

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2786186

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИИ ГРУНТА ВОКРУГ СВАЙ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Буслаев Георгий Викторович (RU), Лаврик Александр Юрьевич (RU), Коптева Александра Владимировна (RU), Лаврик Анна Юрьевна (RU)*

Заявка № 2022120509

Приоритет изобретения 27 июля 2022 г.

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации 19 декабря 2022 г.

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает 27 июля 2042 г.

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Ю.С. Зубов*





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*E02D 27/35 (2022.08)*

(21)(22) Заявка: 2022120509, 27.07.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
27.07.2022

Дата регистрации:  
19.12.2022

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 27.07.2022

(45) Опубликовано: 19.12.2022 Бюл. № 35

Адрес для переписки:  
190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,  
ФГБОУ ВО "СПГУ", Патентно-лицензионный  
отдел

(72) Автор(ы):

Буслаев Георгий Викторович (RU),  
Лаврик Александр Юрьевич (RU),  
Коптева Александра Владимировна (RU),  
Лаврик Анна Юрьевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет" (RU)

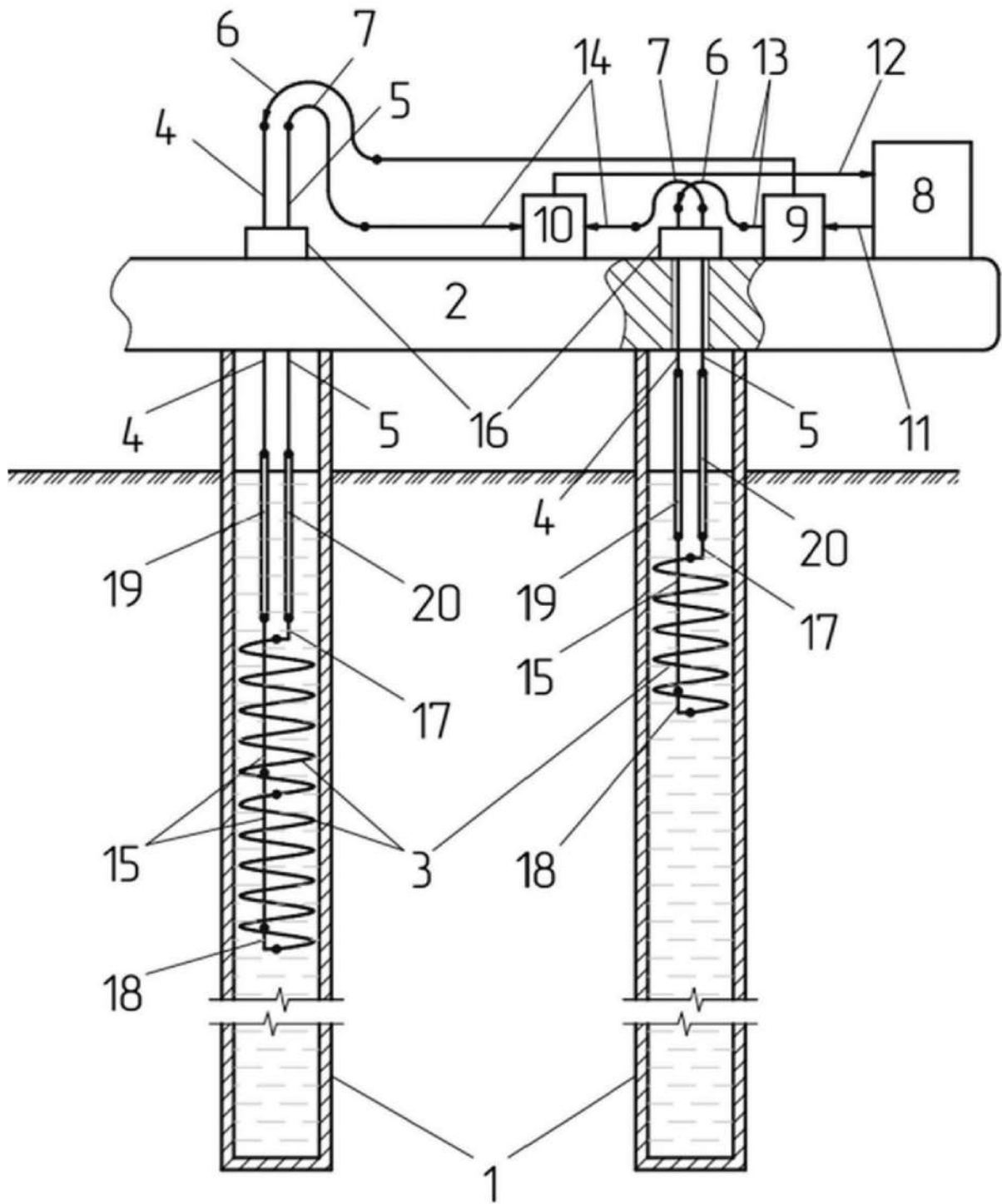
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2531155 C1, 20.10.2014. RU 100094  
U1, 10.12.2010. RU 163882 U1, 10.08.2016. RU  
2768247 C1, 23.03.2022. US3788389 A1, 29.01.1974.

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИИ ГРУНТА ВОКРУГ СВАЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительным теплотехническим сооружениям, возводимым в условиях многолетней мерзлоты. Предлагается устройство термостабилизации грунта вокруг свай, содержащее сваи, холодильную машину и трубки. В плите, установленной на сваях, выполнены на равном расстоянии друг от друга отверстия, в которые установлены транспортные участки с охлажденным теплоносителем и с нагретым теплоносителем, а сверху закреплены устройства подвеса, в верхней части которых выполнены отверстия, в которые установлены с возможностью съема транспортные участки с охлажденным теплоносителем и с нагретым теплоносителем. Транспортный участок с охлажденным теплоносителем соединен с теплоизолированным транспортным участком с охлажденным теплоносителем, который выполнен в виде медной трубы, на которой сверху плотно закреплена теплоизолирующая полиуретановая труба, на верхнем и нижнем концах которого установлены фланцы, далее он

соединен с трубкой ввода, длина которой зависит от длины термоэлемента, и через входной фитинг соединен с термоэлементом, который выполнен в виде змеевика, а через выходной фитинг соединен с теплоизолированным транспортным участком с нагретым теплоносителем, который выполнен в виде медной трубы, на которой сверху плотно закреплена теплоизолирующая полиуретановая труба, на верхнем и нижнем концах которого установлены фланцы, далее он соединен через переходники с транспортным участком с нагретым теплоносителем и со шлангом с нагретым теплоносителем, который выполнен из эластичного материала, соединен последовательно через переходники с магистралью с нагретым теплоносителем с коллектором нагретого теплоносителя и через трубку с нагретым теплоносителем со входом холодильной машины, установленной на плите. Технический результат состоит в повышении энергоэффективности работы устройства. 3 з.п. ф-лы, 1 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*E02D 27/35 (2022.08)*

(21)(22) Application: **2022120509, 27.07.2022**

(24) Effective date for property rights:  
**27.07.2022**

Registration date:  
**19.12.2022**

Priority:

(22) Date of filing: **27.07.2022**

(45) Date of publication: **19.12.2022 Bull. № 35**

Mail address:

**190106, Sankt-Peterburg, 21 liniya, V.O., 2, FGBOU  
VO "SPGU", Patentno-litsenzionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Buslaev Georgii Viktorovich (RU),  
Lavrik Aleksandr Iurevich (RU),  
Kopteva Aleksandra Vladimirovna (RU),  
Lavrik Anna Iurevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi  
universitet» (RU)**

(54) **DEVICE FOR THERMOSTABILIZATION OF SOIL AROUND PILES**

(57) Abstract:

FIELD: building heat engineering structures.

SUBSTANCE: invention relates to building heat engineering structures erected in permafrost conditions. A device for thermal stabilization of the soil around the piles is proposed, containing piles, a refrigeration machine and pipes. In the plate installed on piles, holes are made at an equal distance from each other, in which transport sections with a cooled coolant and with a heated coolant are installed, and suspension devices are fixed on top, in the upper part of which holes are made, in which transport sections are installed with the possibility of removal with cooled coolant and with heated coolant. The transport section with a cooled coolant is connected to a heat-insulated transport section with a cooled coolant, which is made in the form of a copper pipe, on which a heat-insulating polyurethane pipe is tightly fixed on top, flanges are installed at the upper and lower ends of which, then it is connected to an inlet pipe, the length of which depends on the length

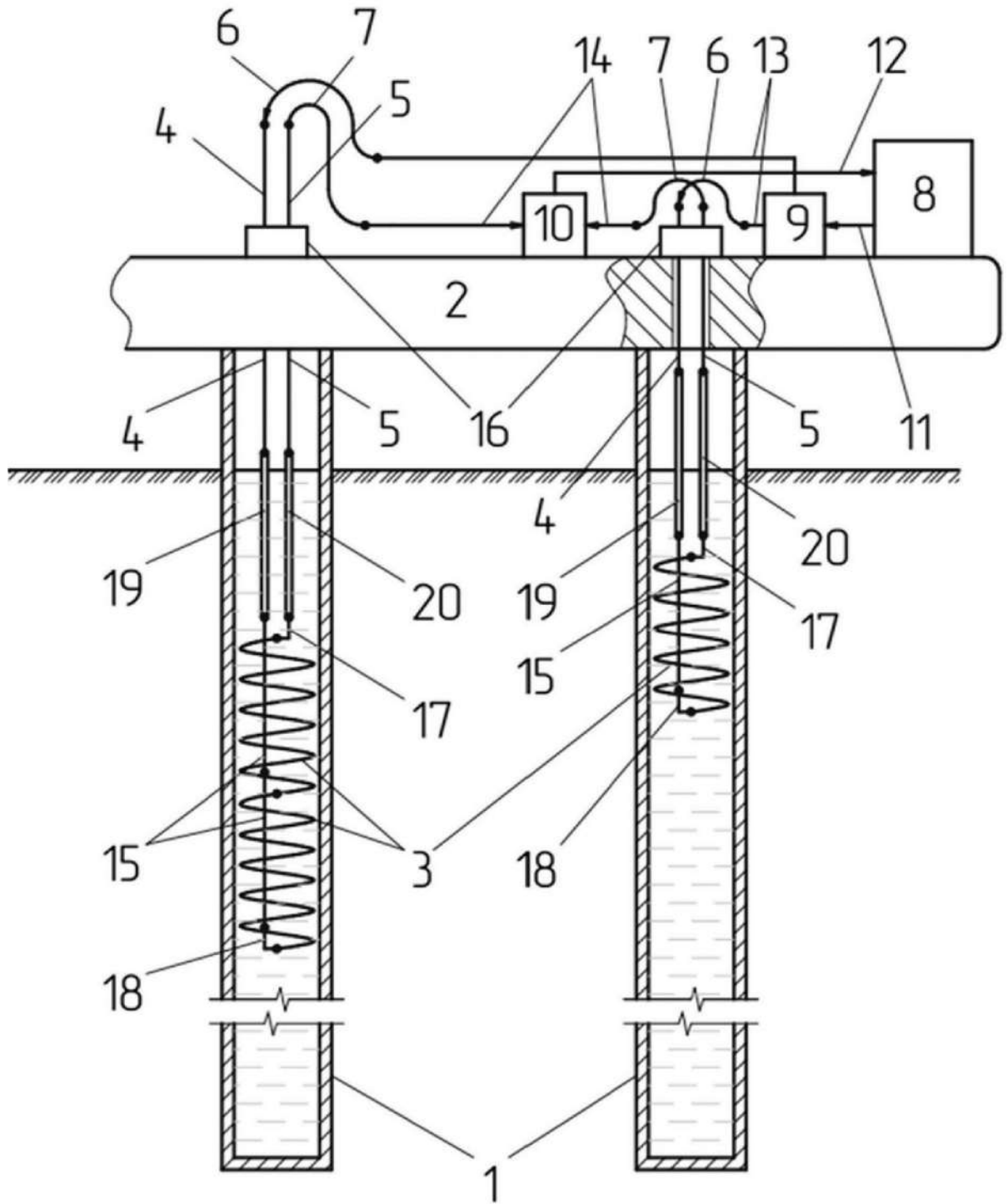
of the thermoelement, and through the inlet fitting it is connected to the thermoelement, which is made in the form of a coil, and through the outlet fitting it is connected to a heat-insulated transport section with a heated coolant, which is made in the form of a copper pipe, on which a heat-insulating polyurethane pipe is tightly fixed on top, on the upper and lower the ends of which flanges are installed, then it is connected through adapters with a transport section with a heated coolant and with a hose with a heated coolant, which is made of an elastic material, connected in series through adapters with a line with a heated coolant with a collector rum of the heated coolant and through a tube with a heated coolant with the inlet of the refrigeration machine installed on the stove.

EFFECT: invention improves the energy efficiency of the device.

4 cl, 1 dwg

RU 2 786 186 C1

RU 2 786 186 C1



Фиг. 1

Изобретение относится к строительным теплотехническим сооружениям, возводимым в условиях многолетней мерзлоты.

Известна свайная опора для сооружений, возводимых на вечномёрзлом грунте (патент РФ № 2384671, опубл. 20.03.2010), содержащая частично заглубленный в грунт 5 металлический или железобетонный трубчатый ствол с закрытыми торцами и охлаждающее устройство сезонного действия. В заглубленной части трубчатого ствола размещена емкость с аккумулирующим холод веществом.

Недостатком устройства является то, что в качестве генераторов холода используются охлаждающие устройства сезонного действия, что увеличивает объём буровых работ. 10 Кроме того, не обеспечивается надёжное замораживание грунта в условиях долгосрочного повышения температуры атмосферного воздуха.

Известна свая (Горелик Я.Б., Хабитов А.Х. Об эффективности применения термостабилизаторов при строительстве на многолетнемерзлых грунтах // Вестник Тюменского государственного университета. Физико-математическое моделирование. 15 Нефть, газ, энергетика, т. 5, №3, 2019, с. 25-46), внутри корпуса которой установлен испаритель термостабилизатора, при этом оребренный конденсатор вынесен за пределы корпуса сваи в надземной части.

Недостатком устройства является оребренный конденсатор, ограничивающий возможности использования сваи в качестве опоры для различных сооружений на 20 вечной мерзлоте. Кроме того, при обустройстве вентилируемого подполья использование оребренного конденсатора усложняет монтажные работы по устройству ростверка, поскольку конденсатор не имеет защиты от механических воздействий.

Известен способ и устройство для круглогодичного охлаждения, замораживания грунта основания фундамента и теплоснабжения сооружения на вечномёрзлом грунте 25 в условиях криолитозоны (патент РФ № 2519012, опубл. 10.06.2014), включающий бурение скважин, охлаждение грунта, обеспечивающий круглогодичное регулирование охлаждения и замораживания грунта основания фундамента и проведение круглогодичного частичного теплоснабжения сооружения за счет теплоты охлаждаемого и замораживаемого грунта основания фундамента и прилегающих к нему слоев грунта.

Недостатками этого устройства являются высокая вероятность морозного 30 растрескивания грунта и деформации сооружения вследствие высокой разности температур грунта на контакте с термоскважиной и грунта в естественных условиях, сложная процедура монтажа в условиях низких температур, связанная с необходимостью полного сбора установки в месте использования, неремонтопригодность термоскважин, 35 расположенных в основании сооружения, а следовательно, низкая надежность.

Известна свая стальная со встроенным сезонным охлаждающим устройством (патент РФ № 2575383, опубл. 05.02.2015), представляющая собой вытянутое по длине трубчатой 40 формы тело вращения постоянного или переменного сечения, оснащённая сезонным охлаждающим устройством, выполненным в виде заполненной хладагентом стальной трубы диаметром меньшим внутреннего диаметра трубчатой формы тела вращения. При этом стальная труба размещена в полости трубчатой формы тела вращения с плотным примыканием ее частей, относящихся к зонам испарения и конденсации, к 45 внутренней стенке трубчатой формы тела вращения, при этом в зоне испарения и в зоне конденсации стальной трубы трубчатой формы тело вращения заполнено теплопроводящими материалом или жидкостью, или гелем, или отверждаемыми теплопроводящими составами или их смесями.

Недостатком устройства является заполненная теплопроводящим материалом зона конденсации, ограничивающая доступ в пространство сваи и снижающая

ремонтпригодность, а также ограниченная диаметром сваи поверхность рассеяния зоны конденсации.

Известна Т-образная тепловая свая для охлаждения грунта (патент РФ № 2256746, опубл. 20.07.2005), содержащая вертикальный железобетонный ствол с горизонтальной опорой, расположенной над поверхностью грунта, как и конденсатор тепловой трубы, выполненной из труб и транспортная зона которой выполнена внутри вертикального железобетонного ствола и соединена вдоль продольной своей оси с испарителем тепловой трубы, выполненным с оребрением.

Недостатком устройства является горизонтальная опора, ограничивающая возможности использования Т-образной тепловой сваи в качестве опоры для различных сооружений на вечной мерзлоте.

Известна свая (авторское свидетельство СССР №742537, опубл. 25.06.1980), включающая заострённый книзу ствол с размещённой в нем продольной арматурой, причём продольная арматура выполнена в виде системы трубчатых элементов, расположенных во взаимно перпендикулярных плоскостях. Трубчатый элемент, расположенный в одной плоскости, выполнен замкнутым и имеет в верхней части выходное отверстие. Трубчатый элемент, расположенный в другой плоскости, выполнен разомкнутым и снабжён в нижней части патрубком с выходными отверстиями, размещёнными в острие ствола, а в верхней – выходным отверстием. При этом ствол в верхней части снабжён сообщающимися с источником тепла и выходными отверстиями трубчатых элементов горизонтальным каналом и подвижным поршнем, расположенным в горизонтальном канале.

Недостатком устройства является использование продольной арматуры с трубчатыми элементами, часть из которых выполнена замкнутыми, а часть – разомкнутыми. Во-первых, такая форма и расположение трубчатых элементов в свае при подаче холодного воздуха может приводить к переносу теплоты верхних оттаявших слоёв грунта к нижним мёрзлым слоям грунта, вызывая его растепление, в связи с чем необходимо охлаждать подаваемый в трубчатые элементы воздух до температуры более низкой, чем температура мёрзлого грунта у острия сваи. Во-вторых, разомкнутое исполнение части трубчатых элементов не позволяет использовать в качестве хладагента незамерзающую жидкость, обладающую лучшими показателями теплоёмкости, чем воздух.

Известна система термостабилизаторов грунта в комбинации с холодильным агрегатом (Колосков Г.В., Ибрагимов Э.В., Гамзаев Р.Г. К вопросу выбора оптимальных систем термостабилизации грунтов при строительстве в криолитозоне / Геотехника, №6, 2015, с. 4-11), включающая парожидкостные термостабилизаторы, состоящие из испарителей, транспортных участков и конденсаторов, при этом в транспортные участки термостабилизаторов установлены дополнительные теплоотводящие элементы, соединённые с холодильной машиной.

Недостатком системы является массивная надземная часть, образованная конденсаторами термостабилизаторов, не позволяющая использовать устройство в качестве опоры для различных сооружений на вечной мерзлоте. Другим недостатком является холодильная машина, создающая дополнительную нагрузку на систему электроснабжения.

Известна принудительно вентилируемая свая (Окороков Н.С., Коркишко А.Н., Коржикова А.П. Экспериментальное исследование принудительно вентилируемой сваи / Вестник МГСУ, т. 15, №5, 2020, с. 665-677), предназначенная для термостабилизации грунта путём принудительной вентиляции холодного воздуха холодильной машины по телу сваи, погружённой в грунт.

Недостатком устройства является вентилятор, создающий дополнительную нагрузку на систему электроснабжения, а также снижающий надёжность устройства, работающего в суровых климатических условиях. Другим недостатком является использование в качестве хладагента воздуха, обладающего худшими показателями теплоёмкости по сравнению с незамерзающими жидкостями.

Известен фундамент сооружения (патент РФ № 2531155, опубл. 16.04.2013), образованный винтовыми сваями, в котором каждая свая включает заостренный снизу и заглушенный сверху ствол. Внутри каждого ствола соосно с ним закреплена труба, нижний торец которой открыт, а верхний торец заглушен, трубы являются испарителем холодильной машины, в состав которой входят также компрессор и теплообменник. В качестве двигателя компрессора используется роторный ветродвигатель с вертикальным валом, кинематически связанный с компрессором.

Недостатком устройства является ветродвигатель, не обеспечивающий непрерывной работы устройства в течение длительного времени и подверженный воздействию неблагоприятных атмосферных воздействий. Другим недостатком является редуктор и электромагнитная тормозная муфта, снижающие коэффициент полезного действия устройства.

Известен фундамент сооружения (патент РФ № 2531155, опубл. 16.04.2013), принятый за прототип, образованный винтовыми сваями, в котором каждая свая включает заостренный снизу и заглушенный сверху ствол. Внутри каждого ствола соосно с ним закреплена труба, нижний торец которой открыт, а верхний торец заглушен, трубы являются испарителем холодильной машины, в состав которой входят также компрессор и теплообменник. В качестве двигателя компрессора используется роторный ветродвигатель с вертикальным валом, кинематически связанный с компрессором.

Недостатком устройства является ветродвигатель, не обеспечивающий непрерывной работы устройства в течение длительного времени и подверженный воздействию неблагоприятных атмосферных воздействий. Другим недостатком является редуктор и электромагнитная тормозная муфта, снижающие коэффициент полезного действия устройства. Эти недостатки исключены в предлагаемом устройстве.

Техническим результатом является повышение энергоэффективности работы устройства.

Технический результат достигается тем, что в плите выполнены на равном расстоянии друг от друга отверстия, в которые установлены транспортные участки с охлажденным теплоносителем и с нагретым теплоносителем, а сверху закреплены устройства подвеса, в верхней части которых выполнены отверстия в которые установлены с возможностью съема транспортные участки с охлажденным теплоносителем и с нагретым теплоносителем, транспортный участок с охлажденным теплоносителем соединен с теплоизолированным транспортным участком с охлажденным теплоносителем, который выполнен в виде медной трубы, на которой сверху плотно закреплена теплоизолирующая полиуретановая труба, на верхнем и нижнем концах которого установлены фланцы, далее он соединен с трубкой ввода, при этом длина которой зависит от длины термоэлемента и через входной фитинг соединен с термоэлементом, который выполнен в виде змеевика, а через выходной фитинг соединен с теплоизолированным транспортным участком с нагретым теплоносителем, который выполнен в виде медной трубы, на которой сверху плотно закреплена теплоизолирующая полиуретановая труба, на верхнем и нижнем концах которого установлены фланцы, далее он соединен через переходники с транспортным участком с нагретым теплоносителем, и со шлангом с нагретым теплоносителем, который



выполнен из эластичного материала, соединен последовательно через переходники с магистралью с нагретым теплоносителем с коллектором нагретого теплоносителя и через трубку с нагретым теплоносителем со входом холодильной машины.

5 Дополнительные переходники установлены внизу транспортных участков с охлажденным теплоносителем и с нагретым теплоносителем с возможностью закрепления в них дополнительных транспортных участков. Дополнительные переходники установлены внизу трубки ввода с возможностью закрепления в них дополнительных трубок ввода. Дополнительные переходники установлены внизу термоэлемента с возможностью закрепления в них дополнительных термоэлементов.

10 Устройство термостабилизации грунта вокруг свай поясняется следующей фигурой: фиг. 1 – устройство термостабилизации грунта вокруг свай, где

1 – свая;

2 – плита;

3 – термоэлемент;

15 4 – транспортный участок с охлажденным теплоносителем;

5 – транспортный участок с нагретым теплоносителем;

6 – шланг с охлажденным теплоносителем;

7 – шланг с нагретым теплоносителем;

8 – холодильная машина;

20 9 – коллектор охлажденного теплоносителя;

10 – коллектор нагретого теплоносителя;

11 – трубка с охлажденным теплоносителем;

12 – трубка с нагретым теплоносителем;

13 – магистраль с охлажденным теплоносителем;

25 14 – магистраль с нагретым теплоносителем;

15 – трубка ввода;

16 – устройство подвеса;

17 – выходной фитинг;

18 – входной фитинг;

30 19 – теплоизолированный транспортный участок с охлажденным теплоносителем;

20 – теплоизолированный транспортный участок с нагретым теплоносителем.

Устройство термостабилизации грунта вокруг свай содержит сваи 1 (фиг. 1), заглубленные в грунт и образующие свайное поле, сверху закреплена плита 2, на которой установлена холодильная машина 8. Холодильная машина 8 соединена через трубку

35 с охлажденным теплоносителем 11 с коллектором охлажденного теплоносителя 9, который через магистраль с охлажденным теплоносителем 13 соединен через переходник со шлангом с охлажденным теплоносителем 6, который выполнен из эластичного материала. Шланг с охлажденным теплоносителем 6 соединен с транспортным участком с охлажденным теплоносителем 4 через переходник. Все транспортные участки

40 изготовлены из меди. Установка дополнительных переходников внизу транспортного участка с охлажденным теплоносителем 4 и увеличение его длины за счет установки дополнительных транспортных участков с охлажденным теплоносителем 4 обеспечивает увеличение длины погружения термоэлемента 3. Устройство подвеса 16 выполнено с отверстиями в его верхней части, в которые установлены транспортный участок с

45 охлажденным теплоносителем 4 и транспортный участок с нагретым теплоносителем 5 и закреплены с возможностью съема. В плите 2 выполнены на равном расстоянии друг от друга отверстия, в которые установлены транспортный участок с охлажденным теплоносителем 4 и транспортный участок с нагретым теплоносителем 5, а сверху

закреплены устройства подвеса 16. Транспортный участок с охлаждённым теплоносителем 4 соединен с теплоизолированным транспортным участком с охлаждённым теплоносителем 19. Теплоизолированный транспортный участок с охлаждённым теплоносителем 19 выполнен в виде медной трубы, на которой сверху  
5 плотно закреплена теплоизолирующая полиуретановая труба с толщиной стенки не менее 50 мм. На верхнем и нижнем концах теплоизолированного транспортного участка с охлаждённым теплоносителем 19 установлены фланцы (на фигуре не показаны). Транспортный участок с охлаждённым теплоносителем 19 соединен с трубкой ввода 15, длина которой зависит от длины термоэлемента 3 и через входной фитинг 18  
10 соединена с термоэлементом 3, который выполнен в виде змеевика. Установка дополнительных переходников внизу трубки ввода 15 и увеличение его длины за счет установки дополнительных трубок ввода 15 обеспечивает увеличение зоны термического воздействия на грунт. Термоэлемент 3 через выходной фитинг 17 соединен с теплоизолированным транспортным участком с нагретым теплоносителем 20. Установка  
15 дополнительных переходников внизу термоэлемента 3 и увеличение его длины за счет установки дополнительных термоэлементов 3 обеспечивает увеличение зоны термического воздействия на грунт. Теплоизолированный транспортный участок с нагретым теплоносителем 20 выполнен в виде медной трубы, на которой сверху плотно закреплена теплоизолирующая полиуретановая труба с толщиной стенки не менее  
20 50 мм. На верхнем и нижнем концах теплоизолированного транспортного участка с нагретым теплоносителем 20 установлены фланцы (на фигуре не показаны). Теплоизолированный транспортный участок с нагретым теплоносителем 20 соединен через переходники с транспортным участком с нагретым теплоносителем 5, и со шлангом с нагретым теплоносителем 7, который выполнен из эластичного материала. Установка  
25 дополнительных переходников внизу транспортного участка с нагретым теплоносителем 5 и увеличение его длины за счет установки дополнительных транспортных участков с нагретым теплоносителем 5 обеспечивает увеличение длины погружения термоэлемента 3. Шланг с нагретым теплоносителем 7 последовательно соединен через переходники с магистралью с нагретым теплоносителем 14 с коллектором нагретого теплоносителя  
30 10 и через трубку с нагретым теплоносителем 12 со входом холодильной машины 8. Охлаждённый теплоноситель с выхода холодильной машины 8 поступает по трубке с охлаждённым теплоносителем 11 на вход коллектора охлаждённого теплоносителя 9, в котором распределяется по магистралям с охлаждённым теплоносителем 13. Затем охлаждённый теплоноситель поступает последовательно в шланг с охлаждённым  
35 теплоносителем 6, выполненным из эластичного материала, транспортные участки с охлаждённым теплоносителем 4 с возможностью увеличения длины за счет установки дополнительных транспортных участков с охлаждённым теплоносителем 4 для увеличения глубины погружения термоэлемента 3, теплоизолированный транспортный участок с охлаждённым теплоносителем 19 и трубку ввода 15 с возможностью установки  
40 в нижней части дополнительных трубок ввода 15 для увеличения зоны термического воздействия на грунт. Затем охлаждённый теплоноситель поступает через выходной фитинг 18 на вход термоэлемента 3 с возможностью увеличения его длины за счет установки дополнительных термоэлементов 3 с целью увеличения зоны термического воздействия на грунт, который установлен внутри сваи 1 на глубине, зависящей от зоны растепления грунта. С выхода термоэлемента 3 через входной фитинг 17 теплоноситель поступает последовательно на теплоизолированный транспортный участок с нагретым теплоносителем 20, транспортные участки с нагретым теплоносителем 5 с возможностью  
45 увеличения длины за счет установки дополнительных транспортных участков с нагретым

теплоносителем 5 для увеличения глубины погружения термоэлемента 3, шланг с нагретым теплоносителем 7, выполненным из эластичного материала, и магистраль с нагретым теплоносителем 14. Затем нагретый теплоноситель поступает в коллектор нагретого теплоносителя 10, с выхода которого через трубку с нагретым теплоносителем 12 теплоноситель подаётся на вход холодильной машины 8.

Управляемость процесса заморозки грунта обеспечивается как регулированием подачи теплоносителя холодильной машиной 8, так и регулированием глубины опускания термоэлемента 3 внутри сваи 1. При увеличении глубины опускания термоэлементов 3 последовательно устанавливаются дополнительные транспортные участки с охлаждённым теплоносителем 4, аналогично последовательно устанавливаются дополнительные транспортные участки с нагретым теплоносителем 5. Для закрепления термоэлемента 3 на плите 2 установлено устройство подвеса 16, которое фиксирует транспортный участок с охлаждённым теплоносителем 4 и транспортный участок с нагретым теплоносителем 5. Фиксация в устройстве подвеса 16 может осуществляться путём зажима винтами.

При необходимости увеличения зоны термического воздействия на грунт термоэлементов внутри каждой сваи 1 может использоваться несколько термоэлементов 3, установленных последовательно, при этом последовательно устанавливаются несколько трубок ввода 15. В качестве холодильной машины 8 может быть использована абсорбционная холодильная машина, работающая за счёт избытков тепловой энергии от оборудования, размещённого на плите 2, или компрессорная холодильная машина.

#### (57) Формула изобретения

1. Устройство термостабилизации грунта вокруг свай, содержащее сваи, холодильную машину и трубки, отличающееся тем, что в плите, установленной на сваях, выполнены на равном расстоянии друг от друга отверстия, в которые установлены транспортные участки с охлаждённым теплоносителем и с нагретым теплоносителем, а сверху закреплены устройства подвеса, в верхней части которых выполнены отверстия, в которые установлены с возможностью съема транспортные участки с охлаждённым теплоносителем и с нагретым теплоносителем, транспортный участок с охлаждённым теплоносителем соединен с теплоизолированным транспортным участком с охлаждённым теплоносителем, который выполнен в виде медной трубы, на которой сверху плотно закреплена теплоизолирующая полиуретановая труба, на верхнем и нижнем концах которого установлены фланцы, далее он соединен с трубкой ввода, длина которой зависит от длины термоэлемента, и через входной фитинг соединен с термоэлементом, который выполнен в виде змеевика, а через выходной фитинг соединен с теплоизолированным транспортным участком с нагретым теплоносителем, который выполнен в виде медной трубы, на которой сверху плотно закреплена теплоизолирующая полиуретановая труба, на верхнем и нижнем концах которого установлены фланцы, далее он соединен через переходники с транспортным участком с нагретым теплоносителем и со шлангом с нагретым теплоносителем, который выполнен из эластичного материала, соединен последовательно через переходники с магистралью с нагретым теплоносителем с коллектором нагретого теплоносителя и через трубку с нагретым теплоносителем со входом холодильной машины, установленной на плите.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что внизу транспортных участков с охлаждённым теплоносителем и с нагретым теплоносителем с возможностью закрепления в них дополнительных транспортных участков установлены

дополнительные переходники.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что внизу трубки ввода с возможностью закрепления в них дополнительных трубок ввода установлены дополнительные переходники.

5 4. Устройство по п.1, отличающееся тем, что внизу термоэлемента с возможностью закрепления в них дополнительных термоэлементов установлены дополнительные переходники.

10

15

20

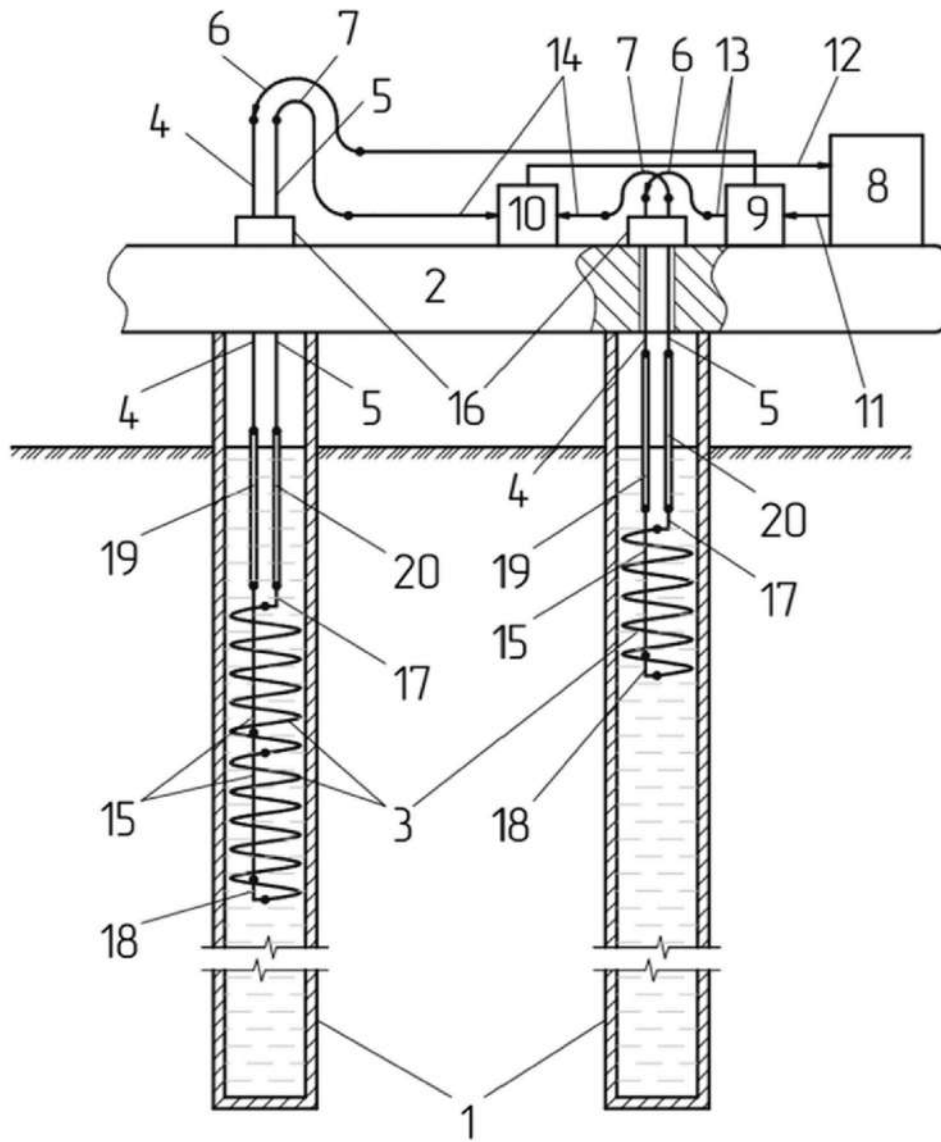
25

30

35

40

45



Фиг. 1