого закреплена на буровом органе, а задняя на приводе подачи. При этом обеспечивается силовое уравнивание исполнительного органа, а оснащение трубопровода телескопической секцией с гидроцилиндрами раздвижки позволяет обеспечивать механическими средствами управление буровым органом по меньшей мере в одной, например, горизонтальной плоскости.

На фиг.1 показано предлагаемое устройство, вид сверху; на фиг.2 - поперечное сечение А - А рабочего органа в скважине; на фиг.3 - устройство, в котором средства расширения скважины выполнены в виде кольцевого бара, а вентиляционная магистраль трубопроводного става - в виде жесткого секционного трубопровода с телескопической секцией, вид сбоку; на фиг.4 показано поперечное сечение (Б - Б) бурового рабочего органа с кольцевым баром; на фиг.5 - поперечное сечение телескопической секции (место I); на фиг.6 - устройство, вид сверху, у которого средства расширения выполнены с использованием струй высокого давления,

Устройство состоит из бурового става 1 и бурового органа, выполненного в виде корпуса 2, в котором установлен основной 3 комплект бурового инструмента и дополнительные 4, средства расширения скважины, например, в виде буровых коронок. Дополнительная и, по крайней мере, ближайшая к ней, основная коронки связаны кинематически, например, зубчатой передачей 5.

Корпус 2 с внешней стороны шнекового става снабжен, выступающей за габариты поперечного сечения основных коронок, частью 6, перед которой установлена дополнительная коротка 4, внутри - блоки контроля и управления 7 систем контроля и управления, а сзади - присоединены магистрали для проветривания скважин 8, подачи воды 9 и т.п., а также коммуникации системы контроля и управления 10, выполненные в виде объединенного пакета (трубопроводного става).

Магистрали для проветривания скважины 8 и подачи воды 9 соединены соответственно с вентилятором 11 и водяным насосом (на рисунке не показан).

На корпусе бурового органа установлены также три пары опорных элементов, например, гидроцилиндров (фиг.2) 12, дистанционное управления которыми позволяет осуществлять корректировку направления скважины и крена бурового става. В системе контроля и управления направлением бурения имеются датчики положения бурового органа в пространстве (в пласте) и аппаратура дистанционного управления (на рисунках не показаны) гидроцилиндрами 12. Коммуникации системы контроля и управления обеспечивают связь датчиков положения и аппаратуры дистанционного управления гидроцилиндрами с пультом управления 13 буровой установки 14 размещенным на штреке. Система включает также датчики 5 контроля газовой обстановки в районе бурового органа и другие, например, исполнения поступающих на аппаратуру бурового органа команд.

Устройство снабжено также приводами вращения 16 и подачи 17, расположенными на буровой установке.

Дополнительные средства расширения скважины в виде кольцевого бара (фиг.3 и 4) состоят из режущей цепи 18, оснащенной режцами, приводной звездочки 19, обводных элементов 20. При этом приводная звездочка установлена на валу (21) основного комплекта бурового инструмента - коронки 3, а обводные элементы 20 установлены на выступающей части 6 корпуса бурового органа 2. Кольцевой бур (фиг.4) показан в вертикальном положении, магистраль для проветривания скважин трубопроводного става фиг.3 выполнена в виде жесткого секционного трубопровода 22, расположенного над шнековым ставом, а концы трубопровода 22 закреплены на выступающей части 6 корпуса бурового органа 2 и привода подачи 17 бурового става 1.

Для управления буровым органом в направлении большего габаритного размера поперечного сечения скважины жесткий секционный трубопровод 22 снабжен телескопическим устройством, показанным на фиг.5, которое состоит из подвижной 23 и неподвижной 24 цилиндрических частей, связанных между собой гидроцилиндром 25, причем одна из них соединена с секцией трубопровода 22, а вторая с корпусом привода

вращения и подачи 17.

Дополнительные средства расширения (фиг.6) скважины, выполненные с разрушением полезного ископаемого струями воды высокого давления, состоят из струеформирующих устройство (насадок), 26 установленных на выступающей части 6 корпуса 2 бурового органа под углом к направлению бурения. Насадки 26 соединены посредством дополнительной магистрали высокого давления 27, включенной в состав трубопроводного става, с насосом 28 расположенным в штреке.

Устройство работает следующим образом.

Буровой став 1 получает вращение от привода вращения 16 и посредством привода подачи 17 подается в направлении бурения. При этом буровые коронки 3 основного комплекта режущего инструмента, установленного на корпусе бурового органа 2 и связанные с буровым ставом 1, разрушают забой, а шнеки бурового става 1 перемещают отбитую горную массу к устью скважины. Одновременно, от одной из коронок 3 основного комплекта посредством зубчатой передачи 5 вращение передается к дополнительной коронке 4, которая расширяет скважину с внешней стороны бурового става. По свободному пространству скважины, образованному дополнительной коронкой, перемещается выступающая часть 6 корпуса бурового органа 2, сзади которой присоединен трубопроводный став. По мере подачи вперед бурового органа 2 при бурении вслед за выступающей частью 6 его корпуса трубопроводный став протягивается в скважину. При этом по магистрали 8 вентилятором 11 подается к забою воздух либо от забоя отсасывается метан (при применении устройства на угольных пластах). Содержание метана в призабойной зоне контролируется датчиком 15, а информация об этом, а также о положении бурового органа в пространстве, о выполнении ранее поданных команд и т.п. поступает по коммуникациям 10 к машине 14 на пульт управления. 13. Вода для пылеподавления в призабойной зоне поступает от насоса по магистрали 9 и через форсунки (на рисунке не показаны) подается в зону разрушения. Корректировка бурового органа по направлению бурения осуществляется с пульта управления 13 по коммуникациям 10 посредством аппаратуры дистанционного управления, размещенной в выступающей части 6 корпуса с помощью гидроцилиндров 12.

Работа устройства, показанного на фиг.3, отличается тем, что при подаче бурового органа бурения ставом 1 посредством привода подачи 17 осевое усилие на буровой орган передается наряду с буровым ставом, еще жестким секционным трубопроводом 22. При этом одновременно по трубопроводу подается воздух или отсасывается метан посредством вентилятора 11. В случае возникновения отклонения бурового органа в плоскости, проходящей через оси бурового и трубопроводного става, посредством гидроцилиндра 25 (фиг.5) перемещают подвижную часть телескопического устройства 23 относительно неподвижной 24. При этом подвижная часть посредством жесткого трубопровода 22 воздействует на выступающую часть (фиг.3) 6 корпуса 2 бурового органа и обеспечивает его поворота в сторону противоположную возникшему отклонению.

При расширении скважины высоконапорными струями воды одновременно с бурением скважины основным комплектом бурового инструмента 3 по дополнительной магистрали высокого давления 27 к насадкам 26 насосом 28 подается вода под высоким давлением. Воздействуя на боковую стенку скважин, струи воды высокого давления расширяет основную скважину с внешней стороны бурового става 1.

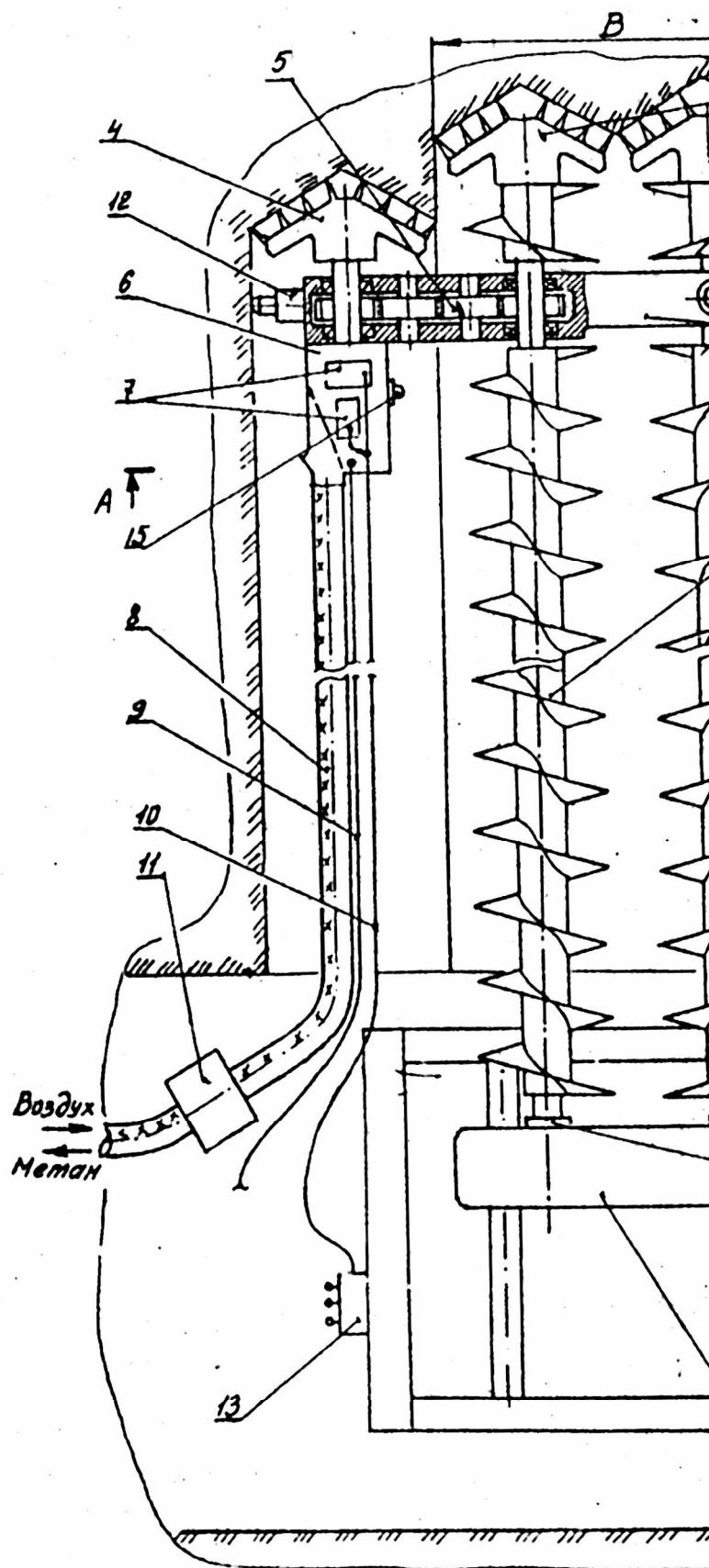
Предлагаемое устройство обеспечивает безопасность выемки полезного ископаемого, например, угля в условиях тонких газоносных пластов и надежность бурения благодаря размещению магистралей систем проветривания призабойного пространства и пылеподавления, и коммуникаций систем контроля и управления в наиболее устойчивой части скважины у ее стенки в том числе и со стороны целика угольного пласта.

Выполнение средств расширения в виде кольцевого бара позволяет изменять форму поперечного сечения с целью увеличения коэффициента извлечения полезного ископаемого.

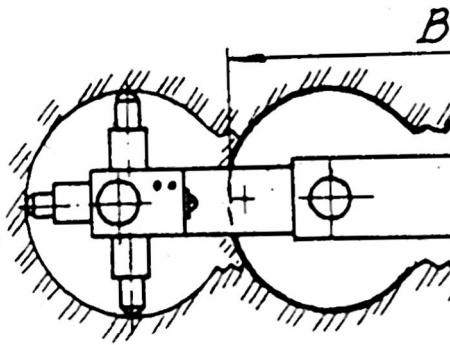
Выполнение дополнительных средств расширения в виде установленных на корпусе струеформирующих насадок повышают надежность устройства в связи с отсутствием подвижных частей и упрощения конструкций бурового органа и обеспечивает дополнительное пылеподавление.

Выполнение вентиляционной магистрали в виде жесткого секционного трубопровода позволяет производить отсос метана из призабойного пространства с целью его дальнейшей утилизации и уменьшает вероятность возникновения отклонения от прямолинейности в плоскости, проходящей через оси бурового и трубопроводного става.

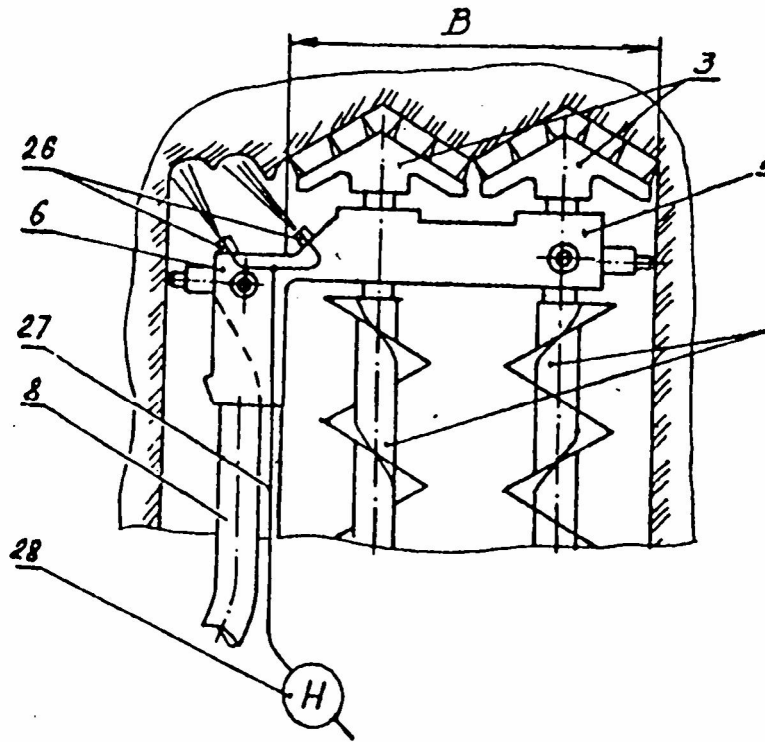
Выполнение жесткого секционного трубопровода с телескопической секцией позволяет производить корректировку направленности бурения механическим воздействием из штрека, что уменьшает количество коммуникаций в скважине и повышает надежность устройства.



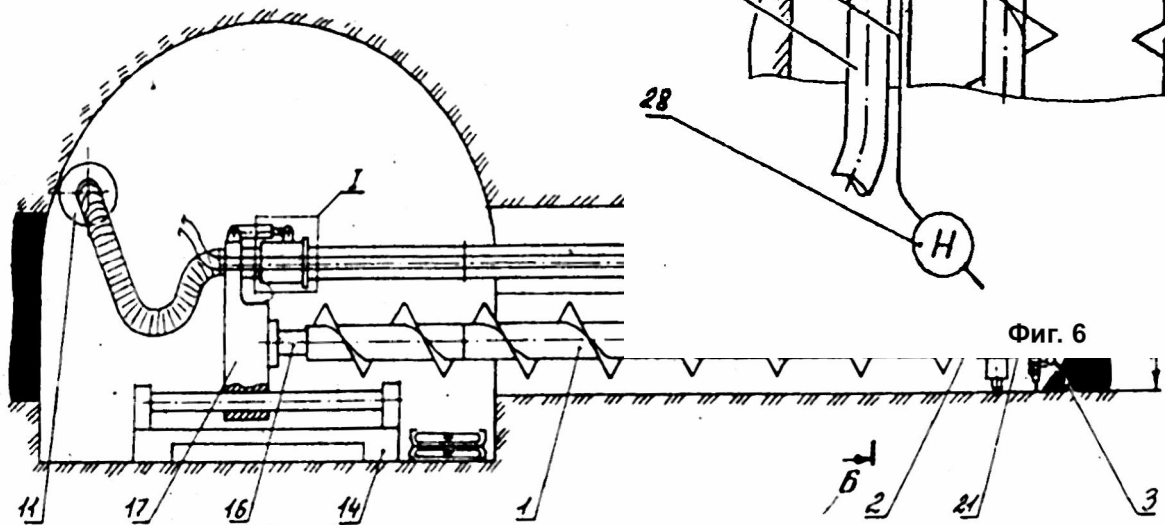
Фиг. 1



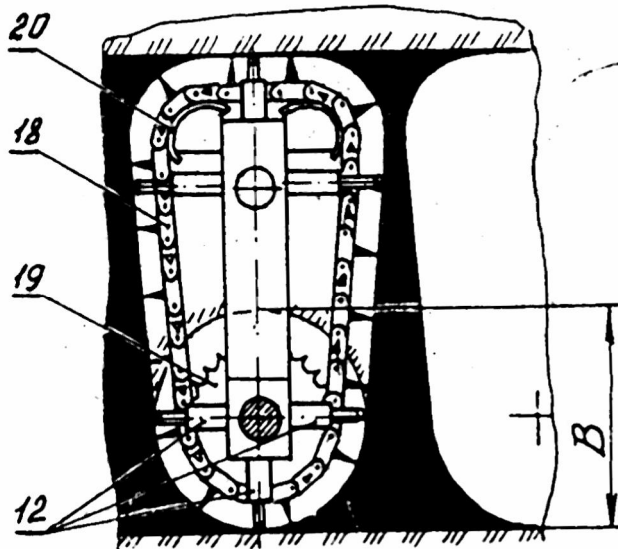
Фиг. 2



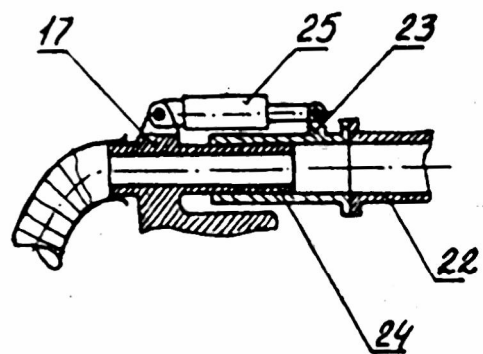
Фиг. 6



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5