

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043347**

(13) **B1**

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

- | | | |
|---------------------------------------|---------------|-----------------------------|
| (45) Дата публикации и выдачи патента | (51) Int. Cl. | <i>E02D 3/115</i> (2006.01) |
| 2023.05.16 | | <i>E02D 5/28</i> (2006.01) |
| (21) Номер заявки | | <i>E02D 7/26</i> (2006.01) |
| 202290397 | | <i>E02D 7/28</i> (2006.01) |
| (22) Дата подачи заявки | | <i>E02D 15/08</i> (2006.01) |
| 2020.07.22 | | <i>E02D 27/52</i> (2006.01) |

(54) **СВАЯ И СПОСОБ УСТАНОВКИ СВАИ**

- | | |
|---|--------------------|
| (31) 20195650 | (56) EA-A1-0962596 |
| (32) 2019.07.24 | CN-B-105951826 |
| (33) FI | JP-A-2014047532 |
| (43) 2022.04.11 | WO-A1-2013081455 |
| (86) PCT/FI2020/050500 | |
| (87) WO 2021/014052 2021.01.28 | |
| (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЕЛОМАТИК ОЙ (FI) | |
| (72) Изобретатель:
Траскелин Олави, Айосмаки Антти,
Ойа Сакари (FI) | |
| (74) Представитель:
Нагорных И.М. (RU) | |

-
- (57) Изобретение относится к свае (100), включающей первый удлиненный полый корпус (101), имеющий первый торцевой участок и второй торцевой участок, где первый торцевой участок закрыт концевым элементом (103), снабженным отверстием (104), и второй удлиненный полый корпус (102), имеющий первый торцевой участок и второй торцевой участок, где второй удлиненный полый корпус (102) располагается внутри первого удлиненного полого корпуса (101), так что первый концевой участок второго удлиненного полого корпуса (102) проходит через отверстие (104) и прикрепляется к концевому элементу (103). Данное изобретение также относится к способу установки сваи (100) в землю.

B1

043347

043347

B1

Область техники

Настоящее изобретение относится к свае и методу установки сваи в соответствии с ограничительными частями прилагаемых независимых пунктов формулы изобретения. Настоящее изобретение также относится к системе свай и свайной стене.

Уровень техники

Из предшествующего уровня техники известны различные сваи для обеспечения опоры конструкции путем переноса их тяжести через сжимаемые пласты породы или воду на слои почвы или твердой породы, обладающей достаточной несущей способностью и подходящими характеристиками осадки. Как правило, сваи образуются длинными колоннообразными элементами, изготовленными из стали или железобетона. Для установки сваи в грунт обычно используются ударные драйверы, гидравлические драйверы, вибрационные драйверы и вращающиеся буры.

Сваи можно классифицировать по их основной конструкционной функции или согласно своему способу конструирования. Несущая свая обеспечивает наибольшую силу трения у своего основания, давящего на твердый слой. Несущая свая переносит тяжесть конструкции непосредственно на устойчивые пласты породы и ограничивается в своем боковом перемещении слоями грунта. Наибольшая несущая способность свисающей сваи обеспечивается за счет напряжений сдвига, возникающих вдоль боковых сторон сваи; такая свая может применяться в местах, характеризующихся слишком глубоким расположением твердых слоев. Висячая свая переносит нагрузку на окружающую почву за счет трения, возникающего между поверхностью сваи и почвой. Забивная свая забивается, вдавливаясь домкратом, погружается с помощью вибраций или вворачивается в грунт, вытесняя материал вокруг себя наружу и вниз вместо его удаления. Забивные сваи часто используются при возведении конструкций в открытом море. Буронабивная свая смещает слои почвы для образования отверстия для сваи, которая затем образуется путем бетонирования на месте выполнения работ. Буронабивные сваи используются, в основном, в связных грунтах оснований для образования свисающих свай и при формировании свайных фундаментов в непосредственной близости к существующим зданиям. Винтовые сваи имеют винтовую спираль у своего основания, благодаря чему могут вворачиваться в землю.

Проблемой, связанной с использованием известных типов свай, является тот факт, что процесс их установки в землю является трудным и долгим. Другой проблемой, связанной с использованием известных типов свай, является то, что процесс их удаления из земли является трудным или даже невозможным. И еще одной проблемой свай известных типов является то, что они не являются универсальными, но сваи каждого из типов могут использоваться только в некоторых конкретных случаях специфического применения.

Задача изобретения

Основной задачей настоящего изобретения является сокращение или устранение проблем, известных из предшествующего уровня техники и описанных выше.

Одной из задач настоящего изобретения является создание сваи, которую можно было бы легко и быстро устанавливать в грунт. Еще одной задачей изобретения является создание сваи, которую можно было бы легко извлекать из грунта. И еще одной задачей изобретения является создание сваи, которая характеризовалась бы универсальностью, позволяющей использовать ее для различных целей.

Также задачей настоящего изобретения является создание простой и быстрой системы и способа установки сваи в грунт.

Для реализации указанных выше целей производится характеристика сваи и способа согласно настоящему изобретению в соответствии с информацией, представленной в отличительных частях прилагаемых независимых пунктов формулы изобретения. Предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения описаны в зависимых пунктах формулы изобретения.

Описание изобретения

Свая, согласно настоящему изобретению, содержит первый удлиненный полый корпус, имеющий первый торцевой участок и второй торцевой участок, где первый торцевой участок закрыт концевым элементом, снабженным отверстием, и второй удлиненный полый корпус, имеющий первый торцевой участок и второй торцевой участок, где второй удлиненный полый корпус размещается внутри первого удлиненного полого корпуса, так что первый концевой участок второго удлиненного полого корпуса проходит через отверстие и прикреплен к концевому элементу.

Свая, согласно настоящему изобретению, имеет два удлиненных полых корпуса, располагающихся один в другом. Первый удлиненный полый корпус образует наружный корпус, а второй удлиненный полый корпус - внутренний корпус сваи. Предпочтительно, первый и второй удлиненные полые корпуса располагаются по существу параллельно друг другу и имеют практически одну и ту же длину. Предпочтительно, второй удлиненный полый корпус располагается концентрично с первым удлиненным полым корпусом.

Первый удлиненный полый корпус, предпочтительно, является трубчатым и имеет либо кольцевое, либо прямоугольное поперечное сечение. Первый удлиненный полый корпус может представлять собой трубу, трубку или упрочненную оболочку. Первый торцевой участок первого удлиненного полого корпуса закрыт концевым элементом, содержащим отверстие, через которое продолжается первый торцевой

участок второго удлиненного полого корпуса. Концевой элемент, предпочтительно, закрепляется внутри первого торцевого участка первого удлиненного полого корпуса. Концевой элемент прикрепляется к первому и второму удлиненным полым корпусам с образованием водонепроницаемого соединения. Концевой элемент, предпочтительно, сужается по направлению к точке, где концевой элемент прикрепляется ко второму удлиненному полному корпусу. Второй концевой участок первого удлиненного полого корпуса может быть открытым. В альтернативном варианте второй торцевой участок первого удлиненного полого корпуса может быть закрыт другим концевым элементом, снабженным отверстием, через которое может продолжаться второй торцевой участок второго удлиненного полого корпуса, располагаемый для этого соответствующим образом. Второй удлиненный полый корпус, предпочтительно, прикрепляется к этому концевому элементу. После установки сваи в землю вторые торцевые участки первого и второго удлиненных полых корпусом могут герметически закрываться при помощи крышки, что предотвращает попадание материала вовнутрь сваи и выход материала из нее наружу. Толщина стенки первого удлиненного полого корпуса может составлять, например, 10-100 мм.

Второй удлиненный полый корпус, предпочтительно, является трубчатым и имеет кольцевое поперечное сечение. Вторым удлиненным полым корпусом может представлять собой трубу или трубку. Первый торцевой участок второго удлиненного полого корпуса открыт, что позволяет почве перемещаться через второй удлиненный полый корпус при установке сваи в землю. Второй торцевой участок второго удлиненного полого корпуса открыт, но может быть закрыт после установки сваи в землю. Толщина стенки второго удлиненного полого корпуса может составлять, например, 5-50 мм.

Свая, согласно настоящему изобретению, представляет собой колоннообразный элемент, который может быть выполнен из стали, нержавеющей стали, титана, бетона, армированной пластмассы или из другого прочного материала. Свая может устанавливаться или забиваться в землю. Свая может устанавливаться на суше или в почве, располагающейся в нижней части массива воды, например, в морское дно. Свая может устанавливаться в морское дно так, что ее верхний торцевой участок будет располагаться выше или ниже поверхности моря. Конструкция сваи может быть модульной; в этом случае свая состоит из множества свайных секций, прикрепляемых последовательно друг к другу. Длина сваи может составлять, например, менее 200 м. Предпочтительно, длина сваи составляет 20-100 м. Диаметр сваи может составлять, например, 2-10 м.

Порядок установки сваи в землю, согласно настоящему изобретению, может быть следующим. Прежде всего, свая размещается или опускается в вертикальной ориентации на землю таким образом, чтобы первые торцевые участки удлиненных полых корпусов были обращены к земле. Затем почвенное дно под нижним торцевым участком сваи углубляется при помощи землечерпального насоса, прикрепленного к первому торцевому участку второго удлиненного полого корпуса, после чего грунт выемки удаляется через второй удлиненный полый корпус. Пространство между первым удлиненным полым корпусом и вторым удлиненным полым корпусом может быть заполнено удаленным грунтом или другим подходящим материалом через верхний торцевой участок сваи. По мере выбирания грунта из-под нижнего торцевого участка свая входит вглубь земли. Грунт вынимается и удаляется до тех пор, пока свая не будет располагаться в земле на желаемой глубине. При необходимости свая может быть вынута из земли, например, путем закачивания воды через второй удлиненный полый корпус в пространство под нижним торцевым участком сваи. По мере закачивания воды в пространство под нижним торцевым участком свая начинает подниматься из земли.

Свая согласно настоящему изобретению может использоваться для поддержания конструкции путем переноса ее тяжести через сжимаемые пласты породы или воду на слои почвы или твердой породы с достаточной несущей способностью и подходящими характеристиками осадки. При определении несущей способности сваи может учитываться степень трения между первым удлиненным полым корпусом и почвой. Свая может использоваться, например, для поддержания причалов, пристаней и набережных.

Сваи согласно настоящему изобретению могут скрепляться вместе для образования свайных стен. В составе свайной стены сваи прикрепляются друг к другу своими боковыми поверхностями. Сваи могут прикрепляться друг к другу как до, так и после того как они были установлены в землю. Количество свай в свайной стене может составлять, например, 2-50. Сваи в составе свайной стены могут располагаться в виде замкнутой фигуры, например, в виде кольца. Диаметр замкнутой фигуры может составлять, например, 5-100 м.

Одним из преимуществ сваи согласно настоящему изобретению является то, что ее можно легко и быстро устанавливать в землю. Другим преимуществом сваи согласно настоящему изобретению является то, что ее можно легко и быстро вынимать из земли. Еще одним преимуществом сваи согласно настоящему изобретению является то, что ее можно использовать повторно. И еще одним преимуществом сваи согласно настоящему изобретению является ее универсальность, допускающая ее использование в различных случаях специфического применения, например, при возведении конструкций в открытом море.

Согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, второй торцевой участок первого удлиненного полого корпуса является открытым, что позволяет заполнять пространство между первым удлиненным полым корпусом и вторым удлиненным полым корпусом балластом. Указанное

пространство может заполняться в процессе установки сваи в землю. Указанное пространство может заполняться, например, грунтом выемки, гравием, камнями, песком, водой, цементом или баритовой суспензией, или же указанными элементами в любых их комбинациях. Преимуществом наличия пространства между первым удлиненным полым корпусом и вторым удлиненным полым корпусом является то, что указанное пространство может быть заполнено балластом в процессе установки сваи в землю, что облегчает процесс установки сваи.

Согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, свая содержит множество внешних опор, прикрепленных к внешней поверхности первого удлиненного полого корпуса. Внешними опорами могут являться плиты, кронштейны или стержни. Внешние опоры могут продолжаться перпендикулярно в направлении наружу от внешней поверхности первого удлиненного полого корпуса. Внешние опоры, предпочтительно, прикрепляются в месте, где они, по меньшей мере частично, погружаются в землю в положении установки сваи. Предпочтительно, внешние опоры располагаются симметрично вокруг первого удлиненного корпуса и на одинаковом расстоянии от второго торцевого участка первого удлиненного полого корпуса. Количество внешних опор может составлять, например, 2-10. Преимуществом наличия внешних опор является то, что они обеспечивают защиту от боковых нагрузок, обусловленных воздействием ветра и/или волн.

Согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, свая содержит множество внутренних опор, прикрепляемых между внутренней поверхностью первого удлиненного полого корпуса и внешней поверхностью второго удлиненного полого корпуса. Внутренними опорами могут являться плиты, кронштейны или стержни. Внутренние опоры могут продолжаться перпендикулярно между внутренней поверхностью первого удлиненного полого корпуса и внешней поверхностью второго удлиненного полого корпуса. Внутренние опоры могут располагаться в различных местах вдоль длины сваи. В каждом из мест расположения множество внутренних опор может располагаться симметрично вокруг второго удлиненного полого корпуса. Количество внутренних опор может составлять, например, 2-50, 50-1000 или 1000-3000. Преимуществом использования внутренних опор является то, что они увеличивают степень жесткости сваи.

Согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, концевой элемент содержит конический участок. Конический участок может располагаться таким образом, что будет открываться в сторону от сваи. Преимуществом наличия конического участка является то, что он направляет почву к первому торцевому участку второго удлиненного полого корпуса.

Согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, свая содержит устройство теплопередачи, располагающееся внутри второго удлиненного полого участка и обеспечивающее нагрев и/или охлаждение сваи. Устройство теплопередачи размещается внутри второго удлиненного полого корпуса после того, как свая была установлена в землю. Устройство теплопередачи может содержать в своем составе тепловые трубы, используемые для передачи тепла. Преимуществом использования средства теплопередачи является то, что оно обеспечивает поддержание температуры сваи на желаемом уровне. Например, при наличии устройства теплопередачи можно предотвращать замерзание почвы и/или воды, окружающих сваю, или же наоборот, можно обеспечить искусственное замораживание почвы и/или воды, окружающих сваю.

Настоящее изобретение также относится к системе свай для установки сваи в землю. Система свай согласно настоящему изобретению содержит в себе сваю согласно настоящему изобретению, землечерпальный насос, прикрепляемый к первому торцевому участку второго удлиненного полого корпуса для выемки грунта, и восходящую трубу, располагающуюся внутри второго удлиненного полого корпуса и предназначенную для транспортировки грунта выемки, причем первый торцевой участок восходящей трубы прикрепляется к землечерпальному насосу.

Землечерпальный насос прикрепляется ко второму удлиненному полному корпусу с возможностью отсоединения, так что он может быть удален через второй удлиненный полый корпус после того, как свая будет установлена в землю. Землечерпальный насос прикрепляется к первому торцевому участку второго удлиненного полого корпуса при помощи соединителя, обеспечивающего водонепроницаемое соединение между землечерпальным насосом и вторым удлиненным полым корпусом. Восходящая труба используется для транспортирования грунта выемки через второй удлиненный полый корпус. Второй торцевой участок восходящей трубы может прикрепляться к резервуару, располагающемуся снаружи сваи и предназначенному для приема грунта выемки. Восходящая труба может быть изготовлена из стали, нержавеющей стали или любого другого подходящего материала. Восходящая труба может представлять собой армированный шланг.

Порядок установки сваи в землю может быть следующим. Прежде всего, свая размещается или опускается в вертикальной ориентации на землю таким образом, чтобы первые торцевые участки удлиненных полых корпусов были обращены к земле. Затем почвенное дно под нижним торцевым участком сваи углубляется при помощи землечерпального насоса, после чего грунт выемки удаляется через восходящую трубу. По мере выбирания грунта из-под нижнего торцевого участка свая входит вглубь земли. Грунт вынимается и удаляется до тех пор, пока свая не будет располагаться в земле на желаемой глубине. Наконец, землечерпальный насос и восходящая труба могут быть удалены из сваи.

Одним из преимуществ системы свай согласно настоящему изобретению является то, что свая может легко и быстро устанавливаться в землю.

Согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, землечерпальный насос содержит в своем составе режущий блок для разрыхления грунта. Режущий блок может содержать в своем составе вращающиеся режущие или перемешивающие лопасти, приводимые в движение, например, гидромотором. Преимуществом использования режущего блока является то, что он облегчает процесс установки свай в землю.

Согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, землечерпальный насос содержит в своем составе блок водораспыления для флюидизации грунта. Блок водораспыления может содержать в своем составе форсунки для распределения воды, находящейся под давлением. Преимуществом использования блока водораспыления является то, что он облегчает процесс установки свай в землю.

Согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, система свай содержит в своем составе множество водораспыляющих труб для флюидизации грунта. Водораспыляющие трубы могут содержать в своем составе форсунки для распределения воды, находящейся под давлением. Преимуществом использования водораспыляющих труб является то, что они облегчают процесс установки свай в землю.

Согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, система свай содержит в своем составе вибрационное устройство, прикрепляемое к первому удлиненному полуму корпусу или второму удлиненному полуму корпусу и предназначенное для вибрации свай. Вибрационное устройство может содержать в своем составе вибратор эксцентрикового типа. Вибрационное устройство может быть выполнено с возможностью вибрационного погружения свай с частотой вибраций 0,5-50 Гц. Преимуществом использования вибрационного устройства является то, что оно облегчает процесс установки свай в землю.

Настоящее изобретение также относится к свайной стене. Свайная стена согласно настоящему изобретению содержит в своем составе множество свай согласно настоящему изобретению, прикрепленных друг к другу. Сваи прикрепляются друг к другу своими боковыми поверхностями. Сваи могут прикрепляться друг к другу, например, способом сварки или с использованием взаимосоединяющихся секций. Сваи могут прикрепляться друг к другу как до, так и после того как они были установлены в землю. Количество свай в свайной стене может составлять, например, 2-50.

Согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, множество свай располагается в виде кольца. Диаметр указанного кольца может составлять, например, 5-100 м.

Настоящее изобретение также относится к способу установки свай согласно настоящему изобретению в землю. Способ согласно настоящему изобретению включает в себя размещение свай в вертикальной ориентации на земле, использование землечерпального насоса, прикрепленного к первому торцевому участку второго удлиненного полого корпуса для выемки грунта и использование восходящей трубы, располагающейся внутри второго удлиненного полого корпуса, для транспортировки грунта выемки. Свая размещается на земле таким образом, чтобы первые торцевые участки удлиненных полых корпусов были обращены к земле. Землечерпальный насос используется для выемки грунта из-под нижнего торцевого участка свай. Грунт выемки отсасывается из землечерпального насоса через восходящую трубу, располагающуюся внутри второго удлиненного полого корпуса. По мере выбирания грунта из-под нижнего торцевого участка свая входит вглубь земли. Грунт вынимается и удаляется до тех пор, пока свая не будет располагаться в земле на желаемой глубине.

Преимуществом способа согласно настоящему изобретению является то, что свая может легко и быстро устанавливаться в землю.

Согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, рассматриваемый способ включает вибрацию свай. Свая может вибрировать с частотой вибраций 0,5-50 Гц. Вибрация свай может осуществляться с использованием вибратора эксцентрикового типа, прикрепляемого к первому удлиненному полуму корпусу или к второму удлиненному полуму корпусу. Преимуществом вибрации свай является то, что при этом облегчается процесс установки свай в землю.

Согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, рассматриваемый способ включает в себя процедуру заполнения балластом пространства между первым удлиненным полым корпусом и вторым удлиненным полым корпусом. Указанное пространство может заполняться в процессе установки свай в землю. Пространство между первым удлиненным полым корпусом и вторым удлиненным полым корпусом может заполняться удаленным грунтом через верхний торцевой участок свай. В альтернативном варианте указанное пространство может заполняться, например, гравием, камнями, песком, водой, цементом или баритовой суспензией, или же указанными элементами в любых их комбинациях. Преимуществом процедуры заполнения балластом пространства между первым удлиненным полым корпусом и вторым удлиненным полым корпусом в процессе установки свай в землю является то, что при этом облегчается процесс установки свай.

Согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, рассматриваемый способ включает в себя процедуру извлечения землечерпального насоса и восходящей трубы из свай и запеча-

тывание вторых торцевых участков первого удлиненного полого корпуса и второго удлиненного полого корпуса при помощи крышки. Крышка предотвращает попадание любого материала вовнутрь сваи и выход материала из сваи наружу.

Согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, рассматриваемый способ включает в себя процедуру размещения устройства теплопередачи внутри второго удлиненного полого корпуса. Устройство теплопередачи размещается внутри второго удлиненного полого корпуса после того, как свая была установлена в землю. Устройство теплопередачи выполняется с возможностью обеспечения нагрева и/или охлаждения сваи. Преимуществом использования устройства теплопередачи является то, что оно обеспечивает поддержание температуры сваи (и, в конечном итоге, ее окружения) в желаемом диапазоне температур.

Типичные варианты осуществления настоящего изобретения, представленные в данном тексте, не должны толковаться в качестве ограничивающих область применения прилагаемой формулы изобретения. Глагол "содержать" используется в данном тексте в качестве открытого ограничения, которое не исключает существования неупомянутых признаков. Признаки, упомянутые в зависимых пунктах, можно свободно объединять друг с другом, если иное не указано явным образом.

Типичные варианты осуществления, представленные в данном тексте, и преимущества их использования относятся, в соответствии с применимыми частями, к свае, к системе свай, к свайной стене и к способу согласно настоящему изобретению, даже несмотря на то, что данный факт не всегда упоминается отдельно.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показан вид поперечного сечения сваи согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения, а на фиг. 2 показан вид поперечного сечения системы свай согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание чертежей

Одинаковые ссылочные позиции используются для обозначения одних и тех же компонентов в различных вариантах осуществления.

На фиг. 1 показан вид поперечного сечения сваи согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения. Свая 100 была установлена в вертикальной ориентации в морское дно таким образом, что ее верхний торцевой участок выступает над поверхностью моря.

Свая 100 содержит в своем составе два удлиненных полых корпуса 101, 102, располагающихся один в другом. Первый (т.е. наружный) удлиненный полый корпус 101 закрыт на своем первом торцевом участке коническим концевым элементом 103, снабженным отверстием 104. Конический концевой элемент 103 прикрепляется внутри первого торцевого участка первого удлиненного полого корпуса 101. Второй (т.е. внутренний) удлиненный полый корпус 102 располагается внутри первого удлиненного полого корпуса 101 таким образом, что первый торцевой участок второго удлиненного полого корпуса 102 продолжается через отверстие 104 и присоединяется к коническому концевому элементу 103.

Свая 100 содержит в своем составе внешние опоры 105, прикрепленные к внешней поверхности первого удлиненного полого корпуса 101. Внешние опоры 105 продолжают перпендикулярно в направлении наружу от внешней поверхности первого удлиненного полого корпуса 101 и располагаются на одинаковом расстоянии от верхнего торцевого участка сваи 100. Свая 100 также содержит внутренние опоры 106, присоединяемые между внутренней поверхностью первого удлиненного полого корпуса 101 и внешней поверхностью второго удлиненного полого корпуса 102. Внутренние опоры 106 продолжают перпендикулярно в направлении между внутренней поверхностью первого удлиненного полого корпуса 101 и внешней поверхностью второго удлиненного полого корпуса 102 и располагаются в различных местах вдоль длины сваи 100.

Пространство 107 между первым удлиненным полым корпусом 101 и вторым удлиненным полым корпусом 102 было заполнено грунтом выемки в процессе установки сваи 100 в морское дно. После установки сваи 100 верхний торцевой участок сваи 100 был закрыт крышкой 108, предотвращающей попадание материала вовнутрь сваи и выход материала из сваи 100 наружу.

На фиг. 2 показан вид поперечного сечения системы свай согласно одному из вариантов осуществления настоящего изобретения. На фиг. 2 свая согласно фиг. 1 установлена в морское дно.

Система свай содержит в своем составе насос 201, прикрепленный к первому торцевому участку второго удлиненного полого корпуса 102. Землечерпальный насос 201 используется для выемки грунта из-под нижнего торцевого участка сваи 100. Землечерпальный насос 201 прикрепляется ко второму удлиненному полному корпусу 102 с возможностью отсоединения, так что он может быть удален через второй удлиненный полый корпус 102 после того, как свая 100 будет установлена в морское дно. Землечерпальный насос 201 содержит в своем составе режущий блок 202 для разрыхления грунта и блок водораспыления 203 для флюидизации грунта. Режущий блок 202 и блок водораспыления 203 облегчают процесс выемки грунта и, таким образом, процесс установки сваи 100 в морское дно. Система свай также содержит водо-распылительные трубы 204 для флюидизации грунта.

Система свай содержит в своем составе восходящую трубу 205, располагающуюся внутри второго удлиненного полого корпуса 102, для транспортировки грунта выемки. Первый торцевой участок восхо-

дядшей трубы 205 прикрепляется к землечерпальному насосу 201, а второй конец восходящей трубы 205 прикрепляется к резервуару 206, который принимает в себя грунт выемки. Из резервуара 206 грунт выемки закачивается в пространство 107 между первым удлиненным полым корпусом 101 и вторым удлиненным полым корпусом 102, для выполнения роли балласта. В резервуаре 206 может осуществляться обработка грунта до того, как он будет закачан в сваю 100.

По мере того как почвенное дно под нижним торцевым участком сваи 100 углубляется землечерпальным насосом 201 и грунт выемки удаляется через восходящую трубу 205, осуществляется погружение сваи 100 в морское дно. Грунт вынимается и удаляется до тех пор, пока свая 100 не будет располагаться в морском дне на желаемой глубине.

Фигуры иллюстрируют только приоритетные типичные варианты осуществления настоящего изобретения. Специалистам в этой области техники понятно, что настоящее изобретение не ограничивается лишь примерами, представленными выше, но может варьироваться в рамках, определенных представленной далее формулой изобретения. Некоторые возможные варианты осуществления настоящего изобретения описаны в зависимых пунктах формулы изобретения; будучи таковыми, они не должны рассматриваться в качестве ограничивающих объем патентной защиты настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система свай, отличающаяся тем, что система свай содержит:

сваю (100), которая содержит первый удлиненный полый корпус (101), имеющий первый торцевой участок и второй торцевой участок, где первый торцевой участок закрыт концевым элементом (103), снабженным отверстием (104), и второй удлиненный полый корпус (102), имеющий первый торцевой участок и второй торцевой участок, причем второй удлиненный полый корпус (102) расположен внутри первого удлиненного полого корпуса (101) так, что первый торцевой участок второго удлиненного полого корпуса (102) проходит через отверстие (104) и прикреплен к концевому элементу (103);

землечерпальный насос (201), прикрепленный к первому торцевому участку второго удлиненного полого корпуса (102) для выемки грунта, причем землечерпальный насос (201) содержит режущий блок (202) для разрыхления почвы и блок водораспыления (203) для флюидизации почвы; и

восходящую трубу (205), располагающуюся внутри второго удлиненного полого корпуса (102), для транспортировки грунта выемки, причем первый торцевой участок восходящей трубы (205) прикрепляется к землечерпальному насосу (201).

2. Система свай по п.1, отличающаяся тем, что второй торцевой участок первого удлиненного полого корпуса (101) является открытым, что позволяет заполнить балластом пространство (107) между первым удлиненным полым корпусом (101) и вторым удлиненным полым корпусом (102).

3. Система свай по п.1 или 2, отличающаяся тем, что свая (100) содержит множество внешних опор (105), прикрепленных к внешней поверхности первого удлиненного полого корпуса (101).

4. Система свай по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что свая (100) содержит множество внутренних опор (106), прикрепленных между внутренней поверхностью первого удлиненного полого корпуса (101) и внешней поверхностью второго удлиненного полого корпуса (102).

5. Система свай по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что концевой элемент (103) содержит конический участок.

6. Система свай по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что свая (100) содержит устройство теплопередачи, расположенное внутри второго удлиненного полого участка (102) для нагрева и/или охлаждения сваи (100).

7. Система свай по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что система свай содержит в своем составе вибрационное устройство, прикрепленное к первому удлиненному полному корпусу (101) или второму удлиненному полному корпусу (102) и предназначенное для придания вибрации свае (100).

8. Способ установки сваи (100), которая содержит первый удлиненный полый корпус (101), имеющий первый торцевой участок и второй торцевой участок, где первый торцевой участок закрыт концевым элементом (103), снабженным отверстием (104), и второй удлиненный полый корпус (102), имеющий первый торцевой участок и второй торцевой участок, причем второй удлиненный полый корпус (102) расположен внутри первого удлиненного полого корпуса (101) так, что первый торцевой участок второго удлиненного полого корпуса (102) проходит через отверстие (104) и прикреплен к концевому элементу (103), отличающийся тем, что способ включает:

размещают сваю (100) в вертикальной ориентации на земле;

используя землечерпальный насос (201), прикрепленный к первому торцевому участку второго удлиненного полого корпуса (102), производят выемку грунта, причем указанный этап включает использование режущего блока (202) землечерпального насоса (201) для разрыхления почвы и использование блока водораспыления (203) землечерпального насоса (201) для флюидизации почвы, и,

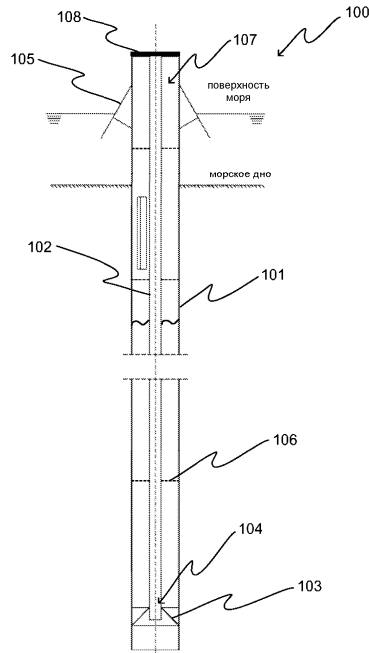
используя восходящую трубу (205), располагающуюся внутри второго удлиненного полого корпуса (102), транспортируют грунт выемки.

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что способ включает вибрацию сваи (100).

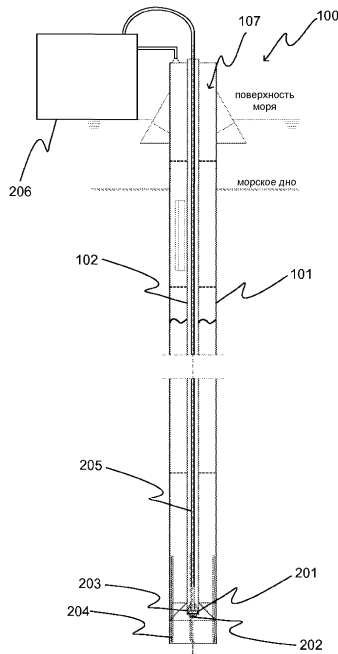
10. Способ по п.8 или 9, отличающийся тем, что способ включает заполнение балластом пространства (107) между первым удлиненным полым корпусом (101) и вторым удлиненным полым корпусом (102).

11. Способ по любому из пп.8-10, отличающийся тем, что способ включает извлечение землечерпального насоса (201) и восходящей трубы (205) из сваи (100) и запечатывание вторых торцевых участков первого удлиненного полого корпуса (101) и второго удлиненного полого корпуса (102) при помощи крышки (108).

12. Способ по п.11, отличающийся тем, что способ включает размещение устройства теплопередачи внутри второго удлиненного полого корпуса (102).



Фиг. 1



Фиг. 2

