

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **038036**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.06.25

(21) Номер заявки
202000032

(22) Дата подачи заявки
2019.12.03

(51) Int. Cl. **E21B 10/62** (2006.01)
E21B 47/02 (2006.01)
E21B 47/13 (2006.01)

(54) ПИЛОТНЫЙ БУР ДЛЯ БУРОВЫХ МАШИН

(43) **2021.06.23**

(96) **2019/ЕА/0099 (BY) 2019.12.03**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"МЕМПЭКС" (BY)**

(72) Изобретатель:
**Моисеев Игорь Викторович, Саливон
Дмитрий Николаевич, Литвинко
Игорь Васильевич (BY)**

(74) Представитель:
Самцов В.П. (BY)

(56) RU-C2-2229012
RU-U1-135699
RU-U1-120995
WO-A1-1999043920

(57) Изобретение относится к области направленного бурения скважин и предназначено для применения в машинах горизонтального бурения при бестраншейной прокладке или замене подземных трубопроводов. Технический результат - повышение производительности процесса направленного бурения и улучшение управления пилотным буром в реальном режиме времени. Пилотный бур (1) содержит буровой инструмент (2), оснащенный буровым средством в виде съемного наконечника (6), снабженного в торцевой части посадочным отверстием (7), а датчики (3) контроля положения бурового средства представляют собой лазерный/оптический (8) и радиолокационный (9) датчики, генерирующие выходные сигналы для определения в реальном режиме времени положения бурового инструмента (2) и управления направлением бурения. Лазерный/оптический (8) и радиолокационный (9) датчики смонтированы в отдельной капсуле (10), которая снабжена сквозными пазами (12) для обеспечения прозрачности излучения в радиодиапазоне и устойчивой передачи сигнала на радиолокатор (21), и функционально связаны с контролирующим лазерным/оптическим средством (5) буровой машины (24).

B1**038036****038036****B1**

Изобретение относится к сфере бурения скважин, в частности при направленном бурении, и предназначено для применения в машинах горизонтального бурения при прокладке подземных трубопроводов.

Из уровня техники известны различные конструкции буровых инструментов, предназначенных для использования в составе бурильных машин, работающих по принципу вращательного бурения. Так в патенте [1] описан бур, в котором корпус состоит из связанных между собой пилота-забурника и хвостовика, при этом пилот-забурник изготовлен из сварных наборных дисков, выполненных из листового материала. Диски, расположенные относительно друг друга таким образом, что две воображаемые линии, проходящие через вершины режущих элементов зубьев, установленных в отверстия дисков, образуют две одинаковые конические симметричные спирали с переменным шагом. Корпус винтовой лопасти бура имеет переменный шаг, а также винтовую лопасть переменной толщины и переменный диаметр сердцевинны корпуса бура.

Недостатком такого бура является отсутствие съемных наконечников и невозможность использовать его для направленного бурения скважин.

Известен узел бурового долота для вращательного бурения, выполненный с возможностью регулирования направления и оснащенный направляющим долотом [2]. Узел содержит корпус, проходящий вдоль центральной продольной оси долота, который имеет переднюю поверхность корпуса долота на своем переднем конце и крепится к бурильной колонне своим противоположным концом. Кольцевая часть передней поверхности корпуса долота снабжена одним или более дробящими элементами, направляющим долотом, при этом направляющее долото частично расположено внутри корпуса долота и выступает из центральной части передней поверхности корпуса долота. Направляющее долото имеет переднюю поверхность направляющего долота на своем переднем конце, снабжено одним или более дробящими элементами и шарнирным средством, которое выполнено с возможностью соединения, обеспечивающего поворот направляющего долота с корпусом долота таким образом, что ось корпуса долота и ось направляющего долота могли образовывать изменяемый угол отклонения. Узел бурового долота включает также регулирующее направление средство, выполненное с возможностью поворота направляющего долота, чтобы регулировать направление бурения при нормальной работе. Средство управления регулированием направления содержит один или более блоков, таких как блок датчиков направления, блок связи с поверхностью, регулирующей направление рычаг и вращающее средство для вращения точки сочленения рычагов вокруг оси корпуса долота, при этом путем перемещения точки сочленения рычагов регулируют ориентацию направляющего долота независимо от его вращения.

Недостатком узла бурового долота является несъемная конструкция наконечников, что затрудняет адаптацию бурового инструмента к различным грунтам, а также нетехнологичность средства управления регулированием направления бурения, обусловленная использованием рычажной системы ориентации направляющего долота.

В качестве прототипа выбрано вращательное направляемое скважинное буровое устройство, как наиболее близкое к заявляемому в качестве изобретения техническому решению [3]. Известное буровое устройство содержит стабилизирующую переходную муфту, внутри которой установлены с возможностью вращения вращаемые компоненты управляемого бурового инструмента и средство телеметрии, предназначенное для приема управляющих сигналов позиционирования, передаваемых с поверхности, и создающее выходной телеметрический сигнал, который принимает и обрабатывает контролирующее средство. Буровой инструмент оснащен буровым средством и датчиками контроля положения бурового средства. В качестве датчиков контроля положения устройство содержит по меньшей мере один акселерометр, расположенный внутри скользящей переходной муфты инструмента, предназначенный для определения изменений положения скользящей переходной муфты инструмента и генерирования сигналов положения, чувствительных к этим изменениям, которые принимаются и обрабатываются контролирующим средством. Акселерометр является трехкоординатным и входит в группу электронных блоков и блоков датчиков цепи управления, предназначенной для определения ориентации инструмента относительно гравитационного поля. Сигналы от трехкоординатного акселерометра направляют по проводникам в контроллер. Электропитание для действия контроллера и других электронных компонентов вращательного направляемого бурового инструмента осуществляют от генератора переменного тока. В переходной муфте бурового инструмента имеется полость, в которой размещены различные электронные блоки, контролирующие системы и системы датчиков. Эта полость изолирована от защитной масляной среды с помощью изолирующей втулки, концы которой уплотнены относительно переходной муфты инструмента посредством кольцевых уплотнительных элементов. Система обработки сигналов от электронных средств, находящихся "на борту" инструмента, обеспечивает измерения положения в реальном времени, в то время когда отклоняющую оправку инструмента приводят во вращение. Различные электронные компоненты, например блок телеметрии, центральный процессор для приема и обработки выходных сигналов положения бурового средства и генерирования управляющих сигналов бурового инструмента, блок сбора данных расположены во внутренней кольцевой полости, а антенна для двухсторонней индукционной телеметрии вмонтирована в переходную муфту инструмента. Накопитель энергии может быть также расположен в указанной полости, чтобы обеспечить достаточное количество накоп-

ленной энергии для управления вращаемым управляемым буровым инструментом.

Недостатком прототипа является несъемная конструкция наконечников, что усложняет адаптацию бурового инструмента к различным грунтам. Недостатком также является ограниченная технологичность средства управления регулированием направления бурения, обусловленная применением двухсторонней индукционной телеметрии посредством антенны.

Целью изобретения является устранение отмеченных недостатков и повышение технологичности процесса бурения и точности навигации бурового инструмента.

Технический результат изобретения заключается в повышении производительности процесса направленного бурения, а также улучшении управления пилотным буром в реальном режиме времени при прокладке прямолинейных скважин для бестраншейной укладке и/или замене подземных трубопроводов.

Технический результат достигается тем, что пилотный бур для буровых машин, содержащий буровой инструмент, датчики контроля положения бурового инструмента, генерирующие выходные сигналы для определения в реальном режиме времени положения бурового инструмента и управления направлением бурения, средство для электропитания, функционально связанное с датчиками контроля положения, и контролирующее лазерное/оптическое средство для приема и обработки выходных сигналов положения бурового средства и генерирования управляющих сигналов бурового инструмента, согласно изобретению буровой инструмент представляет собой набор из съемных наконечников, содержащих посадочное отверстие в торцевой части и имеющих острие в носовой части, выполненное из твердосплавной пластины и/или буровых резцов; датчики контроля положения съемного наконечника представляют собой оптический и радиолокационный датчики, смонтированные в отдельной капсуле, которая на переднем торце содержит шестигранный соединительный хвостовик, выполненный с возможностью фиксации в посадочном отверстии съемного наконечника, причем отдельная капсула снабжена сквозными пазами для обеспечения прохождения излучения в радиодиапазоне и устойчивой передачи сигнала на радиолокатор, функционально связанный с контролирующим оптическим средством.

Съемный наконечник включает набор наконечников с различной конструкцией острия носовой части, которые адаптированы для различных грунтов и содержат твердосплавные пластины и/или буровые резцы.

Острие съемных наконечников ориентировано относительно оптического и радиолокационного датчиков контроля посредством позиционирования в пазе, выполненном в корпусе с датчиками контроля положения бурового средства.

Сквозные пазы отдельной капсулы выполнены в месте установки радиолокационного датчика и герметично заполнены материалом, прозрачным для радиоизлучения, например полиамидом.

Сущность изобретения поясняется чертежами на фиг. 1-3.

На фиг. 1 представлен вид пилотного бура в составе буровой машины.

На фиг. 2 - продольный разрез пилотного бура.

На фиг. 3 - вид схемы сборки пилотного бура с набором наконечников.

Пилотный бур 1 включает буровой инструмент 2, буровое средство в виде набора 13 съемных наконечников 6, содержащих посадочное отверстие 7 в торцевой части и имеющих острие 14 в носовой части 15, выполненное из твердосплавной пластины 16 и/или буровых резцов 17; отдельную капсулу 10 с датчиками 3 контроля положения съемного наконечника 6, которые представляют собой лазерный/оптический 8 и радиолокационный 9 датчики, контролирующее лазерное/оптическое средство 5 и средство электропитания 4; отдельная капсула 10 содержит на переднем торце шестигранный соединительный хвостовик 11 для фиксации съемного наконечника 6 и снабжена сквозными пазами 12 для обеспечения прозрачности излучения в радиодиапазоне и устойчивой передачи сигнала на радиолокатор 21, функционально связанный с контролирующим лазерным/оптическим средством 5 буровой машины 24.

Изобретение реализуют следующим образом.

Изготавливают компоненты пилотного бура 1 (см. фиг. 3) и производят его сборку (см. фиг. 2). При этом для конкретного грунта из набора 13 съемных наконечников 6 выбирают тот, которым предполагается проводить бурение горизонтальной скважины (на чертеже не показано), удовлетворяющий необходимым параметрам острия 14 в носовой части 15, выполненного из твердосплавной пластины 16 и/или с буровыми резцами 17, и устанавливают на корпусе 19 отдельной капсулы 10. Для этого в посадочное отверстие 7, в торцевой части съемного наконечника 6, вставляют соединительный шестигранный хвостовик 11 с переднего торца отдельной капсулы 10 и фиксируют его штифтом 25, пропуская последний через отверстие 27 на съемном наконечнике 6 и отверстие 26 на переднем торце шестигранного соединительного хвостовика 11 как показано на фиг. 2. Предварительно корпус с датчиками 3 контроля положения бурового средства устанавливают в отдельной капсуле 10 таким образом, чтобы радиолокационный 9 датчик размещался в полости 29 со сквозными пазами 12, которые герметично заполнены материалом 20, прозрачным для радиоизлучения, например полиамидом, а лазерный/оптический 8 датчик находился в полости 30. Затем корпус с датчиками 3 контроля положения бурового средства закрепляют винтом 31 в корпусе 19 отдельной капсулы 10, при этом лазерный/оптический 8 и радиолокационный 9 датчики ориентируют относительно острия 14 съемного наконечника 6 посредством позиционирования в пазе 18,

выполненном в корпусе с датчиками 3 контроля положения бурового средства, который фиксируют стопорным винтом 31 через отверстие 28 в корпусе 19 в отдельной капсуле 10.

После сборки отдельную капсулу 10 посредством резьбы 23 соединяют с плетью полых буровых штанг 22 буровой машины 24. Управление пилотным буром 1 в процессе бурения горизонтальной скважины или при замене трубопровода (на чертеже не показано) осуществляется путем передачи поступательных и вращательных движений механизмов буровой машины 24 через плетть полых буровых штанг 22 на пилотный бур 1. Процессе бурения контролируют лазерным/оптическим средством 5, генерирующим управляющие сигналы на буровом инструменте посредством лазерного/оптического 8 и радиолокационного 9 датчиков, путем приема и обработки выходных сигналов положения от съемного наконечника 6, которые далее поступают на радиолокатор 21 буровой машины 24 и функционально связанный с контролирующим лазерным/оптическим средством 5.

Источники информации.

1. RU № 84064 U1, 27.06.2009.
2. RU № 2317396 C2, 20.02.2008.
3. RU № 2229012 C2, 20.05.2004 (прототип).

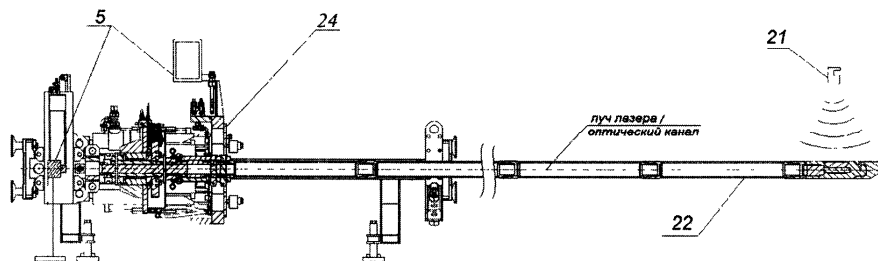
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Пилотный бур (1) для буровых машин (24), содержащий буровой инструмент (2), датчики (3) контроля положения бурового инструмента (2), генерирующие выходные сигналы для определения в реальном режиме времени положения бурового инструмента (2) и управления направлением бурения, средство для электропитания (4), функционально связанное с датчиками (3) контроля положения, и контролирующее оптическое средство (5) для приема и обработки выходных сигналов положения бурового средства и генерирования управляющих сигналов бурового инструмента (2), отличающийся тем, что буровой инструмент (2) представляет собой набор (13) из съемных наконечников (6), содержащих посадочное отверстие (7) в торцевой части и имеющих острие (14) в носовой части (15), выполненное из твердосплавной пластины (16) и/или буровых резцов (17); датчики (3) контроля положения съемного наконечника (6) представляют собой оптический (8) и радиолокационный (9) датчики, смонтированные в отдельной капсуле (10), которая на переднем торце содержит шестигранный соединительный хвостовик (11), выполненный с возможностью фиксации в посадочном отверстии (7) съемного наконечника (6), причем отдельная капсула (10) снабжена сквозными пазами (12) для обеспечения прохождения излучения в радиодиапазоне и устойчивой передачи сигнала на радиолокатор (21), функционально связанный с контролирующим оптическим средством (5).

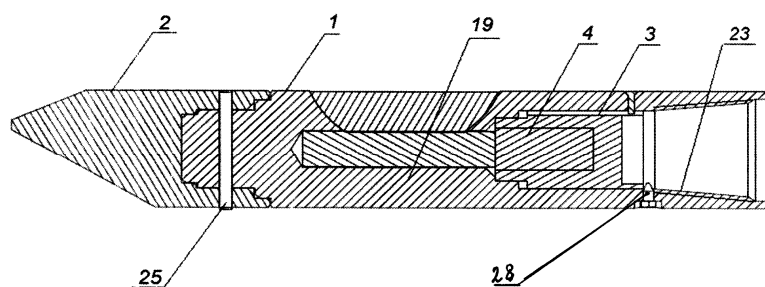
2. Пилотный бур по п.1, отличающийся тем, что съемные наконечники (6) выполнены с различной конструкцией острия (14) в носовой части (15) для адаптации бурового инструмента (2) к различным грунтам.

3. Пилотный бур по любому из пп.1 и 2, отличающийся тем, что острие (14) съемных наконечников (6) ориентировано относительно оптического (8) и радиолокационного (9) датчиков контроля посредством позиционирования в пазе (18), выполненном в корпусе с датчиками (3) контроля положения бурового средства.

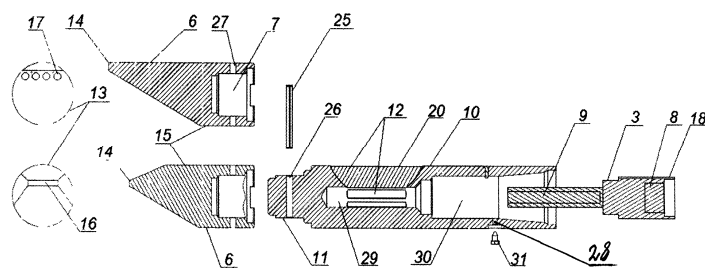
4. Пилотный бур по п.1, отличающийся тем, что сквозные пазы (12) отдельной капсулы (10) выполнены в месте установки радиолокационного (9) датчика и герметично заполнены материалом (20), прозрачным для радиоизлучения, например полиамидом.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

