

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2298066

**СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ СВАИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ  
ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ**

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

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2005122998

Приоритет изобретения 19 июля 2005 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 апреля 2007 г.

Срок действия патента истекает 19 июля 2025 г.

*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам*



A handwritten signature in blue ink, located in the bottom right area of the document.

Б.П. Симонов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005122998/03, 19.07.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
19.07.2005

(45) Опубликовано: 27.04.2007 Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: SU 661068 A1, 05.05.1979. SU 663778  
A1, 25.05.1979. SU 697637 A1, 15.11.1979. SU  
861471 A1, 07.09.1981. RU 2238366 C1,  
20.10.2004. RU 2193625 C2, 27.11.2002.

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

Булатов Георгий Яковлевич (RU),  
Булатов Андрей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

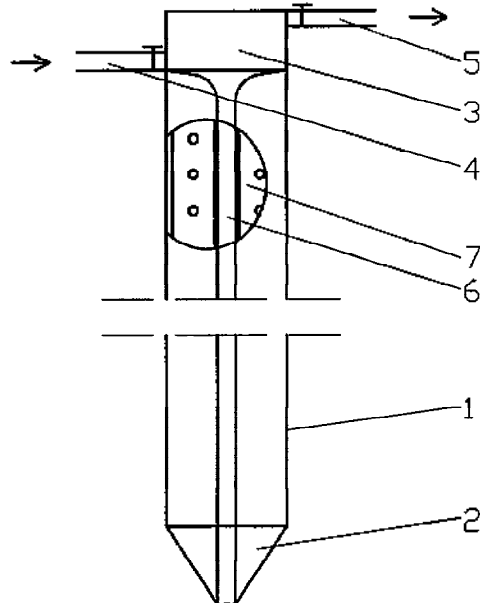
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Санкт-Петербургский Государственный  
политехнический университет" (ГОУ "СПбГПУ")  
(RU)

## (54) СПОСОБ ВОЗВЕДЕНИЯ СВАИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительства, а именно к способам и оборудованию для устройства набивных свай с защитными оболочками в грунте при возведении фундаментов зданий и сооружений. Способ возведения сваи включает монтаж трубы-оболочки, погружение ее в грунт и набивку. Перед погружением ее сплющивают к продольной оси с образованием звездообразного поперечного сечения со складками в виде лучей. После погружения ее расправляют путем погружения или нагнетания в ее полость материала набивки до необходимого регулируемого объема с оптимальной скоростью. Устройство для осуществления способа включает трубу-оболочку из металлического листового материала с наконечником и оголовком, который содержит штуцер для заполнения полости с внутренним патрубком, направленным к наконечнику трубы-оболочки по ее оси и зафиксированным штуцером для выпуска воздуха. Патрубок выполнен с радиально расположенными продольными перфорированными лопастями. Технический результат состоит в обеспечении снижения энергоемкости погружения оболочки и

оптимизацию скорости раздвижки окружающего грунта, что снижает динамическое воздействие на окружающую среду и повышает несущую способность сваи. 2 н. и 11 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2005122998/03, 19.07.2005**

(24) Effective date for property rights: **19.07.2005**

(45) Date of publication: **27.04.2007 Bull. 12**

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

(72) Inventor(s):  
**Bulatov Georgij Jakovlevich (RU),  
Bulatov Andrej Aleksandrovich (RU)**

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

(54) **METHOD AND DEVICE FOR PILE ERECTION**

(57) Abstract:

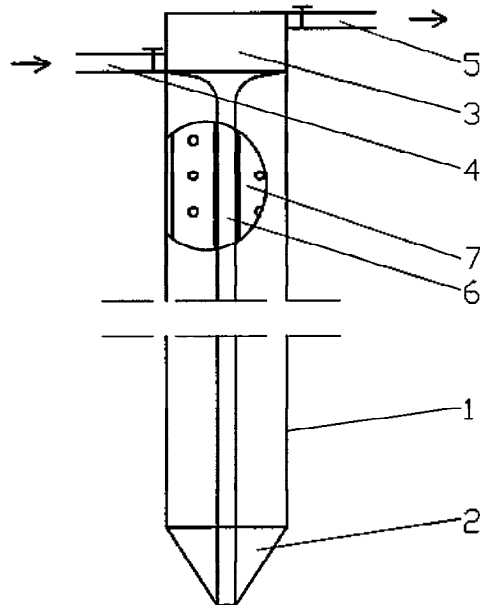
FIELD: building, particularly methods and devices to erect cast-in-place pile provided with protective shells in ground.

SUBSTANCE: method involves assembling tubular shell; driving tubular shell in ground and filling thereof with filling material. Before tubular shell driving the shell is pressed from opposite sides towards longitudinal shell axis to provide shell end of star-like cross-section having beam-like flutes. After shell driving in ground the shell is expanded by submersion thereof or filling material injection into the shell up to filling of necessary changeable shell volume. Device for above method realization comprises tubular shell made of metal sheet material. The tubular shell has tip and head. Shell head comprises pipe for shell interior filling. The pipe is provided with nipple directed towards tubular shell along shell axis and fixed air discharge pipe. The nipple has longitudinal perforated blades extending in radial direction.

EFFECT: decreased power inputs for tubular shell driving in ground, optimized speed of surrounding ground flaring, which decreases

dynamic action on environment and increases load-bearing pile capacity.

13 cl, 3 dwg



**Фиг. 1**

RU 2 298 066 C2

RU 2 298 066 C2

Изобретение относится к области строительства, а именно к способам и оборудованию для устройства набивных свай с защитными оболочками в грунте при возведении фундаментов зданий и сооружений.

Известен способ возведения свай, реализуемый устройством [SU 552203 А, E02D 5/66; E02D 7/00], по которому монтируют обсадную трубу с теряемым башмаком, погружают ее в грунт, раздвигают две продольные секции трубы, бетонируют тело сваи и извлекают секции трубы.

Известно устройство для осуществления данного способа в виде обсадной трубы [SU 552203 А, E02D 5/66; E02D 7/00], содержащее разрезанные по длине две секции, причем один край каждой секции выполнен раздвоенным и в нем размещен нераздвоенный край другой секции, объединенные теряемым башмаком и съемной крышкой.

Недостатком данного способа и устройства являются повышенная энергоемкость погружения и сложность устройства.

Из известных наиболее близким по технической сущности является способ возведения свай, реализованный в устройстве [SU 661068 А, E02D 5/66, 05.05.1979, 2 с], включающий монтаж трубы-оболочки, погружение ее в грунт и набивку, при этом способ осуществляется устройством, выполненным в виде трубы-оболочки с наконечником и оголовком.

Недостатком данного способа и устройства являются сложность изготовления трубы, повышенная энергоемкость ее погружения и малая управляемость ее несущей способностью.

Технической задачей изобретения является расширение функциональных возможностей и эффективности способа и устройства для набивки свай.

Поставленная задача в части способа решена за счет того, что предварительно изготовленную из материала со свойством пластичности, например, тонкостенную металлическую трубу-оболочку закрывают с двух концов, затем ее сплющивают к продольной оси с образованием звездообразного поперечного сечения и погружают в грунт. После этого, под давлением нагнетаемого в полость материала, оболочку расправляют до необходимого регулируемого объема. При этом происходит обжатие и уплотнение окружающего грунта с оптимальной скоростью. Затем подают энергию для упрочнения материала набивки и герметизируют полость сваи под давлением.

Указанные признаки расширяют возможности применения трубчатых свай больших диаметров при использовании обычных строительных средств, а также обеспечивают щадящее воздействие на окружающую среду вследствие минимизации поперечного сечения трубы-оболочки при ее погружении и регулирования раздвижки окружающего грунта.

Поставленная задача в части устройства решена за счет того, что труба-оболочка выполнена из материала со свойством пластичности, например, из металлического листового материала, с возможностью ее сплющивания к продольной оси, герметизации и последующего расправления, и снабжена внутренним патрубком, закрепленным на оголовке и идущим вдоль оси трубы-оболочки к наконечнику.

Указанные признаки позволяют управлять степенью воздействия на окружающую среду и повысить несущую способность свай.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг.1 изображен общий вид трубы-оболочки, готовой к погружению; на фиг.2 - поперечный разрез сваи-оболочки непосредственно после ее погружения в грунт; на фиг.3 - поперечный разрез трубы-оболочки в грунте в частично расправленном виде.

Устройство для набивки (фиг.1) содержит трубу-оболочку 1 сваи, наконечник 2 и оголовок 3, оборудованный штуцером 4 для заполнения полости и штуцером 5 для выпуска воздуха. Штуцер 4 продолжен внутренним патрубком 6, направленным к наконечнику 2 трубы-оболочки и зафиксированным на ее оси. На фиг.2 представлена труба-оболочка 1 в грунте в сплюсненном виде и на фиг.3 - в частично расправленном виде с патрубком 6, снабженным радиально расположенными продольными перфорированными лопастями 7, и

материал 8 набивки, заполняющий внутреннюю полость трубы-оболочки.

Штуцеры 4 и 5 оборудованы запорными вентилями. Насос и контрольно-измерительная аппаратура не показаны.

5 Сущность предлагаемого способа состоит в том, что защитную трубу-оболочку предварительно сплющивают к продольной оси с образованием звездообразного поперечного сечения (фиг.2) со складками в виде лучей, а после погружения, под давлением нагнетаемого в полость материала 8 набивки, трубу-оболочку 1 расправляют до необходимого регулируемого объема (фиг.3), обжимая и уплотняя грунт с оптимальной скоростью, герметизируют полость сваи под давлением и поддерживают требуемый его  
10 уровень на период эксплуатации.

Отличием способа является то, что трубу-оболочку расправляют погружением в ее полость твердых элементов, которые предварительно покрывают антифрикционным материалом.

Другими отличиями способа будут следующие:

- 15 - трубу-оболочку после ее сплющивания скручивают относительно продольной оси;
- сваю составляют из нескольких звеньев различного диаметра, разделенных поперечными диафрагмами, и звенья в грунте расправляют последовательно;
- после расправления трубы-оболочки в ее полость подают энергию для закрепления материала набивки;
- 20 - сплюснутую трубу-оболочку выполняют путем последовательного сложения листового материала в гармошку с последующим соединением кромок листа;
- в случае применения жидких и газообразных материалов 8, сбрасывают давление, удаляют материал 8 набивки трубы-оболочки, сплющивают ее путем вакуумирования и извлекают из грунта.

25 В случае необходимости замедленной раздвижки окружающего грунта, в полость трубы-оболочки 1 вначале нагнетают инертную жидкость, чтобы расправить трубу-оболочку, а затем ее замещают постоянным материалом 8 набивки. Оптимальную скорость расправления трубы-оболочки 1 определяют расчетом.

30 В качестве энергии можно использовать тепловую и электрическую для обжига, плавления, замораживания и электрохимического закрепления материалов набивки в полости трубы-оболочки, чем обеспечивают упрочнение сваи, повышая ее несущую способность по материалу.

Устройство (фиг.1-3) работает следующим образом.

35 Сплюснутая вместе с наконечником 2 труба-оболочка 1 имеет минимальную площадь поперечного сечения и поэтому требует минимальной мощности оборудования для погружения в грунт, что естественно снижает динамическое воздействие на окружающую среду. Свойство пластичности материала трубы-оболочки и ее герметичность позволяют расправить ее при подаче насосом под давлением материала 8 набивки и тем самым получить полноценную набивную сваю с сечением, приближающимся к круговому.

40 В качестве материалов 8 набивки могут быть использованы твердые (все типы свай, арматура и др. устройства), сыпучие (грунтовые, бетонные, порошковые и др.), жидкие (расширяющиеся цементные растворы, вода, минеральное масло и др.), газообразные (воздух и др.).

45 В случае набивки твердых и сыпучих материалов 8 оголовки 3 снимают до или после частичного или полного расправления трубы-оболочки 1.

Жидкий материал набивки 8, например цементный раствор, через штуцер 4 по внутреннему патрубку 6 подают под давлением к наконечнику 2 в полость трубы-оболочки и вытесняют воздух вверх через выпускной штуцер 5, закрепленный на оголовке 3. При этом перфорация лопастей 7 обеспечивает равномерность поступления раствора в ячейки  
50 полости трубы-оболочки 1. После вытеснения воздуха штуцер 5 закрывают и продолжают нагнетание раствора 8, который расправляет трубу-оболочку 1 в поперечном сечении до формы, близкой к кольцевой.

Труба-оболочка может быть сплюснута на глубину, изменяющуюся по длине сваи с

требуемой конфигурацией, чтобы создать, например, местное утолщение сваи.

Отличием устройства является то, что труба-оболочка выполнена из нескольких звеньев различного диаметра, разделенных поперечными диафрагмами.

5 Сплющивание трубы-оболочки 1 выполняют вместе с наконечником 2 и оголовком 3 или отдельно от оголовка 3 и (или) от наконечника 2.

Изобретение обеспечивает снижение энергоемкости погружения оболочки и оптимизацию скорости раздвижки окружающего грунта, что снижает динамическое воздействие на окружающую среду и повышает несущую способность сваи.

10 **Формула изобретения**

1. Способ возведения сваи, включающий монтаж трубы-оболочки, погружение ее в грунт и набивку, отличающийся тем, что перед погружением ее сплющивают к продольной оси с образованием звездообразного поперечного сечения со складками в виде лучей, а после погружения ее расправляют путем погружения или нагнетания в ее полость материала набивки до необходимого регулируемого объема с оптимальной скоростью.

15 2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в случае нагнетания материала набивки полость сваи герметизируют под давлением и поддерживают требуемый его уровень на период эксплуатации.

20 3. Способ по п.1, отличающийся тем, что в полость трубы-оболочки сначала нагнетают инертную жидкость, а затем ее замещают постоянным материалом набивки.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что в полость трубы-оболочки в качестве материала набивки погружают твердые элементы, которые предварительно покрывают антифрикционным материалом.

25 5. Способ по п.1, отличающийся тем, что трубу-оболочку выполняют конусообразной, а после сплющивания ее скручивают относительно продольной оси.

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что трубу-оболочку составляют из нескольких звеньев, разделенных поперечными диафрагмами, и звенья в грунте расправляют последовательно.

30 7. Способ по п.1, отличающийся тем, что после нагнетания в полость материала набивки подают энергию для его закрепления.

8. Способ по п.1, отличающийся тем, что сплющивание трубы-оболочки осуществляют путем последовательного сложения листового материала в гармошку с последующим соединением кромок листа.

35 9. Способ по п.2, отличающийся тем, что в конце эксплуатации в случае применения жидких и газообразных материалов набивки сбрасывают давление, удаляют материал набивки, сплющивают трубу-оболочку путем вакуумирования и извлекают из грунта.

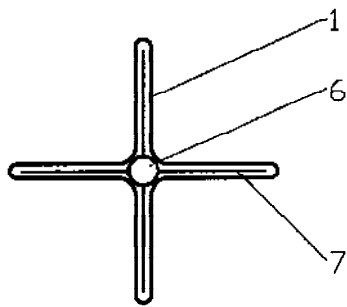
40 10. Устройство для осуществления способа по п.1, включающее трубу-оболочку из металлического листового материала с наконечником и оголовком, который содержит штуцер для заполнения полости с внутренним патрубком, направленным к наконечнику трубы-оболочки по ее оси и зафиксированным штуцером для выпуска воздуха, при этом патрубок выполнен с радиально расположенными продольными перфорированными лопастями.

11. Устройство по п.10, отличающееся тем, что труба-оболочка выполнена с возможностью ее герметизации в случае нагнетания материала набивки.

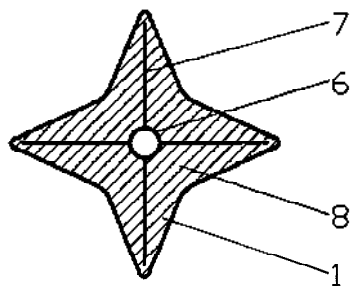
45 12. Устройство по п.10, отличающееся тем, что труба-оболочка выполнена из нескольких звеньев различного диаметра, разделенных поперечными диафрагмами.

13. Устройство по п.10, отличающееся тем, что труба-оболочка выполнена конусообразной.

50



Фиг. 2



Фиг. 3