

РЭСПУБЛІКА БЕЛАРУСЬ



ПАТЭНТ

НА КАРЫСНУЮ МАДЭЛЬ

№ 11769

Буровое устройство

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):

Пойта Петр Степанович; Чернюк Владимир Петрович; Шляхова
Екатерина Ивановна; Конопацкий Максим Викторович (ВУ)

Заяўка № **и 20180047**

Дата падачы: **16.02.2018**

Зарэгістравана ў Дзяржаўным рэстры
карысных мадэляў:

01.06.2018

Дата пачатку дзеяння:

16.02.2018

Генеральны дырэктар

П.М. Броўкін



ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 11769

(13) U

(46) 2018.08.30

(51) МПК

E 21B 10/42 (2006.01)

(54)

БУРОВОЕ УСТРОЙСТВО

(21) Номер заявки: u 20180047

(22) 2018.02.16

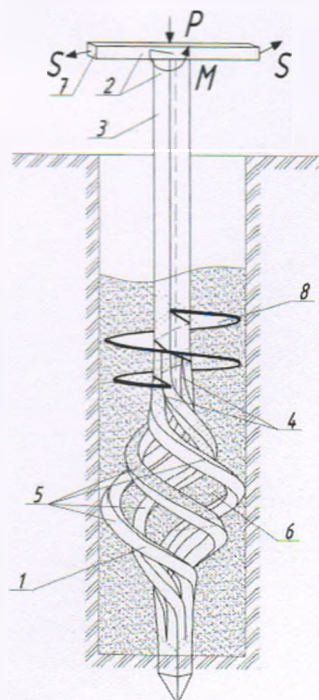
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Пойта Петр Степанович; Чер-
нюк Владимир Петрович; Шляхова
Екатерина Ивановна; Конопацкий
Максим Викторович (ВУ)

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

(57)

Буровое устройство, содержащее бур в виде металлического стержня квадратного сечения, разделенный двумя сквозными взаимно перпендикулярными в плане прорезями на четыре режущих элемента, скрученных на 360° относительно продольной оси стержня и сжатых по вертикальной оси стержня с образованием накопителя, причем верхний конец стержня соединен с воротом для вращения, а нижний заострен, отличающееся тем, что выше на 1-2 см накопителя к стержню жестко, например на сварке, осесимметрично прикреплены однополутораоборотная попутной с накопителем закрутки плоская винтовая лопасть, наружный диаметр которой на 1-2 см меньше наружного диаметра накопителя, а шаг винта лопасти равен $0,15-0,25$ диаметра лопасти.



ВУ 11769 U 2018.08.30

(56)

1. Патент РФ на изобретение 14103, МПК (2009) E21 В 3/00, 2011 (аналог).
2. Патент РФ на изобретение 21333, МПК (2006) E21В 10/42, 2017 (прототип).

Техническое решение относится к области строительства, горному делу и касается выполнения рабочих органов машин и механизмов, буров и буровых устройств для образования шпуров и скважин в грунте при производстве взрывных и земляных работ, устройстве вертикального дренажа, водопонизительных скважин для откачки воды, бурении скважин во льду и разработке всех видов грунтов, включая прочные, устройстве набивных и буронабивных свай, а также в других целях.

Известно устройство для бурения шпуров и скважин в виде земляного бура с накопителем, включающее периодически погружаемый в грунт и извлекаемый из него бур с механизмом привода, выполненный в виде конической пружины сжатия, надетой на полый наконечник, образующий накопитель, и прикрепленный к нему в нескольких местах точечной электросваркой, при этом механизм привода изготовлен в виде стержня, соединенного нижним концом с коническим полым наконечником, а верхним - с воротом для вращения [1].

Недостатками этого устройства являются сложность конструкции, содержащей коническую пружину сжатия и конический полый наконечник, сваренные между собой в нескольких местах точечной электросваркой, повышенная трудоемкость бурения, небольшая производительность и незначительная глубина образования шпуров и скважин, особенно в прочных, плотных и сильнольдистых грунтах, в связи с отсутствием в устройстве острых режущих элементов (они в буре выполнены круглыми либо скругленными, а не острыми и режущими). Кроме того, объем вынимаемого из скважины разрыхленного грунта на поверхность земли в каждом цикле незначителен, ограничивающий производительность бурения.

Наиболее близким к заявляемому техническим решением является земляной бур с накопителем, включающий бур в виде металлического стержня квадратного сечения, разделенный двумя сквозными взаимно перпендикулярными в плане прорезями на четыре режущих элемента, скрученных на 360° относительно продольной оси стержня и сжатых по вертикальной оси стержня с образованием накопителя, причем верхний конец стержня соединен с воротом для вращения, а нижний заострен [2].

Недостатком данного устройства является низкая производительность бурения скважины из-за значительных потерь разрыхленного грунта при бурении, так как большой объем грунта высыпается из накопителя обратно в скважину при выемке его на поверхность, что объяснимо ажурностью, перфорированностью и дырявостью накопителя.

Задачами настоящей разработки являются уменьшение потерь разработанного грунта при выемке бурового устройства из скважины для разгрузки и тем самым увеличение производительности бурения.

Указанные задачи решаются тем, что в известном буровом устройстве, содержащем бур в виде металлического стержня квадратного сечения, разделенный двумя сквозными взаимно перпендикулярными в плане прорезями на четыре режущих элемента, скрученных на 360° относительно продольной оси стержня и сжатых по вертикальной оси стержня с образованием накопителя, причем верхний конец стержня соединен с воротом для вращения, а нижний заострен, выше на 1-2 см наконечника к стержню жестко, например на сварке, осесимметрично прикреплена однополуплоскостная попутной с накопителем закрутки плоская винтовая лопасть, наружный диаметр которой на 1-2 см меньше наружного диаметра накопителя, а шаг винта лопасти равен 0,15-0,25 диаметра винтовой лопасти.

Сопоставительный с прототипом анализ показывает, что заявленное устройство отличается от известного тем, что:

выше накопителя к стержню жестко, например на сварке, прикреплена плоская винтовая лопасть;

винтовая лопасть прикреплена к стержню на 1-2 см выше накопителя;

винтовая лопасть выполнена к стержню осесимметрично;

винтовая лопасть выполнена попутной накопителем закрутки;

диаметр винтовой лопасти на 1-2 см меньше наружного диаметра накопителя, а шаг винта лопасти равен 0,15-0,25 диаметра винтовой лопасти.

Все указанные отличительные признаки в устройстве являются новыми и в совокупности достаточными для получения положительного результата и решения поставленных задач, а именно повышение производительности бурения за счет уменьшения потерь разрыхленного грунта при транспортировании и выгрузке из его скважины, что позволяет считать их существенными.

Повышенная работоспособность и производительность устройства при бурении достигаются тем, что грунт в скважине бурится и собирается в накопитель и выше него, затем подхватывается винтовой лопастью выше накопителя, после чего вынимается на поверхность земли. Без винтовой лопасти часть грунта теряется из накопителя через прорезы в нем и высыпается обратно в скважину в процессе транспортировки вверх по скважине, т.е. без винтовой лопасти устройство менее производительное из-за потерь грунта при выемке из скважины.

В результате в грунте образуется углубление в виде вначале мелкой скважины или шпура, затем более глубокой. Повторяя подобным образом цикл "бурение-разгрузка" несколько раз, за несколько проходок, в грунте можно образовать скважину или шпур необходимой глубины.

Сравнение заявленного объекта с другими техническими решениями в данной отрасли строительства и в горном деле не позволило выявить в них признаки (бур-накопитель и винтовая лопасть), дискредитирующие новизну описываемого устройства. Авторам они не известны.

Сущность заявленного объекта поясняется фигурой, где изображен общий вид бурового устройства в аксонометрии.

Обозначения: Р - осевое усилие; S - усилие завинчивания; М - приведенный крутящий момент: 1 - бур, 2 - механизм привода, 3 - металлический стержень квадратного сечения, 4 - две сквозные взаимно перпендикулярные в плане прорезы, 5 - четыре режущих элемента, скрученных на 360° относительно продольной оси стержня и сжатых по вертикальной оси стержня, 6 - накопитель, 7 - ворот, 8 - винтовая лопасть.

Устройство состоит из периодически погружаемого в грунт и извлекаемого из него бура 1 с ручным механизмом привода. Бур 1 выполнен из металлического стержня 3 квадратного сечения. В качестве стержня 3 может быть успешно применен выпускаемый отечественной промышленностью типовой прокатный профиль квадратного сечения (1,5×1,5; 2×2; 3×3; 4×4 см и другой) любой длины. Стержень 3 разделен на его нижнем конце двумя сквозными взаимно перпендикулярными в плане прорезями 4 на четыре режущих элемента 5, скрученных на 360° относительно продольной оси стержня 3 и сжатых по вертикальной оси стержня 3 с образованием накопителя 6. Верхний конец стержня 3 соединен с воротом 7 для вращения, на него осесимметрично одета и приварена газо- или электросваркой плоская винтовая лопасть 8 на 1-2 см выше накопителя 6. Лопасть 8 выполнена одно-полуторооборотной попутной с накопителем 6 закрутки. Наружный диаметр винтовой лопасти 8 должен быть на 1-2 см меньше наружного диаметра накопителя 6, а шаг винта лопасти 8 составлен 0,15-0,25 диаметра лопасти 8. Нижний конец стержня 3 заострен.

Бур 1 с накопителем 6 изготавливают в кузнечной мастерской (кузнице) в горячем состоянии посредством нагрева металла стержня 3 с прорезями 4 путем сдавливания под

ВУ 11769 U 2018.08.30

прессом и прокручиванием на 360° верхней части стержня 3 относительно нижней. В результате получается толстый, уширенный, разрезной, закрученный накопитель 6, изображенный на фигуре. Имеется и другая технология изготовления накопителя 6 - закручивание и раскручивание под прессом в горячем состоянии стержня 3 до образования накопителя 6. После изготовления бура 1 с накопителем 6 на верхний конец стержня 3 осесимметрично одевают через сквозное отверстие винтовую лопасть 8 попутной с накопителем 6 закрутки и жестко приваривают ее к стержню 3, после чего к верху стержня 3 приваривают ворот 7, а нижний конец заостряют. Таким образом, образуется бур 1 с двумя прорезями 4, накопителем 6 с четырьмя режущими элементами 5, винтовой лопастью 8 и воротом 7 из металлического стержня 3 квадратного сечения и винтовой лопасти 8.

Бурение скважины в грунте осуществляется путем опускания бура 1 в скважину, вращения ворота 7 моментом M и приложения к нему осевого усилия P . Бур 1, вращаясь в скважине, разрыхляет грунт, частично собирает его в накопитель 6, частично выше, отсюда он перемещается винтовой лопастью 8 выше нее в скважину. После забуривания и дальше, глубже, бурение прекращают и бур 1 вместе с накопителем 6, винтовой лопастью 8 и разработанным грунтом за стержень 3 вынимается из скважины (транспортируется) и высыпается на дневную поверхность земли. Частично осыпавшийся в скважину из накопителя 6 грунт будет поднят на поверхность земли винтовой лопастью 8 при повторном и последующем забуривании и бурении. Так цикл "бурение-разгрузка" повторяется несколько раз до полной проходки и образования скважины.

Предлагаемое буровое устройство, несмотря на внешнюю сложную форму изделия и конфигурацию его элементов, достаточно просто в изготовлении, содержит только три детали - бур (накопитель, он же и стержень), винтовую лопасть и ворот для вращения. Все это можно легко изготовить в кузнечной мастерской. Однако значительная производительность, высокий КПД бурения и минимальные потери разрыхленного грунта при разгрузке перекрывают все издержки производства. Данным устройством можно бурить скважины глубиной до 5-10 м. Все подобные устройства для бурения скважины намного сложнее в изготовлении, в т.ч. шнековые, колонковые, шарошечные и др.