



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 199 626** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) МПК⁷ **E 02 D 7/22**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001109066/03, 28.03.2001
(24) Дата начала действия патента: 28.03.2001
(46) Дата публикации: 27.02.2003
(56) Ссылки: Общий каталог строительных и дорожных машин фирмы КАТО. Япония. Инструкция к PF 1200-YS. 1990. SU 160482 A, 31.01.1964. SU 876849 A, 30.10.1981. SU 1268668 A1, 07.11.1986. SU 1288264 A, 07.02.1987. RU 2076173 C1, 27.10.1999. RU 2128270 C1, 27.03.1999. RU 2139977 C1, 20.10.1999. JP 49-35170 A, 20.09.1974. DE 2535865 B2, 30.03.1978.
(98) Адрес для переписки:
191186, Санкт-Петербург, а/я 230,
"АРС-ПАТЕНТ", пат.пов. В.М.Рыбакову, рег.№ 90

(71) Заявитель:
ООО "Ямбурггаздобыча",
АОЗТ "ВНИИземмаш",
НИИ оснований и подземных сооружений им.
Герсеванова
(72) Изобретатель: Ананенков А.Г.,
Березняков А.И., Вартанов С.Х., Горяинов
Ю.А., Гохман М.Р., Демин В.М., Кочурков
М.И., Кузьменко В.Ф., Масёма Н.М., Михайлов
Н.В., Плюхин В.Н., Соркин В.И., Таргулян
Ю.О., Шевченко И.А.
(73) Патентообладатель:
ООО "Ямбурггаздобыча",
АОЗТ "ВНИИземмаш",
НИИ оснований и подземных сооружений им.
Герсеванова

(54) МАШИНА ДЛЯ ПОГРУЖЕНИЯ СТАЛЬНЫХ ТРУБЧАТЫХ СВАЙ В ВЕЧНОМЕРЗЛЫЙ ГРУНТ

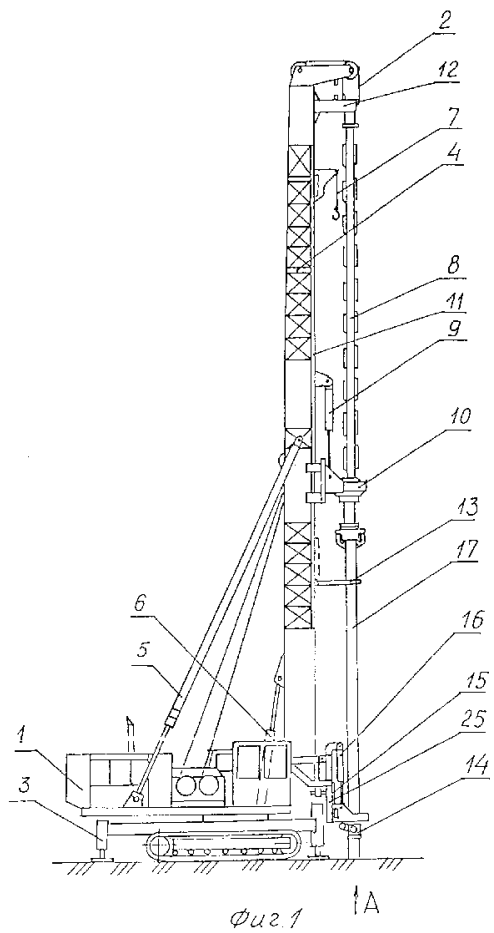
(57)
Изобретение относится к машинам для сооружения свайных фундаментов и других трубчатых опорных конструкций в вечномерзлом грунте. Машина для погружения стальных трубчатых свай в вечномерзлый грунт содержит шасси с лебедками и выносными опорами, мачту, штангу и установленные на мачте механизмы вращения, подачи и центрирования штанги. Механизмы вращения и подачи штанги установлены в средней части мачты на высоте, примерно равной наибольшей длине погружаемых свай. В нижней части мачты установлено дополнительное центрирующее устройство, связанное с мачтой механизмом регулирования по высоте, например, в виде гидроцилиндра и выполненное в виде вертикальных роликов, которые установлены

с возможностью синхронного перемещения в плоскости, перпендикулярной оси дополнительного центрирующего устройства, например, с помощью цепной передачи и ходовых винтов. Штанга оснащена сменным устройством для соединения со сваями различного диаметра, например, в виде сменной втулки с центрирующим наконечником и шпоночными пазами для соединения с укрепленными на свае шпонками. Изобретение обеспечивает расширение технологических возможностей машины за счет комплексной механизации процесса сооружения свайных фундаментов и других трубчатых опорных конструкций в вечномерзлом грунте в различных технологических вариантах выполнения процесса. 3 ил.

RU 2 1 9 9 6 2 6 C 2

RU 2 1 9 9 6 2 6 C 2

RU 2199626 C2



RU 2199626 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 199 626** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **E 02 D 7/22**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001109066/03, 28.03.2001

(24) Effective date for property rights: 28.03.2001

(46) Date of publication: 27.02.2003

(98) Mail address:
191186, Sankt-Peterburg, a/ja 230,
"ARS-PATENT", pat.pov. V.M.Rybakovu, reg.№ 90

(71) Applicant:
OOO "Jamburggazdobycha",
AOZT "VNIlzemash",
NII osnovanij i podzemnykh sooruzhenij im.
Gersevanova

(72) Inventor: Ananenkov A.G.,
Bereznjakov A.I., Vartanov S.Kh., Gorjainov
Ju.A., Gokhman M.R., Demin V.M., Kochurkov
M.I., Kuz'menko V.F., Masëma N.M., Mikhajlov
N.V., Pljukhin V.N., Sorkin V.I., Targuljan
Ju.O., Shevchenko I.A.

(73) Proprietor:
OOO "Jamburggazdobycha",
AOZT "VNIlzemash",
NII osnovanij i podzemnykh sooruzhenij im.
Gersevanova

(54) **MACHINE FOR SUBMERGENCE OF STEEL TUBULAR PILES IN PERMAFROST**

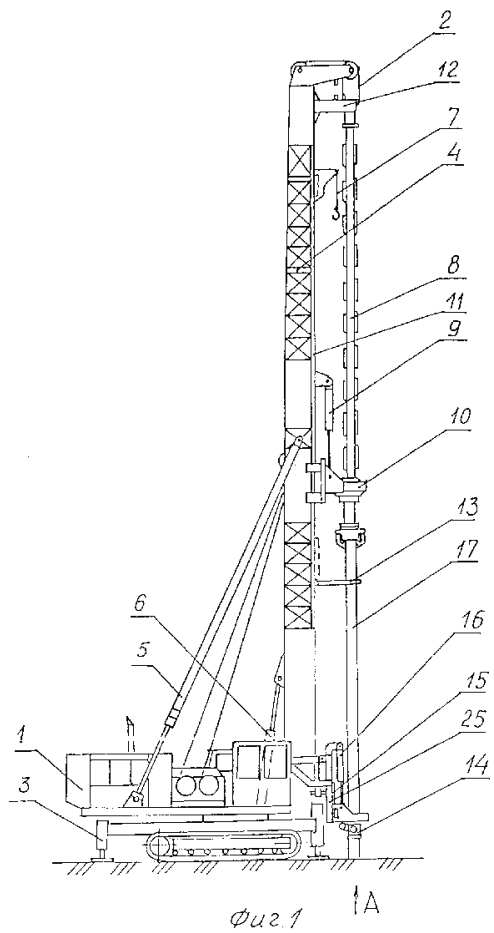
(57) Abstract:

FIELD: machines for construction of pile foundations and other structures in permafrost. SUBSTANCE: machine includes chassis with winches and extension supports, mast, rod and mast rotation, delivery and centering mechanisms mounted on mast. Rod rotation and delivery mechanisms are mounted in center portion of mast at height approximately equal to maximum length of piles being submerged; mounted in lower portion of mast is additional centering unit connected with mast by means of height adjusting mechanism in form of hydraulic cylinder; it is made in form of vertical rollers mounted for synchronous motion in plane perpendicular to axis of additional centering unit by means of chain drive gearing and motion screws, for example. Rod is provided with changeable device for connection of piles of different diameters; it is made in form of changeable bush with centering end-piece and key way for connection with keys secured on pile. EFFECT: extended functional capabilities. 3 dwg

RU 2 199 626 C2

RU 2 199 626 C2

RU 2199626 C2



RU 2199626 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к машинам для сооружения свайных фундаментов и других трубчатых опорных конструкций в вечномерзлом грунте.

В качестве опор надземных трубопроводов и различных сооружений в районах Крайнего Севера широко применяются сваи из стальных труб различного диаметра длиной 10 м и более. Заданное возвышение погруженных свай над землей колеблется в широком диапазоне в зависимости от конкретных условий. Существует потребность в создании машин и устройств для механизации погружения таких свай различной длины, различного диаметра и с различной глубиной погружения.

Уровень техники

В настоящее время в мировой технике не имеется машин, которые могли бы погружать в вечномерзлый грунт вращательным способом сваи в виде стальных тонкостенных труб различного диаметра и большой длины. Для выполнения этой работы используется многооперационная технология с применением бурильных машин, паровых игл, копров, кранов и т.п.

Известен способ погружения в вечномерзлый грунт свай из стальных труб термовращательным способом по патентам РФ 2109881 и 2128270. В принципе способ перспективен для возведения свайных опор надземных сооружений, однако его использование требует либо создания специализированной техники, либо существенной доработки известных машин вращательного действия с решением ряда технических задач.

Известны машины вращательного действия для погружения винтовых свай в немерзлые грунты (Авторское свидетельство СССР 162788) и в немерзлые и вечномерзлые грунты (Авторское свидетельство СССР 606929). Однако в машинах этого типа винтовая свая перед погружением в грунт размещается внутри рабочего органа, выполненного в виде вращающейся трубы, поэтому возвышение погруженных свай не может регулироваться в широком диапазоне и практически является постоянной величиной. Центрирование винтовой сваи обеспечивается центрирующим устройством, которое включает ролики с горизонтальными осями, жестко укрепленными в нижней части рабочего органа, что не позволяет погружать сваи из труб различного диаметра. Таким образом, машины данного типа не могут быть применены или оснащены известными средствами для выполнения поставленной задачи.

Известны бурильные машины вращательного действия по типу бурильной машины БМ-802С (см. авторское свидетельство СССР 160482) и PF 1200-YS японской фирмы KATO (Общий каталог строительных и дорожных машин фирмы KATO, Япония, 1990, копия информации из каталога и чертеж общего вида PF 1200-YS см. в приложении), последняя из которых принята за прототип как наиболее близкая по технической сущности к решению по настоящему изобретению. Машина указанного типа содержит шасси с лебедками и выносными опорами, мачту, штангу и

установленные на мачте механизмы вращения, подачи и центрирования штанги. При этом механизмы вращения и подачи штанги расположены в нижней части мачты на высоте, в несколько раз меньшей потребной длины стальных трубчатых свай. Вследствие этого бурильная машина не может погружать в вечномерзлый грунт стальные трубчатые сваи большой длины. Даже если поднять механизмы вращения и подачи штанги вдоль мачты на необходимую высоту, осуществить процесс вращательного погружения сваи невозможно из-за недопустимого радиального биения нижнего торца сваи, имеющей большую свободную длину, особенно если учесть, что в отличие от бура свая не имеет центрирующего разбуровщика и твердосплавных резцов. Кроме того, при большой свободной длине сваи из тонкостенных стальных труб будут деформироваться под действием значительных по величине крутящего момента и осевого усилия, необходимых для погружения термовращательным способом в вечномерзлый грунт. Таким образом, для решения поставленной задачи требуется существенная доработка машины такого типа.

Сущность изобретения

В соответствии с изложенным задачей, на решение которой направлено изобретение, является создание машины для погружения в вечномерзлый грунт стальных трубчатых свай различной длины и различного диаметра на различную глубину погружения с обеспечением комплексной механизации процесса.

Решение поставленной задачи обеспечивается за счет того, что в машине, которая содержит шасси с лебедками и выносными опорами, мачту, штангу и установленные на мачте механизмы вращения, подачи и центрирования штанги, механизмы вращения и подачи установлены в средней части мачты на высоте, примерно равной наибольшей длине погружаемых свай, в нижней части мачты установлено дополнительное центрирующее устройство, связанное с мачтой механизмом регулирования по высоте, например, в виде гидроцилиндра и выполненное в виде вертикальных роликов, которые установлены с возможностью синхронного перемещения в плоскости, перпендикулярной оси дополнительного центрирующего устройства, например, с помощью цепной передачи и ходовых винтов, а штанга оснащена сменным устройством для соединения со сваями различного диаметра, например, в виде сменной втулки с центрирующим наконечником и шпоночными пазами для соединения с укрепленными на свае шпонками.

Перечень фигур чертежей

Далее изобретение будет описано более подробно на примере выполнения со ссылками на чертежи, на которых:

Фиг. 1 представляет машину для погружения стальных трубчатых свай в вечномерзлый грунт на виде сбоку,

Фиг. 2 представляет оборудование машины с частичным продольным разрезом по оси сваи и дополнительного центрирующего устройства

Фиг. 3 изображает вид по стрелке А на фиг. 1.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

Машина для погружения стальных трубчатых свай в вечномёрзлый грунт включает шасси 1, оборудованное поворотной платформой, лебедкой (позицией не обозначена) с канатом 2, выносными опорами 3 и другими известными узлами буровых машин, и мачту 4, установленную на шасси 1 и дополнительно связанную с ним раскосами 5 и гидроцилиндрами 6. На шасси 1 имеется также вспомогательная лебедка (позицией не обозначена) с подъемным канатом 7.

На мачте 4 установлена штанга 8, подвешенная известным образом к верхнему концу мачты 4 на канате 2 лебедки и связанная с гидроцилиндром 9 ее циклической подачи. Циклический рабочий ход гидроцилиндра 9 в машине данного типа составляет около 1 м. На мачте 4 в ее средней части на высоте, примерно равной наибольшей длине погружаемых свай, расположен механизм 10 вращения штанги 8, установленный с возможностью смещения по высоте с помощью направляющего устройства 11, которое выполнено известным образом, например, в виде прямоугольных направляющих. На аналогичном по конструкции направляющем устройстве (не показано) установлен механизм 12 центрирования верхней части штанги 8.

Под механизмом 10 вращения штанги на мачте 4 установлен установочный ограничитель 13, выполненный в виде вилки и укрепленный с возможностью поворота в вертикальной плоскости известным образом, например, с помощью каната (не показан).

В нижней части мачты 4 на ней смонтировано дополнительное центрирующее устройство 14, установленное с возможностью вертикального перемещения по направляющим 15 под действием механизма регулирования высотного положения, например, в виде гидроцилиндра 16.

Указанные узлы машины, конструкция которых будет описана далее более подробно, предназначены для погружения на различную глубину в вечномёрзлый грунт стальных трубчатых свай 17 различного диаметра и длины, которые не являются частью машины, но обозначены позицией для пояснения действия различных механизмов и устройств. Для соединения со штангой 8 сваи 17 оснащаются средствами, обеспечивающими передачу на них крутящего момента и осевого усилия. В показанном примере выполнения эти средства для передачи крутящего момента представляют собой две укрепленные на свае 17 диаметрально противоположные шпонки 18.

Механизм 10 вращения штанги 8 является стандартным узлом буровой машины известной конструкции и здесь не описывается. Следует только отметить, что корпус механизма 10 соединен с гидроцилиндром 9 циклической подачи штанги 8 так, что смещение штанги и механизма 10 обеспечивается гидроцилиндром 9 одновременно.

На нижнем конце штанги 8 под механизмом 10 вращения штанги 8 укреплен сменная втулка 19 с продольными пазами под шпонки 18 сваи 17 и фланцем. На втулке 19 укреплены диаметрально противоположные

кронштейны 20, к которым осями 21 присоединены захватные крюки 22. На осях 21 установлены пружины кручения 23, прижимающие захватные крюки 22 в направлении оси втулки 19. К втулке 19 прикреплен крестообразный центрирующий наконечник 24 конусной формы с закругленными кромками.

Дополнительное центрирующее устройство 14 содержит корпус 25, жестко соединенный с мачтой 4, и раму 26, подвижно соединенную с корпусом 25 с возможностью смещения по высоте известным образом, например, с помощью пазов 27 и направляющих 15. В раме 26 укреплены две гайки 28 с правой и левой резьбой, взаимодействующие с соответствующими ходовыми винтами 29. На гайках 28 укреплены звездочки 30, соединенные цепями (не показаны) со звездочками 31, укрепленными на валу 32. Гайки 28 заканчиваются хвостовиками 33, подсоединенными известным образом к приводу (не показан), который может быть ручным или механизированным, например от гидравлического двигателя.

Четыре вертикальных ролика 34 установлены попарно на опорах 35, которые подсоединены к винтам 29, а также к раме 26 с возможностью смещения в плоскости, перпендикулярной оси дополнительного центрирующего устройства 14, известным образом, например, с помощью ползунов и направляющих (позициями не обозначены).

Технология погружения машиной стальных трубчатых свай в вечномёрзлый грунт может быть различной, однако две основные операции выполняются при любой технологической схеме: соединение сваи с машиной и собственно погружение сваи.

Перед выполнением этих операций на штанге 8 устанавливают сменную втулку 19 с фланцем и захватными крюками 22, а на мачте 4 - установочный ограничитель 13 в соответствии с диаметром свай, которые будут погружаться на данном строительном объекте.

Шасси 1 устанавливают на месте, где должны быть погружены одна или несколько свай с одной стоянки с учетом возможности поворота платформы шасси 1 и выравнивают с помощью выносных опор 3 в продольной и поперечной плоскостях, при этом мачта 4 занимает вертикальное положение. Ролики 34 раздвигают на определенное расстояние в зависимости от диаметра сваи. Синхронное смещение роликов 34 обеспечивается вращательным приводом хвостовика 33 одной из гаек 28. При этом цепные передачи между звездочками 30, 31 передают вращение другой гайке 28, а вращение гаек преобразуется в синхронное смещение ходовых винтов 29 и опор 35, несущих ролики 34.

Далее механизм 10 вращения штанги поднимают гидроцилиндром 9 в верхнее положение, а дополнительное центрирующее устройство 14 опускают гидроцилиндром 16 в нижнее положение.

Сваю 17 охватывают цепным стропом и поднимают канатом 7 вспомогательной лебедки на высоту, при которой ее можно завести внутрь дополнительного центрирующего устройства 14 под некоторым углом к вертикали. После этого

дополнительное центрирующее устройство 14 поднимают гидроцилиндром 15 в верхнее положение, а нижний конец сваи опускают на грунт. Установочный ограничитель 13 фиксируют в горизонтальном положении. Синхронно сдвигая ролики 34 описанным выше образом и одновременно ослабляя натяжение каната 7, сваю 17 принудительно устанавливают в вертикальное положение с центрированием центрирующими устройствами 12, 14 и опорой на грунт. Далее сваю отсоединяют от каната 7 и соединяют со штангой 8 с заходом центрирующего наконечника 24 внутрь сваи и шпонок 18 в шпоночные пазы втулки 19 и захватом шпонок захватными крюками 22. При необходимости штангу 8 поворачивают кратковременным включением механизма 10 вращения штанги до совпадения шпонок 18 со шпоночными пазами втулки 19. После соединения со штангой 8 сваю 17 приподнимают канатом 2 и производят ее прецизионное центрирование с помощью дополнительного центрирующего устройства 14 описанным образом с установлением минимального необходимого зазора между роликами 34 и сваем 17. Далее сваю опускают на грунт и она готова к погружению.

Погружение сваи 17 обеспечивается передачей на нее через штангу 8 крутящего момента от механизма 10 вращения и циклического усилия подачи от гидроцилиндра 9 на торец сваи. После заглубления сваи 17 на глубину примерно 0,5-0,6 м установочный ограничитель 13 убирают в нерабочее вертикальное положение. Далее за несколько циклов сваю 17 погружают примерно на 0,5-0,7 проектной глубины, после чего раздвигают ролики 34 дополнительного центрирующего устройства 14 и заканчивают погружение сваи до проектной глубины. По окончании погружения захватные крюки 22 поворачивают вокруг осей 21 и отводят штангу 8 в верхнее положение.

Технология погружения сваи в принципе не требует приложения к ней направленного вверх осевого усилия, однако такая необходимость может возникнуть при встрече сваи с непреодолимым препятствием в вечномерзлом грунте. В такой ситуации сваю можно поднять с помощью каната 2 и захватных крюков 22 для ее использования в другом месте.

Переналадка машины для погружения стальных трубчатых свай другого диаметра

заключается только в установке на штанге 8 соответствующей сменной втулки 19 и замене сменного установочного ограничителя 13.

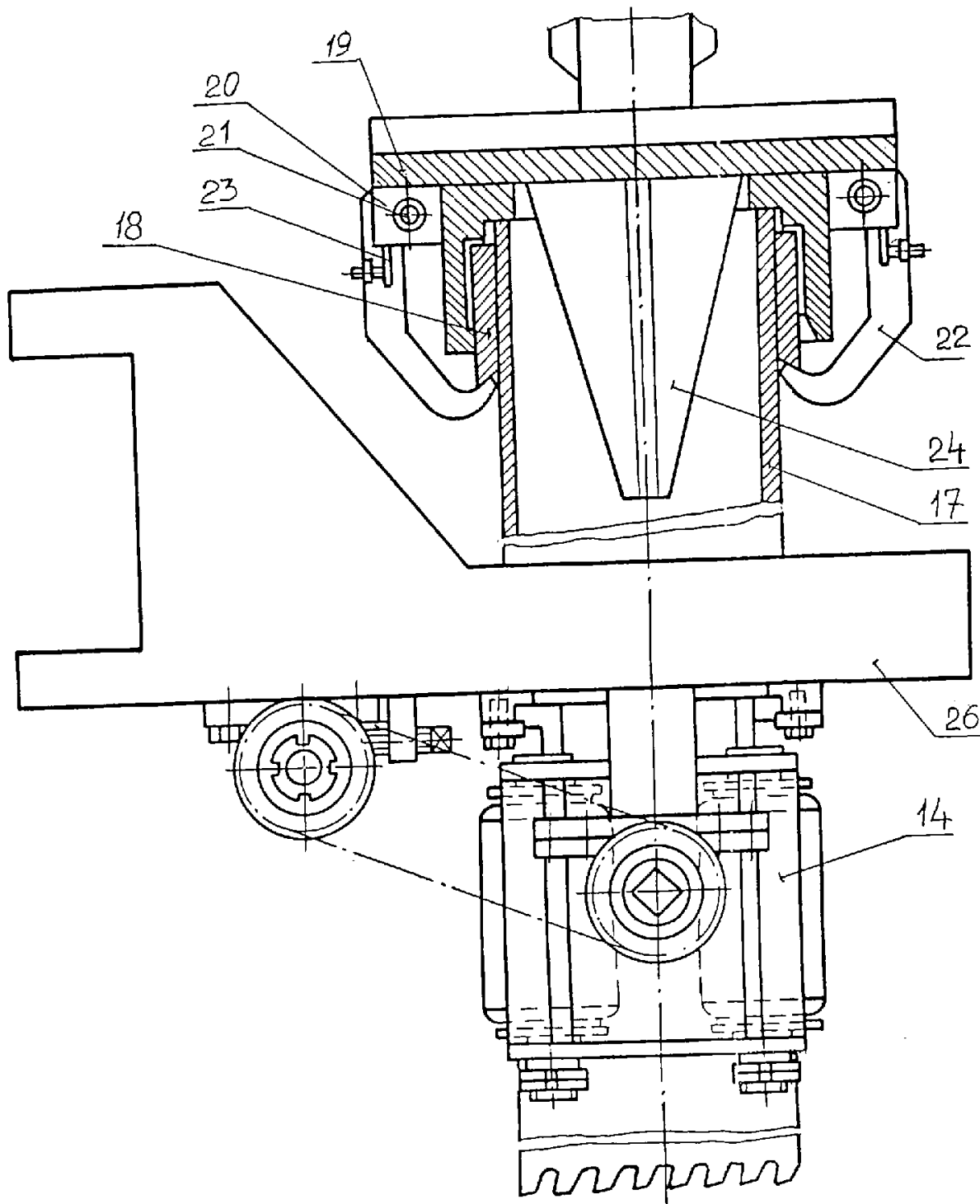
Отличительные особенности машины по данному изобретению расширяют технологические возможности машины, так как для ее переоборудования в бурильную машину достаточно снять со штанги 8 сменную втулку 19 и на ее место закрепить шнековый бур.

Эта возможность может быть использована и при применении машины в соответствии с изобретением для бурения лидерных скважин, например, при наличии в вечномерзлом грунте твердых включений, при максимальной глубине погружения свай наибольшей длины и т.д., когда непосредственное погружение трубчатых свай термовращательным способом окажется технически невозможным или будет осуществляться с экономической нецелесообразной скоростью.

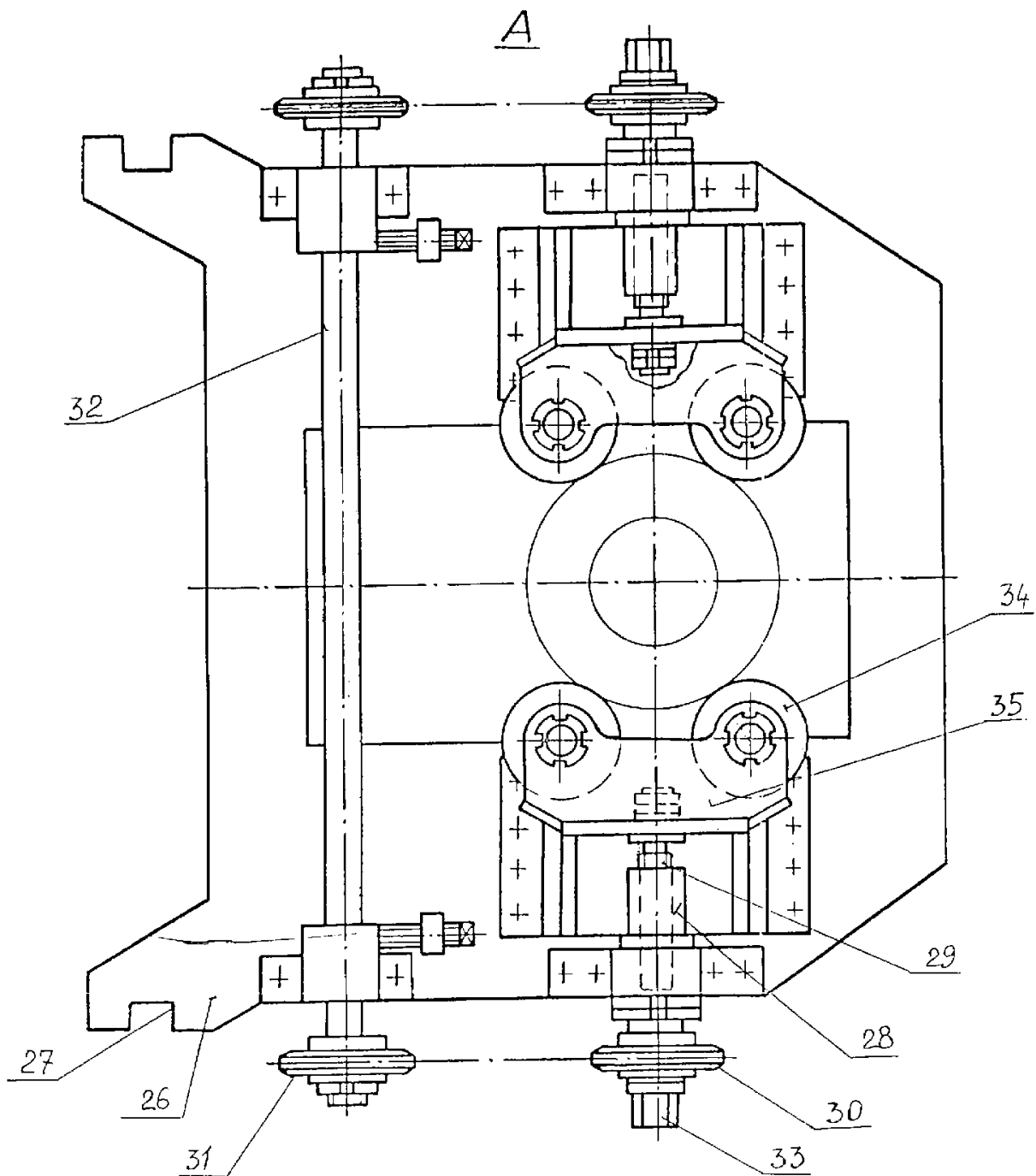
После разработки с одного места стоянки машины необходимого количества лидерных скважин бур демонтируют и производят погружение свай на проектную глубину описанным образом.

Формула изобретения:

Машина для погружения стальных трубчатых свай в вечномерзлый грунт, включающая шасси с лебедками и выносными опорами, мачту, штангу и установленные на мачте механизмы вращения, подачи и центрирования штанги, отличающаяся тем, что механизмы вращения и подачи штанги установлены в средней части мачты на высоте, примерно равной наибольшей длине погружаемых свай, в нижней части мачты установлено дополнительное центрирующее устройство, связанное с мачтой механизмом регулирования по высоте, например, в виде гидроцилиндра и выполненное в виде вертикальных роликов, которые установлены с возможностью синхронного перемещения в плоскости, перпендикулярной оси дополнительного центрирующего устройства, с помощью, например, цепной передачи и ходовых винтов, а штанга оснащена сменным устройством для соединения со сваями различного диаметра, например, в виде сменной втулки с центрирующим наконечником и шпоночными пазами для соединения с укрепленными на свае шпонками.



Фиг. 2



Фиг. 3