

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033958**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.12.13

(51) Int. Cl. *E21B 7/26* (2006.01)
E21B 47/022 (2012.01)

(21) Номер заявки
201700317

(22) Дата подачи заявки
2017.05.11

(54) **МАШИНА БУРОВАЯ С ЛАЗЕРНЫМ КОНТРОЛЕМ ПИЛОТНОГО БУРЕНИЯ**

(43) **2018.11.30**

(56) RU-C2-2534551
RU-C2-2524346
RU-C1-2113588
CN-A-103556981

(96) **2017/ЕА/0030 (ВУ) 2017.05.11**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"МЕМПЭК" (ВУ)**

(72) Изобретатель:
**Моисеев Виктор Александрович,
Моисеев Игорь Викторович, Саливон
Дмитрий Николаевич, Литвинко
Игорь Васильевич, Кудрик Виталий
Генрихович (ВУ)**

(74) Представитель:
Самцов В.П. (ВУ)

(57) Изобретение относится к области бестраншейной укладки и/или замены подземных трубопроводов и предназначено для управления в реальном режиме времени направлением перемещения прокольной головки пилотного бура. Технический результат: прокладка криволинейных скважин и протяжка труб самотечной канализации обратным ходом после пилотбурения, контроль процесса бурения и повышение точности удержания на проектной отметке пилотного бура. Силовая установка 1 размещена в монтажном боксе 2 и включает гидравлическое силовое устройство 10, кинематически связанное с буровой штангой 3, содержащей цилиндрическую сквозную полость 31 для прохождения лазерного луча. Буровая штанга 3, прокольная головка 4 соединены между собой и силовой установкой 1 резьбовым соединением. В прокольной головке 4 пилотного бура неподвижно закреплен автономный модуль датчика захвата 6. Направляющее несущее средство силовой установки 1 выполнено в виде рамы 22, на которой смонтированы гидроцилиндры 25, каретка 23, стопоры 24, пульт управления 8 и панель оператора 7. Лазерное излучающее устройство 5 контроля бурения размещено в автономном герметичном узле 32 и функционально связано с панелью оператора 7 для отображения информации о местоположении прокольной головки 4 пилотного бура.

033958
B1

033958
B1

Изобретение относится к области бестраншейной укладки и/или замены подземных трубопроводов с использованием буровых машин и предназначено для управления в реальном режиме времени направлением перемещения прокольной головки пилотного бура при проходе скважин и обеспечения правильного азимута бурения.

Известно устройство для наблюдения стенок буровой скважины [1]. Устройство содержит источник света, телевизионную камеру, спускаемую в скважину на кабеле, приемник телевизионного изображения и систему ориентации изображения стенок скважины относительно сторон света. Система ориентации изображения стенок скважины относительно сторон света выполнена в виде полого конуса из полупрозрачного материала. В вершине конуса размещена телевизионная камера с углом обзора, захватывающим его нижнюю часть, и лазерный излучатель, установленный на устье скважины с возможностью перемещения лазерного луча в плоскости, проходящей через центр основания конуса. Направление перемещения луча лазера ориентировано относительно сторон света. Перемещение лазерного излучателя осуществляется посредством привода, при этом луч лазера перемещают на угол α в плоскости, проходящей через центр основания конуса, а угол обзора β TV-камеры обеспечивает наблюдение стенок скважины и нижней части конуса.

Недостатком известного аналога является сложность применения для управления в реальном режиме времени направлением перемещения прокольной головки пилотного бура в процессе бурения скважин.

Предложено устройство для записи параметров перемещения бурового долота буровой машины при бурении скважин в реальном режиме времени с использованием лазера [2]. Устройство содержит сверлильный кондуктор, на одном конце которого установлен по центру кронштейн, а другой передний конец размещен в зажиме бурильного приспособления. Фиксатор бурового долота и вспомогательные устройства питания размещены на сверлильном кондукторе. Лазерный датчик для контроля смещения расположен на верхней части переднего конца сверлильного кондуктора. Стандартная мишень расположена на одной прямой с лазерным измерительным преобразователем перемещения, а буровая штанга установлена на задней части агрегатной головки вспомогательного устройства. Лазерный датчик проводным соединением связан с устройством обработки данных. При бурении расстояние между лазерным измерительным преобразователем перемещения и буровым долотом уменьшается и таким образом генерируются значения, которые отображают смещение бурового долота, полученные данные о смещении по кабелю передают на терминал для обработки и анализа.

Недостатком устройства является сложность адаптации его конструкции для использования при бурении скважин при бестраншейной укладке или замене подземных трубопроводов, так как буровые машины этого класса не приспособлены для бурения вертикальных скважин.

Известна также система для автоматического мониторинга бурения [3]. Система включает основание для буровой машины, подающий механизм, патрон с зажимом для буровой штанги и микрокомпьютер для мониторинга с процессором для обработки сигналов, инклинометр и лазерный датчик, смонтированный на боковой поверхности и задней стенке буровой машины. Система снабжена также устройством со схемой прерывания для управления лазерным датчиком и платой с лазерным отражателем, который закреплен на боковой поверхности подвижной платформы в головной части буровой машины с возможностью перемещения вперед-назад вместе с буром буровой машины.

Инклинометр установлен параллельно буровой штанге, зажим, патрон и фидер соединены с устройством со схемой прерывания цепи соответственно через гидравлический трубопровод гидроцилиндра, трубопровод зажимного патрона и гидравлический провод питателя, а контур устройства со схемой прерывания соединен с лазерным датчиком.

Недостатком известных аналогов является сложность адаптации для управления в реальном режиме времени направлением перемещения прокольной головки пилотного бура в процессе бурения скважин при бестраншейной укладке или замене подземных трубопроводов, так как буровые машины этого класса не приспособлены для бурения вертикальных скважин.

Наиболее близко к предлагаемому изобретению устройство выверки, предназначенное для использования с буровой установкой, выбранное в качестве прототипа [4]. Устройство содержит силовую установку, установленную на направляющем несущем средстве, буровую штангу с прокольной головкой, которые соединены между собой крепежным средством, и лазер с устройством выверки, считыватель и/или повторитель направления и считыватель отклонения (уклономер). Устройство снабжено удлиненной буровой штангой и содержит по меньшей мере одно лазерное излучающее устройство, которое выполнено с возможностью перемещения только в одной плоскости, а крепежные средства обеспечивают крепление блока прокольной головки к буровой установке. Устройство для лазерной выверки выполнено с возможностью его использования для выверки, по меньшей мере, азимута буровой штанги относительно маркшейдерских знаков. Лазерное излучающее устройство может предоставлять собой поворотный или неподвижный лазер, выполненный с возможностью излучения лазерного луча. Устройство для лазерной выверки выверяет угол наклона и отклонение буровой штанги в горизонтальной плоскости, т.е. уклон и азимут буровой штанги, для чего снабжено цифровым уклономером, который прикреплен к ла-

зерному блоку и обеспечивает точный угол возвышения или уклон буровой установки. После прикрепления уклономера к лазерному блоку его также можно удалить до приведения в действие буровой установки. В дополнение или в качестве альтернативного варианта могут быть использованы направляющие устройства после выполнения выверки лазерным устройством. Буровая установка обычно содержит пару параллельных стальных подающих рельсов и тележку, которая обычно совершает перемещение по этим рельсам. Устройство для лазерной выверки обычно прикреплено к подающим рельсам, однако оно может быть выполнено прикрепленным к любой из частей буровой установки преимущественно с помощью магнитного крепления. На практике предусмотрено, что в большинстве случаев лазерный блок прикреплен к одному направляющему несущему средству - подающим рамам буровой установки, при этом подающие рамы выполнены из стали.

Недостатком известного устройства является узкая сфера применения, поскольку оно не адаптировано для бурения скважин при бестраншейной укладке или замене подземных трубопроводов. Недостатком также является низкая помехозащищенность от внешних воздействий в процессе работы как самого лазерного блока излучающего устройства, так и средств контроля - считывателя отклонения (цифрового уклономера), считывателя и/или повторителя направления.

Задачей изобретения является устранение указанных недостатков и повышение точности прохода скважин при бестраншейной прокладке подземных трубопроводов. Задачей является также прокладка труб с использованием метода шнекового бурения.

Техническим результатом изобретения является возможность производства работ по прокладке криволинейных скважин и протяжки труб самотечной канализации обратным ходом после пилотбурения и контроль процесса бурения с выводом данных о длине скважины в реальном режиме времени. Техническим результатом является повышение точности работ за счет возможности удержания на проектной отметке в плане и в профиле пилотного бура на входе укладываемой трубы в пробуренную скважину и корректировки его движения в скважине.

Технический результат достигается тем, что представлена машина буровая с лазерным контролем пилотного бурения, включающая силовую установку, установленную на направляющем несущем средстве, буровую штангу с прокольной головкой, которые соединены между собой крепежным средством, и лазерное излучающее устройство с устройством выверки, согласно изобретению силовая установка содержит гидравлическое силовое устройство, которое кинематически связано с буровой штангой, при этом крепежное средство для соединения силовой установки, буровой штанги и прокольной головки выполнено резьбовым, а буровая штанга содержит цилиндрическую сквозную полость для прохождения лазерного луча и может соединяться через упор с управляемым или неуправляемым расширителем скважины, при этом в прокольной головке пилотного бура неподвижно закреплен автономный модуль датчика захвата; направляющее несущее средство выполнено в виде направляющей рамы с передним и задним упорами, на которой смонтированы кинематически связанные между собой гидроцилиндры, каретка, стопоры, пульт управления и панель оператора, которая представляет собой ЭВМ; лазерное излучающее устройство размещено в автономном герметичном узле и включает лазер с интегральными приемниками, функционально связанными с панелью оператора, выполненную с возможностью отображения в реальном режиме времени информации о проектной оси и прокольной головке пилотного бура, положение которых в пространстве задано лазерным излучающим устройством.

Силовая установка размещена в монтажном боксе с возможностью ее защиты от внешних воздействий, а ЭВМ представляет собой персональный компьютер, или планшет, или ноутбук, выполненные в защищенном корпусе.

Монтажный бокс снабжен съемным полом и выполнен с возможностью наращиваться по высоте путем установки подъемных боксов, при этом силовая установка посредством регулируемых упоров и растяжек прикреплена к полу.

Силовая установка снабжена шпинделем с возможностью установки адаптера для замены трубчатых буровых штанг на цельные металлические буровые штанги.

Шпиндель выполнен с возможностью установки адаптера для монтажа шнеков с фрезой.

Шнеки соединены с захватом через обсадную трубу, которая снабжена фиксирующими упорами для установки в пробуренной скважине с возможностью протяжки обратным ходом новых труб.

Буровая штанга содержит лыски для накидного ключа и установки подвижной втулки, а также снабжена роликовым измерителем расстояния длины бурения с возможностью вывода данных о длине выполненного прокола в режиме реального времени на панель оператора.

Неуправляемый расширитель скважины выполнен односторонним многоступенчатым и жестко скреплен с буровой штангой посредством упора с возможностью протяжки трубы обратным ходом после пилотбурения.

Управляемый расширитель скважины снабжен выдвигаемыми крыльями и выполнен ступенчатым с возможностью лазерного контроля и корректировки его положения в плане и профиле при движении в грунте.

Направляющая рама содержит направляющие элементы и окна, согласованные по размеру со стопорами и по шагу с силовыми гидроцилиндрами силовой установки для пошагового перемещения по

направляющей раме каретки и стопоров.

Машина буровая включает механический пригруз, который выполнен с возможностью установки в приемном котловане и функционально связан с укладываемой трубой для удержания ее на проектной отметке в плане и профиле на входе в пробуренную скважину.

Лазерное излучающее устройство установлено между задней парой упоров направляющей рамы силовой установки с возможностью направления луча лазера по центральной оси цилиндрической сквозной полости буровой штанги посредством устройства выверки.

Сущность изобретения поясняется чертежами.

На фиг. 1 представлен общий вид размещения машины буровой в монтажном боксе, на фиг. 2 - принципиальная схема буровой машины с лазерным контролем пилотного бурения, на фиг. 3 - вид компоновки буровой машины в плане, на фиг. 4 - вид ключа накидного, на фиг. 5 - схема установки одностороннего многоступенчатого неуправляемого расширителя, на фиг. 6 - схема установки ступенчатого управляемого расширителя, на фиг. 7 - вид ступенчатого расширителя со звеном управления, на фиг. 8 - схема установки механического пригруза, на фиг. 9 - схема установки адаптера, на фиг. 10 - общий вид лазерного излучающего устройства, на фиг. 11 - схема затяжки трубы после пилотного прокола, на фиг. 12 - схема установки адаптера со шнеками и фрезой, на фиг. 13 - схема затяжки новой трубы обратным ходом посредством шнеков с захватом, на фиг. 14 - вид трубчатой буровой штанги.

Машина буровая содержит силовую установку 1, смонтированную в монтажном боксе 2 на регулируемых передних и задних упорах 9, силовое устройство 10, направляющее несущее средство - направляющую раму 22 с кареткой 23, буровую штангу 3 с цилиндрической сквозной полостью 31 и прокольной головкой 4, соединенные между собой резьбовым крепежным средством (на чертеже не показано), при этом буровая штанга 3 выполнена с лыской 21 для накидного ключа 19 и установки подвижной втулки 20, которая также снабжена роликовым измерителем 13 расстояния длины бурения; лазерное излучающее устройство 5 с устройством выверки 27, установленное между задней парой управляемых упоров 9 направляющей рамы 22; направляющая рама 22 содержит направляющие элементы 38 и окна 39, согласованные по размеру со стопорами 24 и по шагу с силовыми гидроцилиндрами 25 силовой установки 1 для пошагового перемещения каретки 23 и стопоров 24; буровая штанга 3, которая через упор 29 соединена с управляемым 16 или неуправляемым 11 расширителем скважины, причем управляемый расширитель 16 выполнен ступенчатым и снабжен выдвигаемыми крыльями 17 для корректировки его положения в плане и профиле при движении в грунте; автономный модуль датчика захвата 6, смонтированный в прокольной головке 4 пилотного бура; кинематически связанные между собой гидроцилиндры 25 силового устройства 10, каретку 23, стопоры 24, пульт управления 8 и панель оператора 7; лазерное излучающее устройство 5 в автономном герметичном узле 32 с лазером 33 и интегральными приемниками 34; панель оператора 7 в виде ЭВМ (персональный компьютер, или планшет, или ноутбук) размещена в защищенном корпусе 37; монтажный бокс 2 с подъемными боксами 46, съемным полом 18 и растяжками 40 для крепления силовой установки 1; адаптер 14 для монтажа шнеков 42, снабженных захватом 45 и фрезой 43, установленный на шпинделе 26 при замене трубчатых буровых штанг 3 на цельные металлические буровые штанги 15; обсадную трубу 44 с фиксирующими упорами 47 для установки в пробуренной скважине с возможностью протяжки обратным ходом новых труб 30 из приемного котлована.

Машина буровая с лазерным контролем пилотного бурения работает следующим образом.

Предварительно производят сборку монтажного бокса 2 со съемным полом 18 на поверхности, а затем его опускают в стартовый котлован (см. фиг. 11). В зависимости от глубины котлована производят наращивание опалубки по высоте при помощи подъемных боксов 46, которые устанавливаются на монтажный бокс 2.

Лазерное излучающее устройство 5, включающее лазер 33, интегральные приемники 34, смонтированные в автономном герметичном узле 32, с устройством выверки 27 (фиг. 10) устанавливают на подготовленное основание в стартовом котловане (фиг. 11). Место под установку излучающего устройства 5 с лазером 33 тщательно уплотняют или бетонируют, чтобы защитить его от вибраций и предотвратить отклонение от проектной оси 35 направления прокола скважины. Затем при помощи регулировок на устройстве выверки 27 производят точную настройку лазера 33 и задают лазерным лучом 36 необходимую проектную ось 35 скважины для прокладки трубы 30.

Силовую установку 1 для защиты от внешних воздействий опускают и размещают в монтажном боксе 2, где ее раскрепляют посредством регулируемых упоров 9 и растяжек 40 по оси направления прокола в плане и профиле. Автономный модуль датчика 6 закрепляют неподвижно в прокольной головке 4, а посредством шпинделя 26, подвижной втулки 20 и накидного ключа 19, выполненного под лыски 21 на буровых штангах 3 или цельных металлических 15 штангах, производят скручивание между собой и с прокольной головкой 4. На буровую штангу 3 также устанавливают роликовый измеритель 13 расстоя-

ния длины бурения для вывода данных о длине выполненного прокола в режиме реального времени на панель оператора 7 (фиг. 9). В процессе работы буровой машины на панели оператора 7 - ЭВМ в виде персонального компьютера, или планшета, или ноутбука, размещенные в защищенном корпусе 37, отображается в реальном режиме времени информация о местоположении прокольной головки 4 пилотного бура относительно проектной оси 35, которую задают лазерным лучом 36.

После подготовки к работе буровой установки производят бурение скважины. Для этого вдавливают в грунт с одновременным вращением буровой штанги 3 с прокольной головкой 4 посредством шпинделя 26 каретки 23, которая кинематически связана с гидравлическим силовым устройством 10. Перемещение каретки 23 осуществляют пошагово при помощи силовых гидроцилиндров 25 за счет того, что гидравлическое силовое устройство 10 замкнуто в окнах 39 направляющих элементов 38 на направляющей раме 22 посредством стопоров 24. Измерения расстояния длины бурения 3 производят роликовым измерителем 13 длины бурения, закрепленном на плеть буровых штанг 3, при этом на панель оператора 7 в режиме реального времени выводятся данные о длине выполняемого прокола. Управление пилотным бурением осуществляют путем поддержания соосного с лазерным лучом 36 направления прокола. При пилотном проколе осуществляют постоянное отслеживание на панели оператора 7 фактического положения прокольной головки 4 относительно проектной оси 35 посредством получения сигнала от автономного модуля датчика 6 и при необходимости осуществлять корректировку курса пилотного бура, манипулируя вращением и поступательным движением штанг 3.

После завершения пилотного прокола в приемном котловане (фиг. 8) на место демонтированной прокольной головки 4 устанавливают неуправляемый 11 (фиг. 5) или управляемый расширитель 16 (фиг. 1, 7), которые соединяют с буровыми штангами 3 с использованием упора 29. При монтаже управляемого расширителя 16 в упор 29 неподвижно закрепляется автономный модуль датчика 6. Укладываемая труба 30 закрепляется в расширителе винтами и фиксируется соосно проектной оси 35 прокола механическим пригрузом 12 (фиг. 8). Пригруз 12 размещают в приемном котловане таким образом, чтобы функционально обеспечить установку и удержание на проектной отметке в плане и профиле укладываемой трубы 30 на входе в пробуренную скважину. Управляемый расширитель 16 при затяжке новой трубы обратным ходом позволяет производить корректировку в плане и профиле укладываемой трубы 30 в грунте относительно проектной оси 35 посредством выдвигаемых крыльев 17.

Буровая машина позволяет производить прокладку трубы после пилотного прокола путем бурения скважины фрезой 43 и одновременным продавливанием обсадных труб 44 и транспортировкой грунта шнеками 42 (фиг. 12, 13). При этом способе на шпиндель 26 силовой установки 1 устанавливается адаптер 41 для монтажа шнеков 42 с фрезой 43. Фреза 43 соединяет проложенные по оси бурения буровые штанги 3 и обсадную трубу 44, внутри которой расположены шнеки 42. Оператор вдавливает трубы 44 по направлению, заданному буровыми штангами 3, а грунт размельчается фрезой 43 и транспортируется шнеками 42 в стартовый котлован, при этом буровые штанги 3 удерживают трубы 44 от смещения с оси бурения и постепенно выдавливаются по мере увеличения длины обсадной трубы 44, а затем демонтируются из приёмного котлована. По завершению бурения фреза 43 демонтируется и на шнеки 42 устанавливается захват 45 с закрепленной новой трубой 30. Новая труба 30 укладывается внутри обсадной трубы 44 по мере извлечения шнеков 42 в стартовый котлован. Обсадная труба 44 при извлечении шнеков 42 удерживается фиксирующими упорами 47 в силовой установке 1. После завершения укладки новой трубы 30 обсадная труба 44 извлекается из скважины в стартовый котлован. Возможен вариант затяжки новой трубы 30 с захватом 45 в пробуренную скважину, когда шнеки 42 извлекаются и демонтируются в стартовом котловане совместно с обсадными трубами 44.

Буровая машина выполняет также криволинейные проколы с радиолокационной навигацией, при этом на шпиндель 26 адаптера 14 устанавливают дополнительное специальное средство для контроля движения прокольной головки 4 пилотного бура (на чертеже не показано), а трубчатые буровые штанги 3 заменяют на цельнометаллические штанги 15. Замена штанг на цельнометаллические 15 также позволяет выполнять замену старых трубопроводов методом разрушения с одновременным затягиванием новой трубы 30.

Преимуществом данной буровой машины перед аналогами и прототипом является то, что установка буровой машины в бокс 2 опалубки, позволяет уменьшить габариты котлована и вести работы в условиях стесненности городской застройки, а также не требует уплотнения и бетонирования упорных поверхностей котлована, что значительно уменьшает время и экономические затраты на подготовительные работы. Установка опалубки в котлован предотвращает оползание грунта и позволяет производить строительные работы в защищенных условиях. Буровая установка позволяет выполнять прямолинейный пилотный прокол с высокой точностью контроля уклона благодаря использованию инновационной системы лазерного контроля. Система позволяет отслеживать и отображать в режиме реального времени информацию о местоположении прокольной головки 4 пилотного бура относительно проектной оси 35, заданной лазерным лучом 36.

Преимуществом изобретения перед аналогами известных шнековых машин является возможность выполнять работы по прокладке труб самотечной канализации обратным ходом методом затяжки непосредственно после пилотного бурения с использованием неуправляемых расширителей 11 или управляе-

рых расширителей 16. Посредством замены трубчатых штанг 3 на цельнометаллические штанги 15 буровая машина имеет возможность выполнять криволинейные проколы с радиолокационной навигацией (на чертеже не показано), а также менять старые трубопроводы методом разрушения с их заменой новыми трубами, имеющими увеличенный диаметр на 1-2 размера. Отличительной особенностью буровой установки является работа при низких температурах без необходимости использования буровых растворов на основе воды, бентонита или полимеров. Буровая машина может выполнять ряд заданий, для которых раньше использовалось несколько видов аналогичного оборудования.

Источники информации.

1. RU № 2326243 C1, 10.06.2008.
2. CN № 20102661193 U, 15.12.2010.
3. CN № 103556981 A, 05.02.2014.
4. RU № 2534551 C2, 27.11.2014 (прототип).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Машина буровая с лазерным контролем пилотного бурения, включающая силовую установку (1), установленную на направляющем несущем средстве, буровую штангу (3) с прокольной головкой (4), которые соединены между собой крепежным средством, и лазерное излучающее устройство (5) с устройством выверки (27), отличающаяся тем, что силовая установка (1) содержит гидравлическое силовое устройство (10), которое кинематически связано с буровой штангой (3), при этом крепежное средство для соединения силовой установки (1), буровой штанги (3) и прокольной головки (4) выполнено резьбовым, а буровая штанга (3) содержит цилиндрическую сквозную полость (31) для прохождения лазерного луча и может соединяться через упор (29) с управляемым (16) или неуправляемым (11) расширителем скважины, при этом в прокольной головке (4) пилотного бура неподвижно закреплен автономный модуль датчика захвата (6); направляющее несущее средство выполнено в виде направляющей рамы (22) с передним и задним упорами (9), на которой смонтированы кинематически связанные между собой гидроцилиндры (25), каретка (23), стопоры (24), пульт управления (8) и панель оператора (7), которая представляет собой ЭВМ; лазерное излучающее устройство (5) размещено в автономном герметичном узле (32) и включает лазер (33) с интегральными приемниками (34), функционально связанными с панелью оператора (7), выполненной с возможностью отображения в реальном режиме времени наглядной информации о местоположении прокольной головки (4) пилотного бура относительно проектной оси (35), заданной лазерным лучом (36).

2. Машина буровая по п.1, отличающаяся тем, что силовая установка размещена в монтажном боксе (2) с возможностью ее защиты от внешних воздействий, а ЭВМ представляет собой персональный компьютер, или планшет, или ноутбук, выполненные в защищенном корпусе (37).

3. Машина буровая по любому из пп.1, 2, отличающаяся тем, что монтажный бокс (2) снабжен съемным полом (18) и выполнен с возможностью наращиваться по высоте путем установки подъемных боксов (46), при этом силовая установка (1) посредством регулируемых упоров (9) и растяжек (40) прикреплена к полу (18).

4. Машина буровая по п.1, отличающаяся тем, что силовая установка (1) снабжена шпинделем (26) с возможностью установки адаптера (14) для замены трубчатых буровых штанг (3) на цельные металлические буровые штанги (15).

5. Машина буровая по любому из пп.1 или 4, отличающаяся тем, что шпиндель (26) выполнен с возможностью установки адаптера (41) для монтажа шнеков (42) с фрезой (43).

6. Машина буровая по п.5, отличающаяся тем, что шнеки (42) соединены с захватом (45) через обсадную трубу (44), которая снабжена фиксирующими упорами (47) для установки в пробуренной скважине с возможностью протяжки обратным ходом новых труб (30).

7. Машина буровая по п.1, отличающаяся тем, что буровая штанга (3) содержит лыски (21) для накидного ключа (19) и установки подвижной втулки (20), а также снабжена роликовым измерителем (13) расстояния длины бурения с возможностью вывода данных о длине выполненного прокола в режиме реального времени на панель оператора (7).

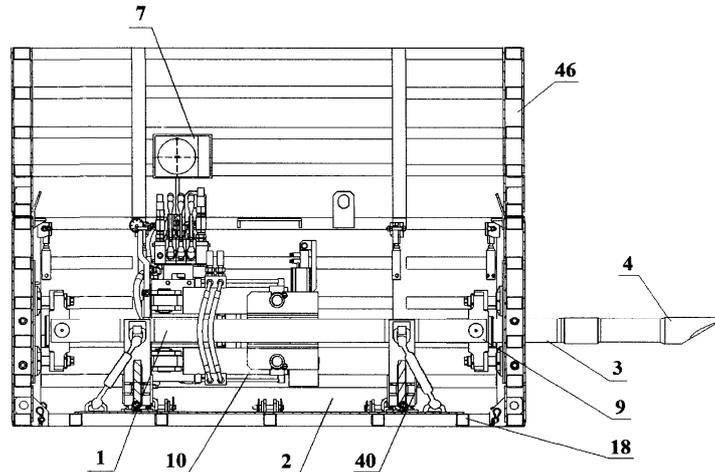
8. Машина буровая по п.1, отличающаяся тем, что неуправляемый расширитель (11) скважины выполнен односторонним многоступенчатым и жестко скреплен с буровой штангой (3) посредством упора (29) с возможностью протяжки трубы (30) обратным ходом после пилотбурения и обеспечения минимального отклонения в плане и профиле относительно проектной оси (35).

9. Машина буровая по п.1, отличающаяся тем, что управляемый расширитель (16) скважины снабжен выдвигаемыми крыльями (17) и выполнен ступенчатым с возможностью лазерного контроля и корректировки его положения в плане и профиле при движении в грунте.

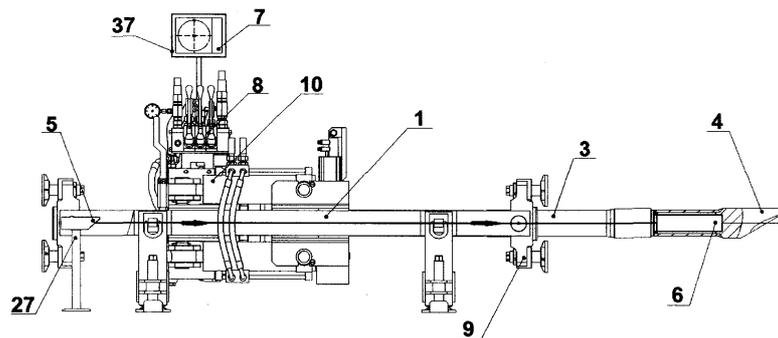
10. Машина буровая по п.1, отличающаяся тем, что направляющая рама (22) содержит направляющие элементы (38) и окна (39), согласованные по размеру со стопорами (24) и по шагу с силовыми гидроцилиндрами (25) силовой установки (1), для пошагового перемещения по направляющей раме (22) каретки (23) и стопоров (24).

11. Машина буровая по п.1, отличающаяся тем, что включает механический пригруз (12), который выполнен с возможностью установки в приемном котловане и функционально связан с укладываемой трубой (30) для удержания ее на проектной отметке в плане и профиле на входе в пробуренную скважину.

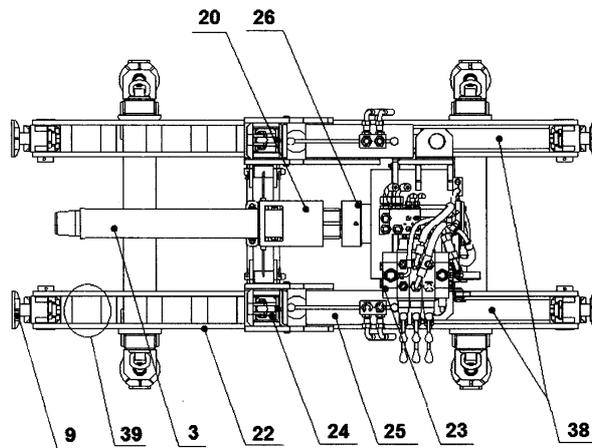
12. Машина буровая по п.1, отличающаяся тем, что лазерное излучающее устройство (5) установлено между задней парой упоров (9) направляющей рамы (22) силовой установки (1) с возможностью направления луча лазера (36) по центральной оси цилиндрической сквозной полости (31) буровой штанги (3) посредством устройства выверки (27).



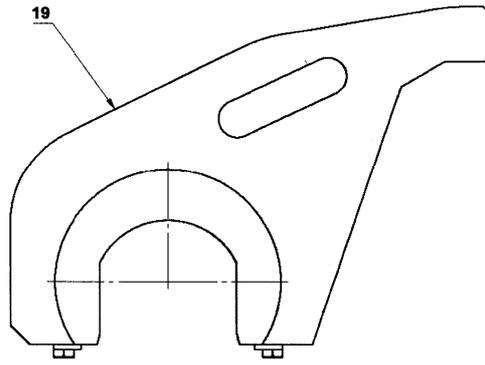
Фиг. 1



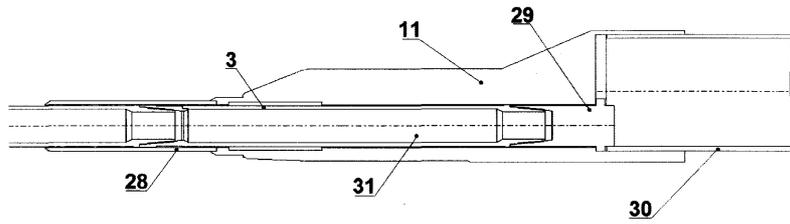
Фиг. 2



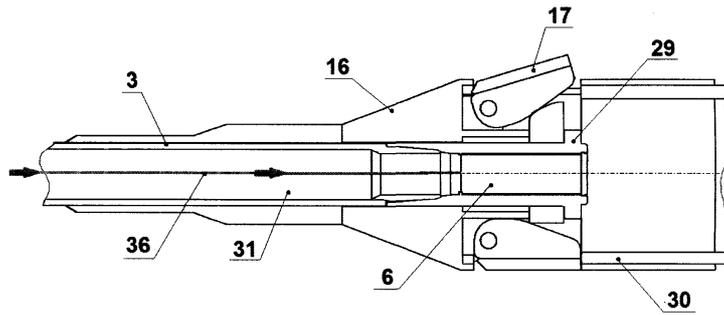
Фиг. 3



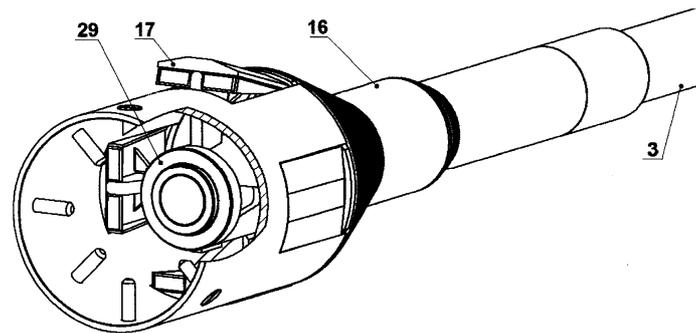
Фиг. 4



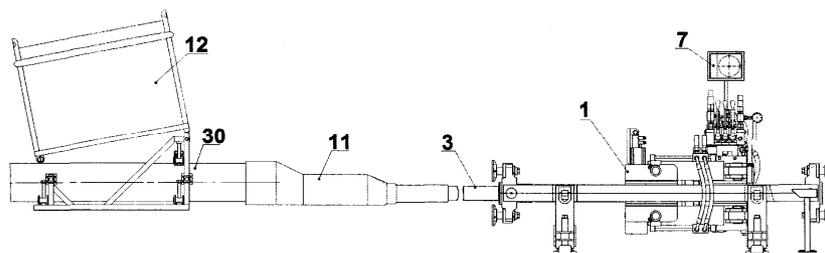
Фиг. 5



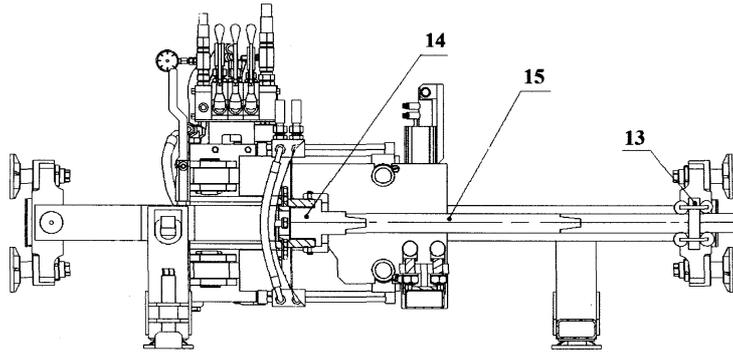
Фиг. 6



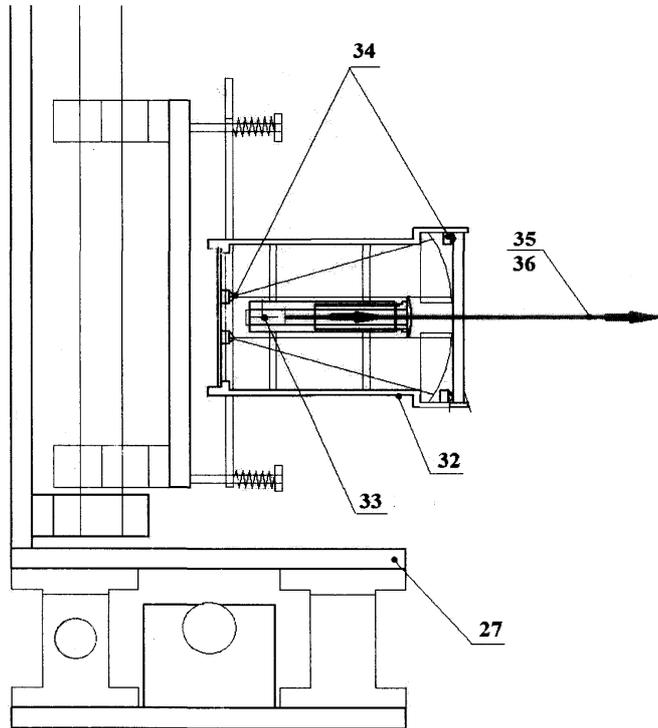
Фиг. 7



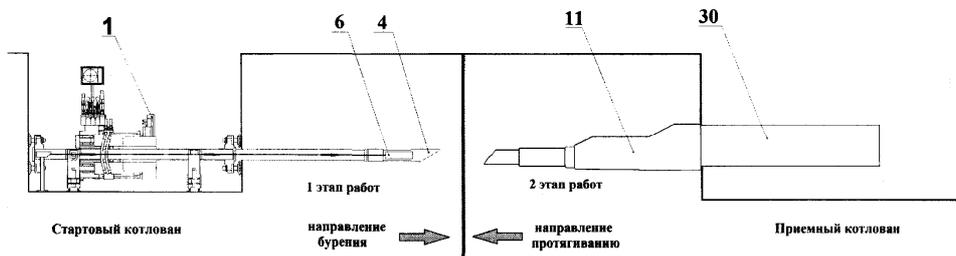
Фиг. 8



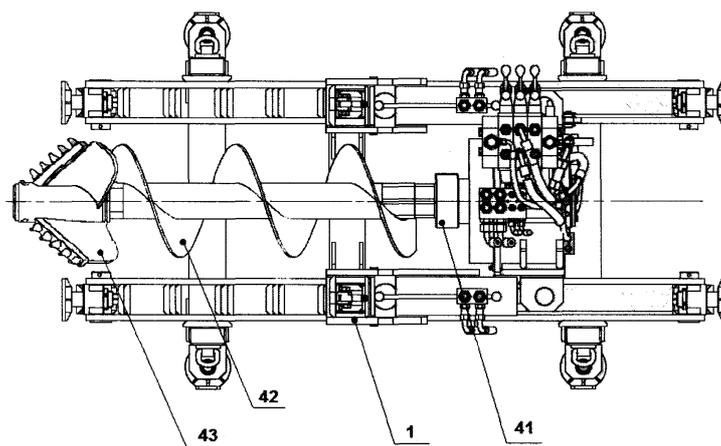
Фиг. 9



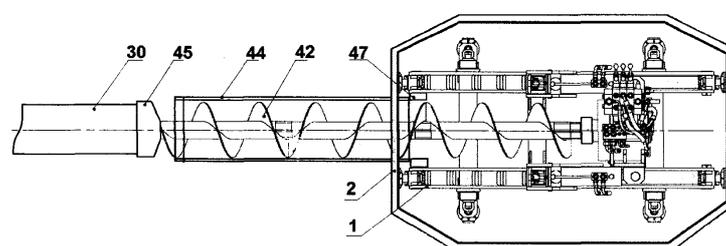
Фиг. 10



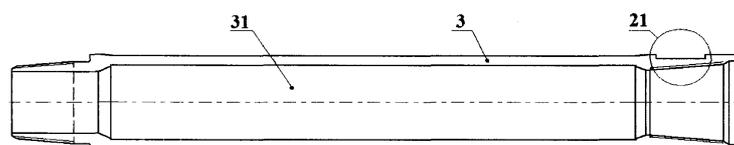
Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14