

РЭСПУБЛІКА БЕЛАРУСЬ



# ПАТЭНТ

НА КАРЫСНУЮ МАДЭЛЬ

№ 11343

Устройство для образования уширения в забое скважины

выдадзены

Нацыянальным цэнтрам інтэлектуальнай уласнасці  
ў адпаведнасці з Законам Рэспублікі Беларусь  
«Аб патэнтах на вынаходствы, карысныя мадэлі, прамысловыя ўзоры»

Патэнтаўладальнік (патэнтаўладальнікі):

Учреждение образования "Брестский государственный  
технический университет" (ВУ)

Аўтар (аўтары):

Чершок Владимир Петрович; Пойга Петр Степанович; Шляхова  
Екатерина Ивановна; Бондарь Александр Витальевич (ВУ)

Заяўка № **u 20160329**

Дата падачы: **19.10.2016**

Зарэгістравана ў Дзяржаўным рэстры  
карысных мадэляў:

**03.01.2017**

Дата пачатку дзеяння:

**19.10.2016**

Генеральны дырэктар

П.М. Броўкін



# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 11343

(13) U

(46) 2017.04.30

(51) МПК

E 21B 7/28 (2006.01)

(54)

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ УШИРЕНИЯ В ЗАБОЕ СКВАЖИНЫ

(21) Номер заявки: u 20160329

(22) 2016.10.19

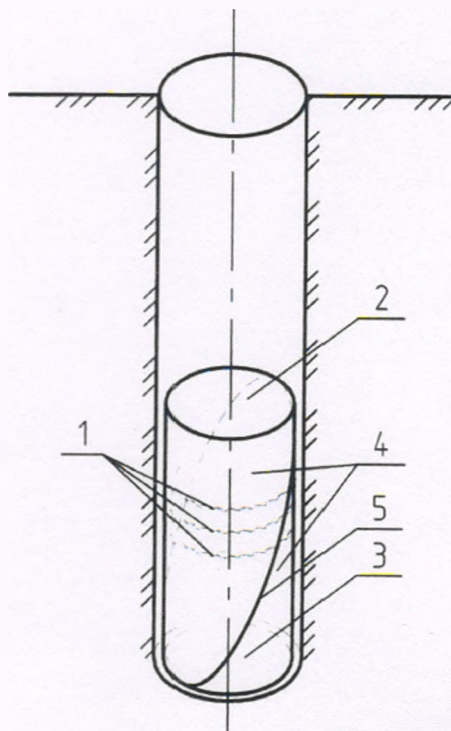
(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Брестский государственный тех-  
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Чершок Владимир Петрович;  
Пойта Петр Степанович; Шляхова  
Екатерина Ивановна; Бондарь Алек-  
сандр Витальевич (ВУ)

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

(57)

Устройство для образования уширения в забое скважины, содержащее сбрасываемый или опускаемый на веревке в скважину сборный уширитель, состоящий из двух, верхней и нижней, частей, скрепленных между собой легкорвущимся материалом, например проволокой или шпагатом либо скобами или гвоздями, и взаимодействующее с уширителем ударное приспособление в виде тупого штока, отличающееся тем, что верхняя и нижняя части сборного уширителя выполнены в виде двух равных и одинаковых полуцилиндров,



Фиг. 1

образующих в собранном виде цилиндр, разрезанный по диагонали от верхнего до нижнего основания на два полуцилиндра, развернутых друг относительно друга на  $180^\circ$ , плоскостью под углом к продольной оси цилиндра  $\alpha = \arctg \frac{D}{H} \leq \arctg f$ , где  $D$  и  $H$  - соответственно диаметр и высота цилиндра и полуцилиндров, а  $f$  - коэффициент трения материалов полуцилиндров между собой.

(56)

1. Патент РБ на полезную модель 2081, МПК Е 21В 7/28, 2005 (аналог).
2. Патент РБ на полезную модель 11041, МПК Е 21В 7/28, 2016 (прототип).

---

Полезная модель относится к строительству, преимущественно к свайному фундаментостроению, в частности к сооружению фундаментов из буронабивных свай, и может быть использована в качестве устройств для образования уширений в забое скважин.

Известно устройство для образования уширения в скважине, содержащее опускаемый в скважину на гибкой тяге сборный уширитель и взаимодействующее с уширителем ударное приспособление в виде штока [1].

Недостатками этого устройства являются значительная сложность конструкции, обусловленная наличием сложного как ударного приспособления в виде клина, так и сложного уширителя в виде двух шарообразных тел вращения с гибкими тягами, прикрепленными к ударному приспособлению, а также небольшой объем уширений, сложность и трудоемкость их образования.

Более близким по технической сущности и достигаемому результату является устройство для образования уширения в скважине, включающее сбрасываемый или опускаемый на веревке в скважину сборный уширитель, состоящий из двух, верхней и нижней, частей, скрепленных между собой легкокорвущимся материалом, например проволокой или шпагатом либо скобами или гвоздями, и взаимодействующее с уширителем ударное приспособление в виде тупого штока [2].

Недостатками такого устройства являются низкая эффективность образования уширения, их малый объем и сравнительно невысокая несущая способность будущей буронабивной сваи по грунту основания, так как скважина в плане является круглой, а сборный уширитель представляет собой в плане прямоугольник или квадрат, опускаемый в скважину и вписываемый в круг. Следовательно, в стенки скважины уширитель врежется плоскостью, что снижает эффективность образования уширения; объем такого уширения незначителен, а несущая способность недостаточна и невелика.

Задачами настоящей полезной модели являются: снижение энергоемкости образования уширения (за счет возможности врезания не плоскостью, а округлым телом); увеличение объема уширения, а следовательно, и площади опирания сваи на грунт (квадрат или прямоугольник в плане меньше описанного круга); повышение несущей способности сваи (за счет увеличения площади опирания сваи на грунт) по грунту основания.

Поставленные задачи в предлагаемом устройстве для образования уширения в скважине решаются тем, что в известном устройстве, содержащем сбрасываемый или опускаемый на веревке в скважину сборный уширитель, состоящий из двух, верхней и нижней, частей, скрепленных между собой легкокорвущимся материалом, например проволокой или шпагатом либо скобами или гвоздями, и взаимодействующее с уширителем ударное при-

## ВУ 11343 U 2017.04.30

способление в виде тупого штока, верхняя и нижняя части сборного уширителя выполнены в виде двух равных и одинаковых полуцилиндров, образующих в собранном виде цилиндр, разрезанный по диагонали от верхнего до нижнего оснований на два полуцилиндра, развернутых друг относительно друга на  $180^\circ$ , плоскостью под углом к продольной оси цилиндра  $\alpha = \arctg \frac{D}{H} \leq \arctg f$ , где  $D$  и  $H$  - соответственно диаметр и высота цилиндра и полуцилиндров, а  $f$  - коэффициент трения материалов полуцилиндров между собой.

Сопоставительный с прототипом анализ показывает наличие у заявленного объекта следующих отличий:

1. Верхняя и нижняя части сборного уширителя выполнены в виде двух равных и одинаковых полуцилиндров.

2. Полуцилиндры в собранном виде образуют цилиндр.

3. Цилиндр разрезан по диагонали от верхнего до нижнего оснований на два полуцилиндра плоскостью.

4. Полуцилиндры развернуты друг относительно друга на  $180^\circ$ .

5. Плоскость разрезает цилиндр под углом к продольной оси цилиндра  $\alpha$ .

6.  $\alpha = \arctg \frac{D}{H} \leq \arctg f$ , где  $D$  и  $H$  - соответственно диаметр и высота цилиндра и полуцилиндров, а  $f$  - коэффициент трения материалов полуцилиндров между собой.

Указанные отличительные признаки в заявляемой конструкции являются новыми, существенными и достаточными для решения поставленных задач - снижения энергоемкости образования уширений, увеличения объема уширения и повышения несущей способности будущей буронабивной сваи по грунту основания.

Работоспособность устройства действительно достигается за счет раздвижки в стороны, смятия и врезания в грунт верхней и нижней частей (полуцилиндров) цилиндра, разрезанной наклонной плоскостью на два полуцилиндра под углом  $\alpha$  к продольной оси цилиндра под воздействием вдавливающих усилий тупого штока или его забивки.

Таким образом, разработка обладает и новизной, и работоспособностью, и эффективностью работы, т.е. отвечает всем требованиям для признания ее полезной моделью. Авторам подобные цилиндрические конструкции уширений не известны.

Сравнение заявленного устройства с другими техническими решениями в данной отрасли строительства не позволило выявить в них признаки, дискредитирующие новизну данного объекта.

Сущность полезной модели поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен уширитель устройства после сбрасывания в скважину, аксонометрия; на фиг. 2 - устройство (в составе уширителя и ударного приспособления - тупого штока) после завершения образования уширения в забое скважины, продольный разрез, аксонометрия.

Обозначения: 1 - проволока (легкорвущийся материал); 2 - верхняя часть (верхний полуцилиндр); 3 - нижняя часть (нижний полуцилиндр); 4 - разрезной цилиндр; 5 - разрезная плоскость; 6 - ударное приспособление (тупой шток).

Устройство для создания уширения в забое скважине содержит сбрасываемый (в представленном виде) уширитель (фиг. 1) и взаимодействующее с ним ударное приспособление (фиг. 2).

Уширитель (фиг. 1) выполнен сборным из двух скрепленных между собой проволокой 1 верхней 2 и нижней 3 частей в виде цилиндра 4, разрезанного на две одинаковые, равные, но развернутые на  $180^\circ$  друг относительно друга верхнюю 2 (верхний полуцилиндр) и нижнюю 3 (нижний полуцилиндр) части, образующие своими заостренными концами клинья плоскость 5, разрезающую цилиндр 4 на две части 2, 3 под углом  $\alpha$  к продольной

## ВУ 11343 U 2017.04.30

оси цилиндра 4 или скважины, причем  $\alpha = \arctg \frac{D}{H} \leq \arctg f$ , где D - диаметр цилиндра 4 (полуцилиндров); H - то же, высота; f - коэффициент трения материалов полуцилиндров 2, 3 между собой.

Ударное приспособление (фиг. 2) изготовлено в виде тупого штока 6 (деревянного или иного), взаимодействующего с разрезным уширителем (цилиндром) 4. В качестве частей 2, 3 могут быть использованы одинаковые деревянные полуцилиндры, вырезанные по диагонали из цилиндра 4 или другого материала.

На первом этапе скрепленный проволокой 1 цилиндр 4 в составе двух (верхней 2 и нижней 3) полуцилиндров, скошенных на клин частей, разрезанных под углом  $\alpha$  плоскостью 5, сбрасывают в забой скважины через устье (фиг. 1).

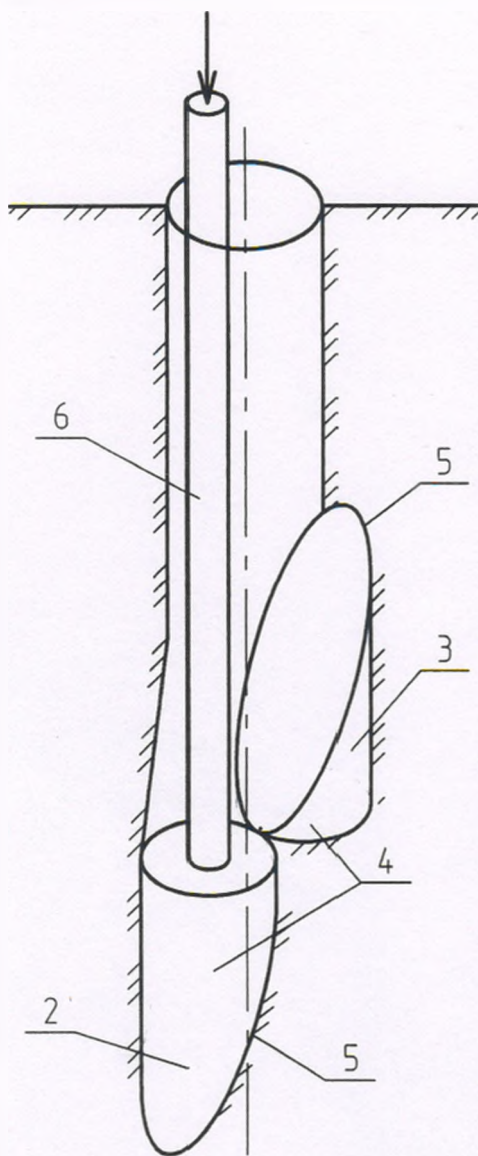
На втором этапе приступают к раскрытию верхней 2 и нижней 3 частей (полуцилиндров) цилиндра 4 в скважине посредством погружения (забивки) в нее тупого штока 6, взаимодействующего с цилиндром 4 (фиг. 2). Так как полуцилиндры 2, 3 выполнены в виде развернутых на  $180^\circ$  друг относительно друга клиньев, а угол скоса  $\alpha = \arctg \frac{D}{H} \leq \arctg f$ , где f - коэффициент трения материалов полуцилиндров, максимально равный для любых материалов 0,2-0,5 (а со смазкой между ними и того меньше), то  $\arctg f = \arctg(0,2 \div 0,5) = (12 \div 25)$  и с учетом неравенства  $\alpha \leq \arctg f = (12 \div 25)$ .

Полуцилиндры 2, 3 под воздействием усилий штока 6 разъезжаются в разные стороны, вминают грунт в стенки скважины и врезаются в забой скважины своими скругленными боками, образуя в ней большие по объему уширения, а верхний полуцилиндр 2 дополнительно погружается еще и в дно скважины (фиг. 2). При этом площадь опирания полуцилиндров 2, 3 на грунт увеличивается существенно, а проволока 1 при забивке разрывается. Шток 6 затем из скважины вынимается для повторного использования, а саму полость скважины в дальнейшем заполняют бетоном (бетонируют) или засыпают песком с плотным уплотнением для образования ствола сваи (на фигурах это не показано).

Благодаря значительному объему уширения в забое скважины площадь сваи на грунт увеличивается, а следовательно, повышается несущая способность сваи по грунту основания.

По сравнению с прототипом у заявленной конструкции больше и объем уширения, и площадь опирания на грунт, так как полуцилиндры занимают в скважине больше места, чем клинья у прототипа. Следовательно, выше и несущая способность сваи. Кроме того, улучшается и врезание полуцилиндров в грунт, так как они врезаются округлой внешней поверхностью, а не плоскостью клиньев. Полуцилиндры могут быть изготовлены из дерева, путем распила цилиндра, пластмассовыми и бетонными.

По сравнению с другими устройствами аналогичного назначения предлагаемое обладает простотой конструкции и технологичностью в производстве.



Фиг. 2