

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 12231

(13) U

(46) 2020.02.28

(51) МПК

E 21B 7/28

(2006.01)

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ УШИРЕННОГО ОСНОВАНИЯ БУРОНАБИВНОЙ СВАИ

(21) Номер заявки: u 20190247

(22) 2019.09.26

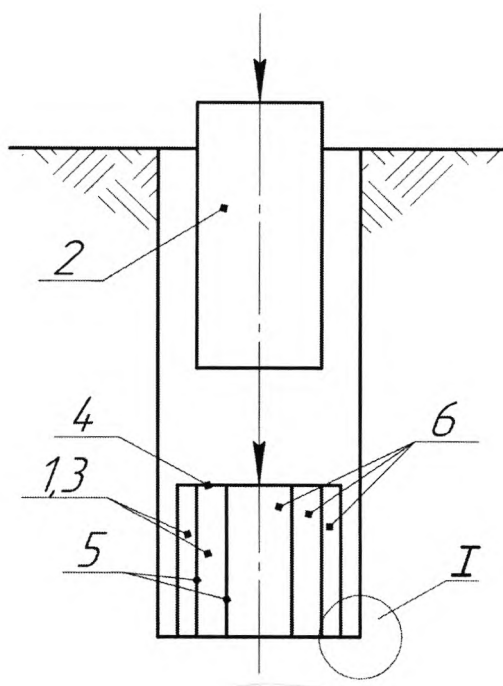
(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Брестский государственный тех-  
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Чернюк Владимир Петрович;  
Шляхова Екатерина Ивановна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Брестский государственный  
технический университет" (ВУ)

(57)

Устройство для образования уширенного основания буронабивной сваи, включающее опускаемый в предварительно пробуренную скважину уширитель стаканного типа, обращенный дном вверх, на боковых стенках или гранях которого посредством сквозных прорезей образованы раскрывающиеся деформируемые лопасти, отличающееся тем, что сквозные прорези выполнены вертикальными прямолинейными на всю высоту от низа стенок и дна стакана, а образованные ими лопасти - прямоугольными, тупыми снизу, заостренными наружу под углом 40-50°, причем высота и диаметр стакана примерно одинаковы, а количество прорезей и соответственно лопастей по периметру стакана равно 6-8.



Фиг. 1

(56)

1. Патент РБ на полезную модель 4869, МПК Е 02D 5/34, 2008 (аналог).
2. Патент РБ на полезную модель 9185, МПК У 02В 5/34, 5/44, 2007 (прототип).

---

Полезная модель относится к области строительства, преимущественно к фундаментостроению, и может быть использована при возведении свайных фундаментов из набивных свай при строительстве различного рода зданий и сооружений в разнообразных грунтовых условиях, для повышения несущей способности свай по грунту основания.

Известно устройство для образования уширения в скважине, содержащее опускаемый в предварительно пробуренную скважину уширитель стаканного типа, обращенный дном вверх, на боковых стенках или гранях которого посредством сквозных прорезей выполнены раскрывающиеся деформируемые лопасти [1].

Так как сквозные прорезы выполнены не вертикальными и прямолинейными, а под углом к образующей стакана, лопасти - не прямоугольными и тупыми, а острыми и пилообразной формы, то конструкция такого уширителя предполагается быть сложной и трудно реализуемой. Несущая способность такой сваи по грунту основания не достаточно высока из-за наличия треугольных зубьев, а не прямоугольных, площадь опирания последних на грунт более значительна.

Более близким техническим решением к заявленному является устройство и способ образования уширенного основания буронабивной сваи, включающий опускаемый в предварительно пробуренную скважину уширитель стаканного типа, обращенный дном вверх на боковых гранях которого посредством сквозных прорезей выполнены раскрывающиеся деформируемые лопасти. В результате образуются наклонные к образующей стакана прорезы, а лопасти - треугольными пилообразной формы [2].

Такой уширитель и с такими прорезями, зубьями и лопастями достаточно сложно изготовить даже в производственных условиях с использованием фрезерного станка и газового резака. Кроме того, несущая способность буронабивной сваи по грунту основания не достаточно высока из-за наличия уширителя с треугольными зубьями (лопастями), площадь опирания на грунт которых меньше по сравнению с прямоугольными зубьями (лопастями).

Задачами настоящей полезной модели являются упрощение конструкции устройства (уширителя) и повышение несущей способности буронабивной сваи по грунту основания.

Поставленные задачи в заявленной полезной модели решаются тем, что в известном устройстве для образования уширенного основания буронабивной сваи, содержащем опускаемый в предварительно пробуренную скважину уширитель стаканного типа, обращенный дном вверх, на боковых стенках или гранях которого посредством сквозных прорезей образованы раскрывающиеся деформируемые лопасти, сквозные прорезы выполнены вертикальными прямолинейными на всю высоту от низа стенок до дна стакана, а образованные ими лопасти - прямоугольными, тупыми снизу, заостренными наружу под углом 40-50°, причем высота и диаметр стакана примерно одинаковы, а количество прорезей и, соответственно, лопастей по периметру стакана равно 6-8.

Сопоставительный с прототипом анализ показывает, что заявленное устройство отличается от известных (аналога и прототипа) наличием следующих отличий: сквозные прорезы на боковых стенках стакана выполнены вертикальными прямолинейными (а не наклонными); прорезы выполнены на всю высоту стакана от низа стенок до дна (а не на неполную); образованные прорезями лопасти выполнены прямоугольными и тупыми снизу (а не треугольными и острыми); лопасти заострены наружу под оптимальным углом заострения 40-50° (а не тупыми); высота и диаметр стакана примерно одинаковы (в этом случае случаи лопасти будут не длинными и не короткими); оптимальное количество прорезей и лопастей равно 6-8 (при меньшем количестве лопасти будут широкими и плохо

изгибаться, при большем - наоборот, узкими, длинными и весьма неустойчивыми, что плохо сказывается на забивке и врезании их в грунт).

Наличие именно таких отличительных признаков положительно влияет на простоту конструкции уширителя (устройства), его работоспособности и способности раскрываться в грунте основания, а также на будущую несущую способность буронабивной сваи по грунту основания - зубья, лопасти и прорези вертикальные (не наклонные, не острые, не треугольные), прямолинейные, а это влияет на простоту конструкции и на несущую способность сваи.

Таким образом, указанные признаки являются новыми, существенными и достаточными для реализации устройства и решения поставленных задач.

Данная полезная модель обладает повышенной индустриальностью производства работ - уширитель стаканного типа заводского изготовления (это отрезок трубы с закрытым одним торцом - дном; на боковых стенках выполнены с помощью фрезерного станка сквозные продольные, вертикальные, сплошные прорезы от низа до дна стакана; свободные края заостряют под углом 40-50° для наилучшего врезания в грунт в раскрытия в нем лопастей).

Сравнение заявляемого устройства с другими техническими решениями в данной отрасли строительства (фундаментостроении) не позволило выявить в них признаки, дискредитирующие новизну заявленного устройства. По крайней мере, авторам они неизвестны.

Сущность полезной модели поясняется фигурами, где на фиг. 1 изображен процесс образования уширенного основания после погружения уширителя в скважину перед началом раскрытия лопастей - продольный разрез; на фиг. 2 - то же после полного раскрытия лопастей и выемки штока из скважины, поперечный разрез; на фиг. 3 - общий вид уширителя в аксонометрии; на фиг. 4 - узел I на фиг 1-3.

Обозначения: 1 - уширитель, 2 - шток; 3 - стакан; 4 - дно; 5 - продольные (сквозные, вертикальные, прямолинейные) прорезы; 6 - раскрывающиеся лопасти.

После бурения скважины в нее опускают или сбрасывают уширитель 1 и опускают шток 2 (фиг. 1). В качестве уширителя 1 используют конструктивный элемент стаканного типа - стакан 3, обращенный дном 4 вверх (фиг. 1, 3). На боковых стенках или гранях уширителя 1 (стакана 3) посредством сквозных прорезей 5 образованы раскрывающиеся деформируемые лопасти 6. Прорезы 5 выполняют на фрезерном станке с использованием фрезы, или выпиливают пилой, или режут посредством газового (керосинового) резака. Сквозные прорезы 5 прорезают в стенках стакана 3 вертикальными, прямолинейными на всю высоту от низа стенок до дна 4 стакана 3. Поэтому образованные прорезями 5 раскрывающиеся лопасти 6 получают прямоугольными и тупыми снизу (фиг. 1, 3). Для облегчения раскрытия лопастей 6 в скважине и лучшего врезания их в грунт низ лопастей 6 заостряют под оптимальный угол наружу  $\alpha = 40-50^\circ$  (фиг. 4). Длина и ширина лопастей 6 должны быть рациональными (не длинными и не короткими, не широкими и не узкими), чтобы не изгибались при врезании в грунт и не теряли устойчивости, и хорошо раскрывались в скважине. Для этого высота  $H$  и диаметр  $D$  стакана 3 должны быть примерно одинаковыми (фиг. 3), а количество прорезей и, соответственно, количество лопастей по периметру стакана было равно 6-8 (фиг. 2, 3).

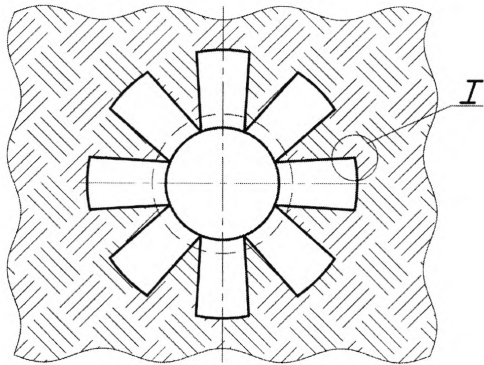
Раскрытие лопастей 6 в скважине осуществляется посредством забивки (вдавливания) штока 2 в скважину (фиг. 1, 2). Ударяя штоком 2 по дну 4 стакана 3, раскрывающиеся лопасти 6, благодаря наличию скосов, разъезжаются в стороны, теряет устойчивость в коренной их части, врезаются в грунт и раскрываются в скважине, вплоть до их полного раскрытия (фиг. 2).

После полного раскрытия лопастей площадь опирания дна 4 стакана 3 и лопастей 6 на грунт увеличивается в несколько раз. После бетонирования скважины (на фигурах не показано) несущая способность буронабивной сваи по грунту основания соответственно

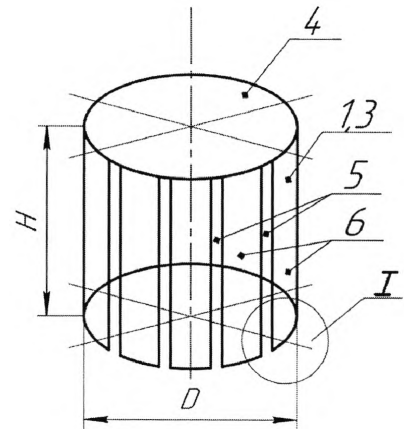
возрастает на порядок, так как последняя состоит из сопротивления грунта под нижним торцом сваи (а она возрастает существенно) и сопротивления сдвигу по боковой поверхности ствола сваи (а оно остается постоянным).

Таким образом, несущая способность сваи возрастает. Конструкция сваи (по сравнению с аналогами и прототипом) упрощается (прорези делаются вертикальными, прямолинейными (не косыми, не пилообразными, не наклонными) полными).

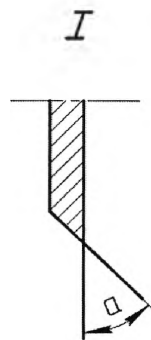
Такой уширитель можно изготовить в любых условиях строительства при помощи только фрезерного станка, отрезка трубы, крышки (дна) и газовой или электрической сварки.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4