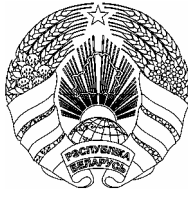


# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8478

(13) U

(46) 2012.08.30

(51) МПК

E 21B 7/28

(2006.01)

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ УШИРЕНИЯ В СКВАЖИНЕ

(21) Номер заявки: u 20120109

(22) 2012.02.06

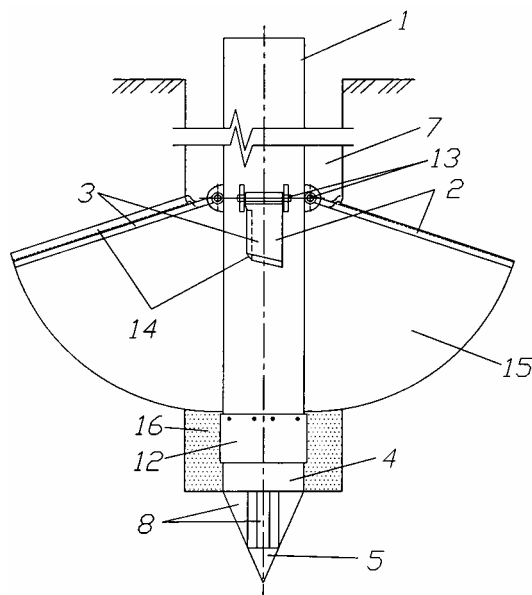
(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Брестский государственный тех-  
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Пчелин Вячеслав Николаевич;  
Пойта Петр Степанович; Дубина Ан-  
тон Васильевич; Чернюк Владимир  
Петрович; Юськович Виталий Ивано-  
вич (ВУ)

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

(57)

Устройство для образования уширения в скважине, включающее соосно установленный на башмаке с возможностью вращения корпус и расширитель в виде нескольких линейных элементов, прикрепленных верхним концом к боковой поверхности корпуса выше башмака на расстоянии не менее их длины, отличающееся тем, что каждый из линейных элементов выполнен в виде шарнирно прикрепленных к корпусу с возможностью поворота в вертикальной плоскости жестких ножей с расположенными по ходу вращения скошенными продольными кромками, причем взаимодействующий с грунтом участок каждого из ножей выполнен под острым углом к вертикальной плоскости, проходящей через ось шарнирного соединения ножа с корпусом, а скосы обращены к корпусу.



Фиг. 2

ВУ 8478 U 2012.08.30

(56)

1. Авторское свидетельство СССР 1097770. Устройство для образования уширения в скважине. МПК E 21 B 7/28 // БИ. - 1984. - № 22. - С. 102.

2. Патент РБ 8564 U, МПК E 21 B 7/28. Устройство для образования уширения в скважине // Официальный бюллетень. - 2006.10.30. - № 5 (52). - С. 93.

---

Полезная модель относится к строительству, в частности к сооружению фундаментов, и может быть использована для образования уширений в скважинах с целью сооружения буронабивных свай с уширенной пятой.

Известно устройство для образования уширения в скважине, включающее корпус и расширитель в виде нескольких линейных элементов, свободно подвешенных верхним концом к торцу корпуса, причем линейные элементы выполнены в виде якорных цепей [1].

Известным устройством можно образовать уширение небольшого диаметра, особенно в плотных грунтах, так как уширение образуется путем вдавливания грунта в стенки скважины, что ограничивает область применения устройства на возведение буронабивных свай с невысокой несущей способностью.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому является устройство для образования уширения в скважине, включающее соосно установленный на башмаке с возможностью вращения корпус и расширитель в виде нескольких линейных элементов, свободно подвешенных верхним концом к боковой поверхности корпуса выше башмака на расстоянии не менее их длины, причем линейные элементы выполнены в виде якорных цепей [2].

Соединение концов расширителей в виде якорных цепей с боковой поверхностью корпуса и установка последнего с возможностью вращения на башмак с центральным заостренным стержнем позволяют существенно увеличить диаметр образуемого при вращении корпуса с цепями уширения, так как уширение образуется за счет выбивания грунта из стенок скважины грунта цепями, а его диаметр в основном определяется длиной цепей.

Однако выполнение расширителей в виде гибких якорных цепей характеризуется высокими энергозатратами и низкой надежностью образования уширения, так как при раскручивании корпуса с цепями последние могут накручиваться на корпус, а при контакте с грунтом стенок скважин - отскакивать от них, заплетаясь друг с другом. Повышению энергозатрат способствует также образование уширения в основном посредством выбивания частиц грунта из стенок скважины при нанесении ударов цепями, а не срезанием.

Задача, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, состоит в том, чтобы повысить надежность образования уширения и снизить необходимые при этом энергозатраты.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в известном устройстве для образования уширения в скважине, включающем соосно установленный на башмаке с возможностью вращения корпус и расширитель в виде нескольких линейных элементов, прикрепленных верхним концом к боковой поверхности корпуса выше башмака на расстоянии не менее их длины, каждый из линейных элементов выполнен в виде шарнирно прикрепленных к корпусу с возможностью поворота в вертикальной плоскости жестких ножей с расположенными по ходу вращения скошенными продольными кромками, причем взаимодействующий с грунтом участок каждого из ножей выполнен под острым углом к вертикальной плоскости, проходящей через ось шарнирного соединения ножа с корпусом, а скосы обращены к корпусу.

Выполнение каждого из расширителей в виде шарнирно прикрепленных к корпусу с возможностью поворота в вертикальной плоскости жестких ножей с расположенными по

ходу вращения скошенными продольными кромками, скосы которых обращены к корпусу, исключает возможность сплетения линейных элементов и их накручивания на корпус при его вращении, т.е. обеспечивает повышение надежности образования уширения, и позволяет снизить энергозатраты на образование уширения, так как уширение образуется при срезании грунта стенок скважины ножами, а не посредством нанесения ударов. Снижению энергоемкости образования уширения способствует также выполнение взаимодействующего с грунтом участка каждого из ножей под острым углом к вертикальной плоскости, проходящей через ось шарнирного соединения ножа с корпусом, благодаря чему уменьшаются затраты энергии на преодоление сил трения ножей по грунту.

Полезная модель поясняется фигурами, где на фиг. 1 изображен общий вид опущенного в скважину устройства: на фиг. 2 - то же, в момент образования уширения; на фиг. 3 - разрез "А-А" на фиг. 1; на фиг. 4 - разрез "Б-Б" на фиг. 1; на фиг. 5 - узел соединения корпуса с башмаком в разрезе. Обозначения: 1 - корпус; 2 - расширитель; 3 - жесткие ножи; 4 - башмак; 5 - заостренный стержень; 6 - упорно-радиальный подшипник; 7 - скважина; 8 - вертикальные ребра; 9 - грибовидный выступ; 10 - упругие стержни; 11 - зазор; 12 - фартук; 13 - шарнир; 14 - скосы; 15 - уширение; 16 - разработанный грунт.

Устройство включает в себя корпус 1 и расширитель 2 в виде нескольких жестких ножей 3 (фиг. 1-4). Корпус 1 в нижней части снабжен башмаком 4 с центральным заостренным стержнем 5 и соосно установлен на башмаке 4 с возможностью вращения, что обеспечивается посредством опирания корпуса 1 на башмак 4 через упорно-радиальный подшипник 6 (фиг. 5). Заостренный стержень 5 необходим для центровки устройства в скважине 7. Для предотвращения вращения башмака 4 относительно дна скважины 7 и повышения жесткости заостренного стержня 5 последний снабжен радиальными вертикальными ребрами 8. Для вертикальной фиксации башмака 4 относительно корпуса 1 последний выполнен с грибовидным выступом 9, который взаимодействует с упругими стержнями 10, пропущенными через стенки башмака 4 (фиг. 5). В месте зазора 11 между башмаком 4 и корпусом 1 установлен фартук 12, который прикреплен в верхней части по периметру к корпусу 1. Фартук 12 предназначен для предотвращения попадания грунта в зазор 11 (фиг. 5).

Жесткие ножи 3 шарнирно прикреплены верхним концом к боковой поверхности корпуса 1 посредством шарниров 13 с возможностью поворота в вертикальной плоскости выше башмака 4 на расстоянии не менее длины ножей 3 (фиг. 1).

Жесткие ножи 3 выполнены с расположенными по ходу вращения скошенными продольными кромками, причем скосы 14 продольных кромок обращены к корпусу 1.

Взаимодействующий с грунтом участок каждого из жестких ножей 3 выполнен под острым углом  $\alpha$  к вертикальной плоскости, проходящей через ось шарнирного соединения 13 ножа 3 с корпусом 1 (фиг. 1-4).

Нижний конец каждого из жестких ножей 3 может быть снабжен утяжелителем (на фигурах не показано).

Устройство работает следующим образом.

Устройство опускается в скважину 7, центрируется в ней и вдавливается в грунт стержнем 5 с ребрами 8 до опирания низа башмака 4 в дно скважины 7 (фиг. 1), при этом ножи 3 свободно свисают вертикально вниз, не препятствуя установке устройства в скважине 7.

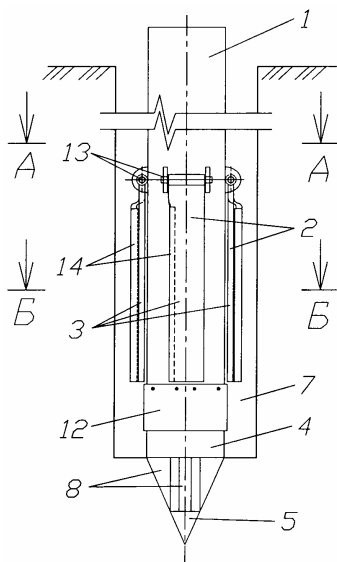
Далее производится раскручивание корпуса 1 с ножами 3 путем приложения вращающего момента к оголовку корпуса 1. При этом под действием центробежных сил, которые увеличиваются благодаря утяжелителям, жесткие ножи 3 отклоняются от вертикали и врезаются в стенки скважины 7, образуя уширение 15 (фиг. 2). При этом разрабатываемый ножами 3 грунт 16 попадает в скважину 7.

Получение уширения 15 необходимого диаметра обеспечивается подбором длины ножей 3, массы утяжелителя и скорости вращения корпуса 1.

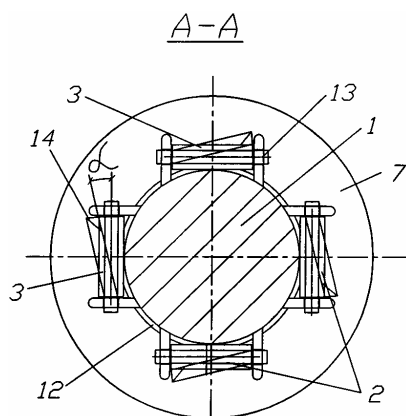
# ВУ 8478 U 2012.08.30

После образования уширения 15 прекращают вращение корпуса 1, устройство вынимают из скважины 7 и производится выборка разработанного при образовании уширения 15 грунта 16 традиционными способами (трехчелюстным грейферным ковшом, виброгрейфером, буровой установкой и т.д.). При уменьшении скорости вращения корпуса 1 жесткие ножи 3 опускаются и, по мере опускания, очищают уширение 15 от грунта 16, попавшего в нижнюю часть уширения 15.

Выполнение каждого из расширителей 2 в виде шарнирно прикрепленных к корпусу 1 с возможностью поворота в вертикальной плоскости жестких ножей 3 с расположенными по ходу вращения скошенными продольными кромками, скосы 14 которых обращены к корпусу 1, исключает возможность сплетения линейных элементов и их накручивания на корпус 1 при его вращении, т.е. обеспечивает повышение надежности образования уширения 15, и позволяет снизить энергозатраты на образование уширения 15, так как уширение 15 образуется при срезании грунта 16 стенок скважины 7 ножами 3, а не посредством нанесения ударов. Снижению энергоемкости образования уширения 15 способствует также выполнение взаимодействующего с грунтом участка каждого из ножей 3 под острым углом к вертикальной плоскости, проходящей через ось шарнирного соединения 13 ножа 3 с корпусом 1, благодаря чему уменьшаются затраты энергии на преодоление сил трения ножей 3 по грунту.

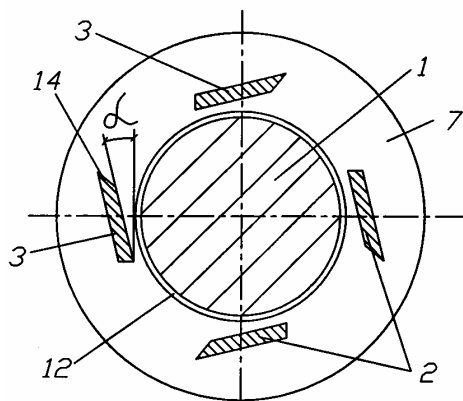


Фиг. 1

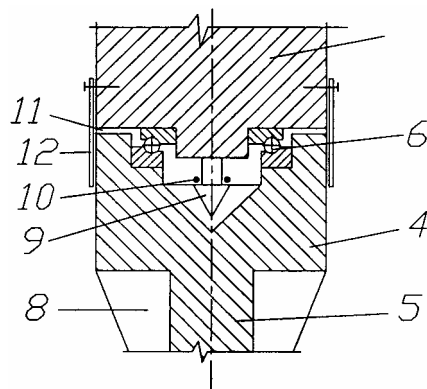


Фиг. 3

Б-Б



Фиг. 4



Фиг. 5