

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2295007

ФУНДАМЕНТ И СПОСОБ ЕГО ВОЗВЕДЕНИЯ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный политехнический университет" (ГОУ "СПбГПУ") (RU)*

Автор(ы): *Булатов Георгий Яковлевич (RU)*

Заявка № 2005122797

Приоритет изобретения 18 июля 2005 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 марта 2007 г.

Срок действия патента истекает 18 июля 2025 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Симонов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005122797/03, 18.07.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.07.2005

(45) Опубликовано: 10.03.2007 Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 542790 A1, 15.01.1977. SU 129549 A1, 01.01.1960. SU 1041639 A1, 15.09.1983. БУРИН Н.И. и др. Применение свай-оболочек в портовом строительстве, Москва, Транспорт, 1987, с.3-10. СМИРНОВ Г.Н. Порты и портовые сооружения, Москва, Стройиздат, 1979, с.325-412.

Адрес для переписки:

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая,
29, ГОУ "СПбГПУ", Патентно-лицензионный
отдел

(72) Автор(ы):

Булатов Георгий Яковлевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет" (ГОУ "СПбГПУ")
(RU)

(54) ФУНДАМЕНТ И СПОСОБ ЕГО ВОЗВЕДЕНИЯ

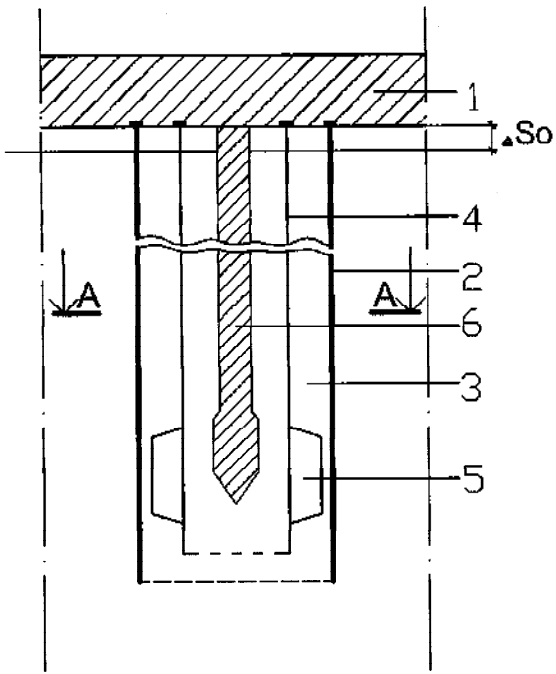
(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительства, в частности к возведению свайных фундаментов, конкретно к применению трубчатых свай, погружаемых с открытым нижним концом в слабые грунты. Фундамент содержит трубчатую сваю с открытым нижним концом и грунтовое ядро в полости сваи. Внутри полости сваи расположены вертикальные продольные твердые элементы перегородки. Упомянутые вертикальные продольные элементы установлены с возможностью перемещения относительно стенок сваи и выполнены с утолщениями на уровне нижней части ядра для образования ячеек. В ячейки грунтового ядра между перегородками и стенками сваи введены дополнительные материалы для создания дополнительного радиального давления ядра на стенки сваи - твердые, или сыпучие, или жидкие, или газообразные, причем на сваю оперт ростверк. Способ возведения свайного фундамента включает операции погружения трубчатой сваи с открытым

нижним концом и образование грунтового ядра внутри полости сваи. После погружения сваи в образовавшееся внутри ее полости грунтовое ядро вводят вертикальные продольные твердые элементы - перегородки для образования в нем ячеек, в которые между перегородками и стенками сваи вводят поэтапно дополнительные материалы - твердые, или сыпучие, или жидкие, или газообразные и подают энергию тепловую или электрическую для обжига, плавления, замораживания или электрохимического закрепления грунтов ядра и полости сваи, преимущественно в нижнюю часть ядра, для создания дополнительного радиального давления ядра на стенки сваи и увеличения силы трения и сцепления ядра со стенкой, причем возводят ростверк. Технический результат состоит в расширении функциональных возможностей, повышении эффективности и безопасности способа и устройства для окружающей среды. 2 н. и 3 з.п. ф-лы, 4 ил.

RU 2 295 007 C1

RU 2 295 007 C1



Фиг. 1

RU 2295007 C1

RU 2295007 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2005122797/03, 18.07.2005**

(24) Effective date for property rights: **18.07.2005**

(45) Date of publication: **10.03.2007 Bull. 7**

Mail address:
**195251, Sankt-Peterburg, ul.
Politekhnicheskaja, 29, GOU "SPbGPU",
Patentno-litsenzionnyj otdel**

(72) Inventor(s):
Bulatov Georgij Jakovlevich (RU)

(73) Proprietor(s):
**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj
politekhnicheskij universitet" (GOU "SPbGPU") (RU)**

(54) **FOUNDATION AND FOUNDATION CONSTRUCTION METHOD**

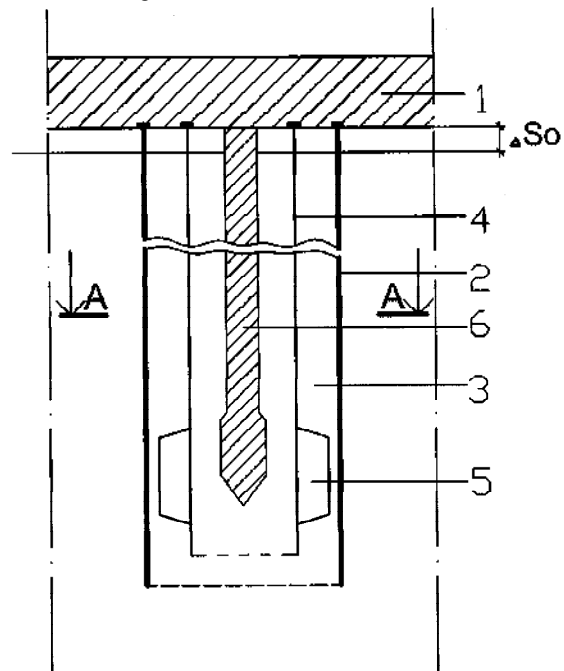
(57) Abstract:

FIELD: construction, particularly erection of pile foundations constituted of tubular piles with opened lower ends to be erected in soft ground.

SUBSTANCE: foundation comprises tubular pile with opened lower end and ground core arranged in pile interior. Longitudinal vertical solid partition members are located inside the pile so that the partition members may slide with respect to pile wall. The partition members are provided with bosses located at lower core part level and defining cells. Additional materials are placed in ground core cells defined by partitions and pile wall to produce radial ground core force and apply the force to pile wall. The additional materials may be solid, powder, liquid or gaseous materials. Pile supports capping. Foundation erection method involves driving tubular pile with opened end in ground; forming ground core inside the pile; inserting vertical elongated solid partition members in ground core to create cells in the core; introducing additional materials, namely solid, powder, liquid or gaseous ones, in cells between partition members and pile wall in several stages; applying heat or electric energy for baking, fusing, freezing or electrochemical consolidation of core ground in pile interior, preferably in lower pile part to apply additional radial core force to pile wall, to increase friction between core and pile wall

and to improve core engagement with the wall, wherein capping is also formed.

EFFECT: extended range of functional capabilities, increased efficiency and ecological safety.
5 cl, 4 dwg



Фиг. 1

RU 2 295 007 C1

RU 2 295 007 C1

Изобретение относится к области строительства, в частности к возведению свайных фундаментов, конкретно к применению трубчатых свай, погружаемых с открытым нижним концом в слабые грунты.

5 Известно устройство, представляющее собой трубчатую сваю [А.с. 129549 СССР, МКИ Е 02 D 27/44. Свая], содержащую в полости поперечную диафрагму, жестко закрепленную на стенках трубы.

Известен способ возведения фундамента [А.с. 129549 СССР, МКИ Е 02 D 27/44. Свая], по которому в полости трубчатой сваи устраивают поперечную диафрагму, погружают сваю в грунт до уровня диафрагмы и возводят ростверк.

10 Недостатком данного устройства и способа является повышенная осадка трубчатой сваи на слабых грунтах основания.

Из известных наиболее близким по технической сущности является устройство, которое содержит трубчатую сваю [А.с. 542790 СССР, МКИ Е 02 D 5/24. Свая], в нижней части полости которой жестко закреплены на стенках вертикальные продольные перегородки.

15 Из известных наиболее близким по технической сущности является способ возведения фундамента [А.с. 542790 СССР, МКИ Е 02 D 5/24. Свая], по которому в полости трубчатой сваи устраивают вертикальные продольные перегородки, погружают сваю в грунт глубже верхней границы перегородок и устраивают ростверк.

20 Недостатком устройства и способа [А.с. 542790 СССР, МКИ Е 02 D 5/24. Свая] являются повышенные энергоемкость погружения трубчатой сваи и динамическое воздействие на окружающий грунт, опасное для окружающей среды.

Технической задачей изобретения является расширение функциональных возможностей, повышение эффективности и безопасности способа и устройства для окружающей среды.

25 Поставленная задача в части устройства решена за счет того, что в известном устройстве, содержащем трубчатую сваю и закрепленные внутри ее полости твердые вертикальные продольные элементы-перегородки, упомянутые элементы установлены с возможностью перемещения относительно стенок сваи и выполнены с утолщениями на уровне нижней части ядра, а в ячейки между перегородками и (или) стенками сваи
30 введены дополнительные объемы материалов, например, в виде свай, причем утолщения выполнены в виде лопастей и (или) патрубков, установленных по винтовой линии относительно оси сваи. Указанные признаки позволяют управлять степенью упрочнения грунтового ядра в процессе возведения свай путем изменения числа дополнительных свай, их диаметра и глубины погружения.

35 Поставленная задача в части способа решена за счет того, что в известном способе, включающем операции погружения трубчатой сваи с открытым нижним концом и возведение ростверка, после погружения сваи в образовавшееся внутри ее полости грунтовое ядро вводят продольные перегородки, а в грунтовые ячейки между
40 перегородками и (или) стенками сваи вводят дополнительные объемы материалов и подают дополнительную энергию, преимущественно в нижнюю часть ядра, чем упрочняют грунтовое ядро, создают дополнительные радиальные сжимающие напряжения в грунте ядра, обеспечивают дополнительные трение и сцепление его со стенками сваи и превращают ее в квазимонолитный фундамент глубокого заложения.

45 Указанные признаки расширяют возможности применения трубчатых свай больших диаметров при использовании обычных строительных средств, а также обеспечивают щадящее воздействие на окружающую среду вследствие поэтапного погружения отдельных элементов сваи.

50 Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг.1 и 2 изображен в разрезах первый вариант устройства фундамента на трубчатой свае, в грунтовое ядро которой погружена вторая свая, а в грунтовые ячейки ядра последней - монолитные сваи. На фиг.3 и 4 - то же, второй вариант, по которому в ядро сваи погружена вторая свая с утолщениями в виде отрезков труб.

Устройство на фиг.1 и 2 содержит ростверк 1 на бетонной подготовке толщиной S_0 ,

опирающийся на трубчатую сваю 2 и грунтовое ядро 3, в которое погружены дополнительные внутренние сваи: например, свая 4 с продольными лопастями 5 и монолитные сваи 6 и 7. На фиг.3, 4 дополнительная свая 8 снабжена утолщением в виде нескольких соединенных с ней патрубков 9, которые одновременно служат и

5 направляющими.

В качестве дополнительных внутренних свай 4, 6, 7 и 8 могут быть применены как призматические, так и клиновые; как монолитные, так и трубчатые сваи; как набивные, так и инъекционные, в том числе с уширениями и утолщениями, винтовые, включая их комбинации, а также термосваи и др., т.е. сваи любого рода и конфигурации.

10 Сущность предлагаемого способа состоит в том, что в грунт погружают трубчатую сваю 2 с открытым нижним концом, а в образовавшееся грунтовое ядро 3 в полости сваи 2 вводят продольные перегородки, например, в виде свай с лопастями, а в грунтовые ячейки между перегородками и (или) стенками сваи вводят дополнительные объемы материалов и подают энергию, преимущественно в нижнюю часть ядра, и таким образом

15 создают дополнительное радиальное давление ядра 3 на стенки сваи 2 и тем самым увеличивают силы трения и сцепления ядра 3 со стенкой 2, превращая сваю в квазимонолитный фундамент глубокого заложения с высокой несущей способностью по

20 В качестве материалов могут быть использованы твердые (все типы свай и др. устройства), сыпучие (грунтовые, бетонные, порошковые и др.), жидкие (расширяющиеся цементные растворы и др. закрепляющие составы), газообразные (воздух, закрепляющие смеси), причем текучие материалы могут быть применены в оболочках. В качестве энергии можно использовать тепловую и электрическую для обжига, плавления, замораживания и

25 электрохимического закрепления грунтов ядра в полости трубчатой сваи, чем обеспечивают упрочнение и сцепление ядра со стенками сваи и исключают возможность проталкивания ядра вверх при осадке сваи под воздействием сжимающих нагрузок, передаваемых от ростверка.

Рассмотрим работу предлагаемого способа, используя фиг.1 и 2.

30 При погружении трубчатой сваи 2 в ее полость входит грунт в виде ядра 3 цилиндрической формы, поскольку свая легко прорезает толщу грунта основания своими тонкими стенками. При этом несущая способность ее по грунту будет малой. Для повышения эффективности трубчатой сваи 2 в грунтовое ядро 3 погружают вторую трубчатую сваю 4, усиленную лопастями 5, и тем самым упрочняют грунтовое ядро. Трение

35 грунта в узких ячейках между трубами 2 и 4 тормозит его проталкивание вверх и повышает несущую способность устройства.

Дополнительно грунтовое ядро внутри трубы 4 закрепляют погружением дополнительной сваи второго порядка, например монолитной сваи 6 (фиг.1 и 2). Для закрепления ядра в ячейках между трубчатой сваем 2 и трубчатой сваем 4 с лопастями 5

40 в ячейки погружают дополнительные сваи третьего порядка, например монолитные сваи 7. И в этом случае трубчатая свая 2 будет работать как монолитный фундамент глубокого заложения, поскольку весь грунт ядра будет заклинен в узком зазоре между трубами 2 и 4 и напряжен сжатием в радиальном направлении, при введении сваи 6 в грунтовое ядро трубы 4, и вытеснением тем самым грунта из центра к стенкам в радиальном направлении.

45 Представленные на фиг.1, 2 и 3, 4 конструкции функционально идентичны.

На фиг.3 и 4 дополнительная свая представлена трубчатой сваем 8, которая снабжена утолщением в виде патрубков 9, располагаемых в нижней части грунтового ядра 3.

Устройство работает следующим образом. Дополнительная свая 8 с трубчатыми утолщениями в виде патрубков 9 выполняют роль перегородок и расчленяют грунтовое

50 ядро 3 в поперечном сечении на отдельные ячейки, грунт в которых «самозапирается» за счет сил трения и сцепления со стенками патрубков 9, и тем препятствует его проталкиванию вверх. Для повышения эффекта самозапираения грунта патрубки выполнены изогнутыми по винтовой линии.

В этом случае утолщение выполняет роль плиты, перекрывающей поперечное сечение грунтового ядра 3 и тем самым омоноличивающей его с трубчатой свайей 2.

Вариантом устройства перегородок может быть то, что они выполнены в виде шпунтовых стенок.

5 Параметры всех свай обосновываются соответствующими расчетами и уточняются на основе результатов натурных испытаний.

Отметим следующие преимущества предлагаемых технических решений:

- они позволяют создать фундамент с высокой несущей способностью с помощью обычных строительных средств;

10 - способ относится к щадящим окружающую среду технологиям, поскольку предусматривается лишь погружение тонкостенных (режущих) трубчатых свай.

Динамическое погружение элементов производится поэтапно, и влияние погружения внутренних дополнительных свай при этом локализуется грунтовым ядром внутри трубчатой сваи. При этом внутренние сваи имеют и относительно меньшие параметры, определяющие динамику погружения;

15 - выполнение внутренних перегородок трубчатой сваи подвижными относительно трубы позволяет управлять степенью упрочнения грунтового ядра в процессе возведения трубчатых свай путем изменения числа дополнительных свай, их диаметра и глубины погружения.

20 Описанные способ и устройства для его осуществления не исключают иных вариантов в рамках заявленной совокупности существенных признаков.

Формула изобретения

1. Фундамент, содержащий трубчатую сваю с открытым нижним концом и грунтовое ядро
25 в полости сваи, отличающийся тем, что внутри полости сваи расположены вертикальные продольные твердые элементы перегородки, причем упомянутые вертикальные продольные элементы установлены с возможностью перемещения относительно стенок сваи и выполнены с утолщениями на уровне нижней части ядра для образования ячеек, а в ячейки грунтового ядра между перегородками и стенками сваи введены дополнительные
30 материалы для создания дополнительного радиального давления ядра на стенки сваи - твердые, или сыпучие, или жидкие, или газообразные, причем на сваю оперт ростверк.

2. Фундамент по п.1, отличающийся тем, что утолщения выполнены в виде лопастей и/или патрубков.

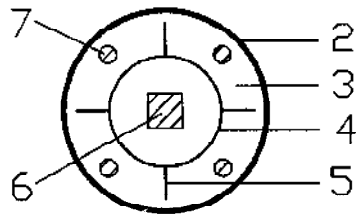
3. Фундамент по п.1, отличающийся тем, что утолщения выполнены по винтовой линии
35 относительно оси сваи.

4. Фундамент по п.1, отличающийся тем, что перегородки выполнены в виде шпунтовых стенок.

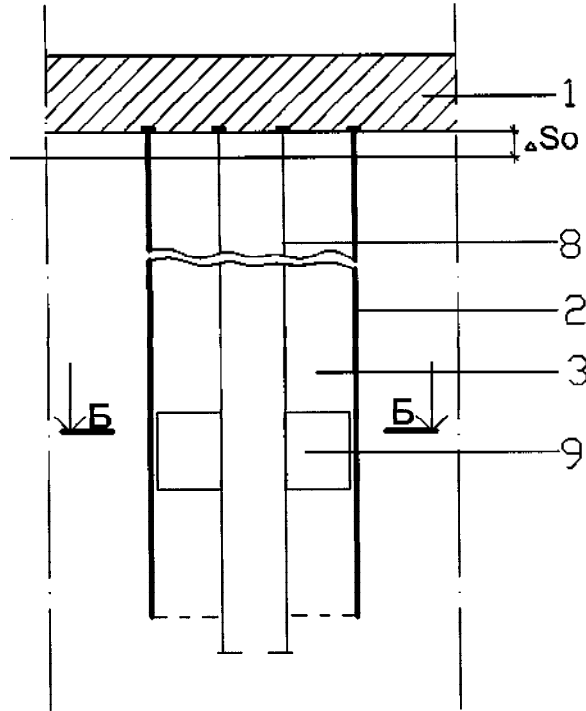
5. Способ возведения свайного фундамента, включающий операции погружения трубчатой сваи с открытым нижним концом и образование грунтового ядра внутри полости
40 сваи, отличающийся тем, что после погружения сваи в образовавшееся внутри ее полости грунтовое ядро вводят вертикальные продольные твердые элементы-перегородки для образования в нем ячеек, в которые между перегородками и стенками сваи вводят поэтапно дополнительные материалы - твердые, или сыпучие, или жидкие, или газообразные и подают энергию тепловую или электрическую для обжига, плавления,
45 замораживания или электрохимического закрепления грунтов ядра и полости сваи, преимущественно в нижнюю часть ядра, для создания дополнительного радиального давления ядра на стенки сваи и увеличения силы трения и сцепления ядра со стенкой, причем возводят ростверк.

50

A-A

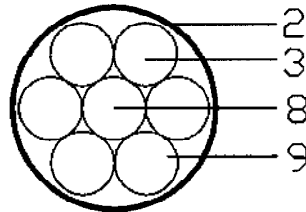


Фиг. 2



Фиг. 3

Б-Б



Фиг. 4