

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2676339

### Способ устройства буронабивных свай

Патентообладатель: *Открытое акционерное общество "Научно-исследовательский, проектно-изыскательский институт "Ленметрогипротранс" (RU)*

Авторы: *Бойцов Дмитрий Анатольевич (RU), Самосудов Владимир Георгиевич (RU), Костенко Богдан Валерьевич (RU), Холина Эльвира Андреевна (RU)*

Заявка № 2018102670

Приоритет изобретения 23 января 2018 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 28 декабря 2018 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 23 января 2038 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 676 339** (13) **C1**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[E02D 5/38 \(2006.01\)](#)

(52) СПК

[E02D 5/38 \(2006.01\)](#)(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: действует (последнее изменение статуса: 17.01.2019)  
Пошлина: учтена за 3 год с 24.01.2020 по 23.01.2021

(21)(22) Заявка: [2018102670](#), 23.01.2018(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
23.01.2018Дата регистрации:  
28.12.2018Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 23.01.2018(45) Опубликовано: [28.12.2018](#) Бюл. № 1(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2610053 C1, 07.02.2017. RU  
2139978 C1, 20.10.1999. RU 2139975 C1,  
20.10.1999. RU 2475593 C2, 20.02.2013. SU  
1819309 A3, 30.05.1993.Адрес для переписки:  
191002, Санкт-Петербург, ул. Большая  
Московская, 2, ОАО "НИПИИ  
"Ленметрогипротранс", Клочановой Е.С.

(72) Автор(ы):

**Бойцов Дмитрий Анатольевич (RU),  
Самосудов Владимир Георгиевич (RU),  
Костенко Богдан Валерьевич (RU),  
Холина Эльвира Андреевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

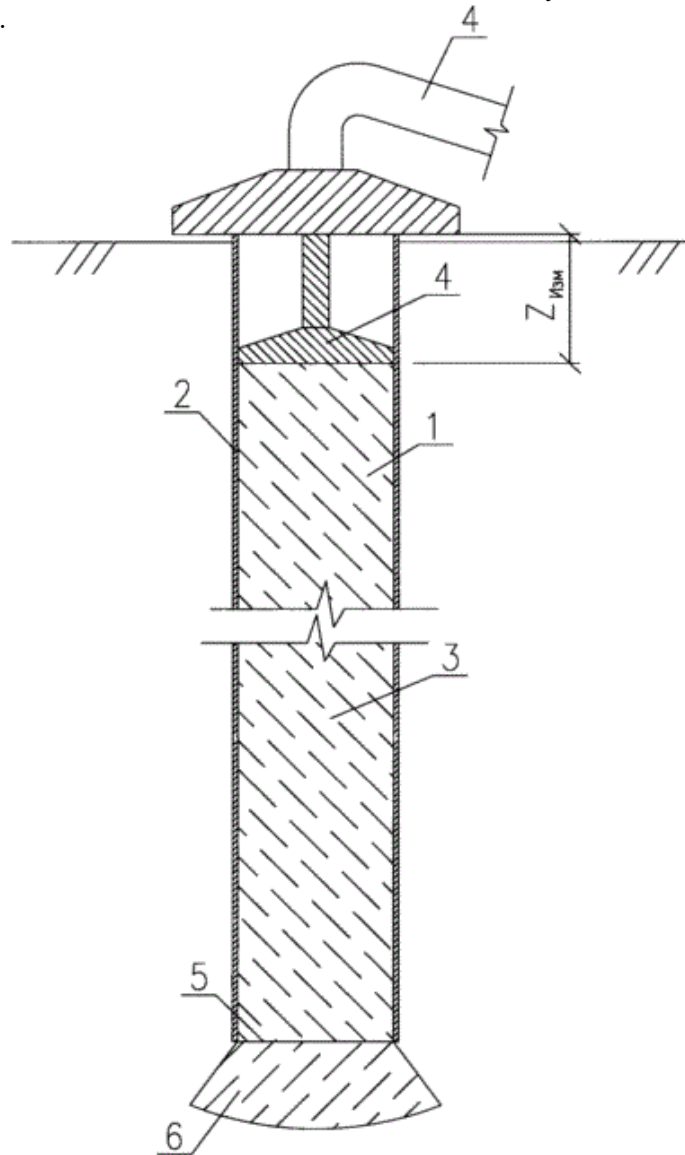
**Открытое акционерное общество  
"Научно-исследовательский, проектно-  
изыскательский институт  
"Ленметрогипротранс" (RU)**

(54) **Способ устройства буронабивных свай**

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительству, в частности к технологии изготовления буронабивных свай, и может быть использовано для создания свайных оснований для подземных и наземных многоуровневых зданий и сооружений различного назначения, в том числе, возводимых полужакрытым способом в стесненных условиях. Способ устройства буронабивных свай включает образование цилиндрической скважины, заполнение цилиндрической скважины бетонной смесью, использование штампа для прикладывания давления на бетонную смесь, создание уширения у пяты сваи и погружение арматурного каркаса. Скважину пробуривают под защитой обсадной трубы и заполняют подвижной бетонной смесью, после этого в уровне верха обсадной трубы прикладывают штампом давление на подвижную бетонную смесь, передающееся только на пяту сваи. Площадь уширения пяты сваи оценивают по количеству отжаты в грунт бетонной смеси и определяют по приведенной зависимости. После уплотнения погружают арматурный каркас и доливают бетонную смесь до проектной отметки. Технический результат состоит в обеспечении

контролирования уширения под пятой сваи, повышении несущей способности буронабивной сваи. 2 ил.



Фиг.1

Изобретение относится к строительству, в частности к технологии изготовления буронабивных свай, и может быть использовано для создания свайных оснований для подземных и наземных многоуровневых зданий и сооружений различного назначения, в том числе возводимых полузакрытым способом в стесненных условиях.

Известен способ устройства армопреобразующих бетонолитных набивных свай с уширениями в основании фундамента (RU №2506371, E02D 5/34, 20.02.2014), включающий выполнение цилиндрической скважины путем вращательно-поступательного погружения раскатчика на заданную глубину с вытеснением грунта в околоскважинное пространство с помощью раскатчика и формирование при этом уплотненной зоны околоскважинного пространства, с последующим заполнением цилиндрической скважины бетонной смесью. Таким образом, формируется зона закрепленного основания в слабых водонасыщенных грунтах.

Недостатком данного способа является невозможность его использования в слабых неустойчивых и обводненных грунтах, так как стенки скважины, расположенные выше раскатчика, остаются незакрепленными и обваливаются.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому изобретению является способ устройства набивных бетонных, железобетонных и армобетонных свай путем устройства набивной сваи с уширением, с помощью бетонолитного приспособления - штампа, включающий выполнение цилиндрической скважины путем погружения штампа на заданную глубину с вытеснением грунта в околоскважинное пространство с его помощью и формирование при этом уплотненной зоны околоскважинного пространства, заполнение цилиндрической скважины бетонной смесью под давлением, погружение и последующее извлечение штампа осуществляется методом вдавливания, включающим выполнение выштампованных скважин путем погружения штампа на заданную глубину с последующим заполнением скважин бетонной смесью

под избыточным давлением не менее 2 атм, при этом форма и поперечное сечение набивной сваи зависят от глубины и количества повторных погружений штампа вдавливанием в свежееуложенную бетонную смесь (RU 2610053, E02D 5/34, 07.02.2017).

Недостатком данного способа является ограничение применения технологий вдавливания вблизи существующих зданий и в слабых неустойчивых грунтах: стенки скважины, расположенные выше штампа, остаются незакрепленными и обваливаются.

Задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является разработка способа устройства буронабивных свай, позволяющего контролировать уширения под пятой сваи, что приводит к повышению несущей способности буронабивной сваи.

Технический результат достигается тем, в способе устройства буронабивных свай, включающем образование цилиндрической скважины, заполнение цилиндрической скважины бетонной смесью, использование штампа для прикладывания давления на бетонную смесь, создание уширения у пяты сваи и погружение арматурного каркаса, скважину пробуривают под защитой обсадной трубы и заполняют подвижной бетонной смесью, после этого в уровне верха обсадной трубы прикладывают штампом давление на подвижную бетонную смесь, передающееся только на пяту сваи, площадь уширения пяты сваи оценивают по количеству отжатой в грунт бетонной смеси и определяют по формуле

$$A = 2\pi\left(1 - \cos\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)\right) \sqrt{\frac{\frac{\pi D^2}{4} z_{\text{изм}} + \frac{\pi D^3}{24 \operatorname{tg}\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)}}{\frac{2}{3}\pi\left(1 - \cos\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)\right)}},$$

где  $\varphi$  - угол внутреннего трения грунта под пятой сваи, град,

$D$  - диаметр сваи, м,

$z_{\text{изм}}$  - измеренная величина отжатой бетонной смеси в грунт, м,

после уплотнения погружают арматурный каркас и доливают бетонную смесь до проектной отметки.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображена схема приложения давления штампом и формирования уширения пяты сваи;

на фиг. 2 - изображена схема сваи со сформированным уширением.

Предлагаемый способ устройства набивных свай осуществляется следующим образом.

После устройства цилиндрической скважины 1 под защитой обсадной трубы 2 скважину 1 заполняют подвижной бетонной смесью 3, после этого в уровне верха обсадной трубы 2 прикладывают штампом 4 (например, см. ГОСТ 20276-2012) давление на подвижную бетонную смесь 3, передающееся только на пяту 5 сваи, формируя у пяты 5 сваи уширение 6, так как просачиванию бетонной смеси 3 в боковой грунт мешает обсадная труба 2. Площадь уширения 6 пяты 5 сваи оценивают по количеству отжатой в грунт бетонной смеси и определяют по формуле

$$A = 2\pi\left(1 - \cos\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)\right) \sqrt{\frac{\frac{\pi D^2}{4} z_{\text{изм}} + \frac{\pi D^3}{24 \operatorname{tg}\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)}}{\frac{2}{3}\pi\left(1 - \cos\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)\right)}},$$

где  $\varphi$  - угол внутреннего трения грунта под пятой сваи, град,

$D$  - диаметр сваи, м,

$z_{\text{изм}}$  - измеренная величина отжатой бетонной смеси в грунт, м.

После уплотнения погружают арматурный каркас 7 и доливают бетонную смесь 3 до проектной отметки.

Пусть диаметр трубы равен 630 мм, угол внутреннего трения равен 20°, а измеренная высота отжатого столба бетонной смеси равняется 38 см. Тогда площадь уширения пяты сваи

$$A = 2\pi \left(1 - \cos\left(45 - \frac{20}{2}\right)\right) \sqrt{\frac{\frac{\pi 0,63^2}{4} 0,38 + \frac{\pi 0,63^3}{24 \operatorname{tg}\left(45 - \frac{20}{2}\right)}}{\frac{2}{3} \pi \left(1 - \cos\left(45 - \frac{20}{2}\right)\right)}} = 0,653 \text{ м}^2$$

При этом площадь пяты сваи без уширения равна

$$A = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{\pi 0,63^2}{4} = 0,311 \text{ м}^2$$

Таким образом, несущая способность под нижним концом сваи увеличилась примерно в 2 раза.

Данный способ устройства буронабивных свай позволяет контролировать уширения под пятой сваи, повышая несущую способность буронабивной сваи.

#### Формула изобретения

Способ устройства буронабивных свай, включающий образование цилиндрической скважины, заполнение цилиндрической скважины бетонной смесью, использование штампа для прикладывания давления на бетонную смесь, создание уширения у пяты сваи и погружение арматурного каркаса, отличающийся тем, что скважину пробуривают под защитой обсадной трубы и заполняют подвижной бетонной смесью, после этого в уровне верха обсадной трубы прикладывают штампом давление на подвижную бетонную смесь, передающееся только на пяту сваи, площадь  $A$  уширения пяты сваи оценивают по количеству отжатой в грунт бетонной смеси и определяют по формуле

$$A = 2\pi \left(1 - \cos\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)\right) \sqrt{\frac{\frac{\pi D^2}{4} z_{\text{изм}} + \frac{\pi D^3}{24 \operatorname{tg}\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)}}{\frac{2}{3} \pi \left(1 - \cos\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)\right)}},$$

где  $\varphi$  - угол внутреннего трения грунта под пятой сваи, град,

$D$  - диаметр сваи, м,

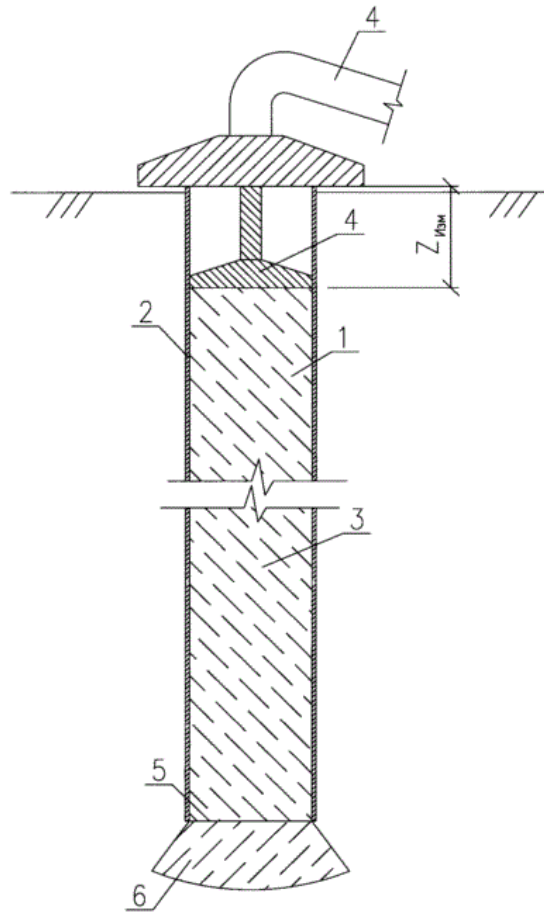
$z_{\text{изм}}$  - измеренная величина отжатой бетонной смеси в грунт, м,

после уплотнения погружают арматурный каркас и доливают бетонную смесь до проектной отметки.



6

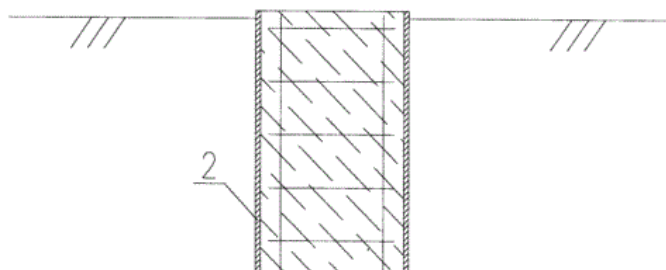
Способ устройства буронабивных свай

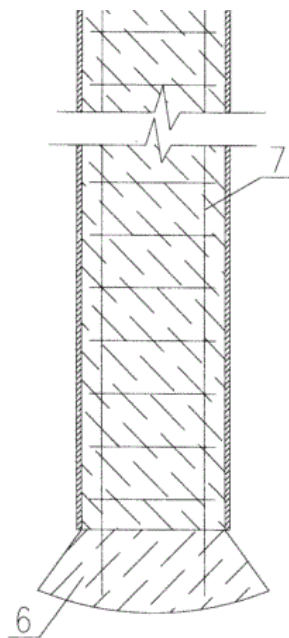


Фиг.1

7

Способ устройства буронабивных свай





Фиг.2