

РЭСПУБЛІКА БЕЛАРУСЬ



ПАТЭНТ

НА КАРЫСНУЮ МАДЭЛЬ

№ 10929

Устройство для охлаждения и замораживания грунта

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):

Чернюк Владимир Петрович; Пойта Петр Степанович; Шляхова
Екатерина Ивановна; Пчелин Вячеслав Николаевич (ВУ)

Заяўка № **u 20150253**

Дата падачы: **27.07.2015**

Зарэгістравана ў Дзяржаўным рэестры
карысных мадэляў:

02.11.2015

Дата пачатку дзеяння:

27.07.2015

Генеральны дырэктар

П.М. Броўкін



ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 10929

(13) U

(46) 2016.02.28

(51) МПК

E 02D 3/12

(2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ И ЗАМОРАЖИВАНИЯ ГРУНТА

(21) Номер заявки: u 20150253

(22) 2015.07.27

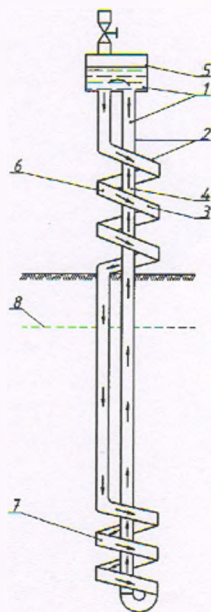
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Чернюк Владимир Петрович;
Пойта Петр Степанович; Шляхова
Екатерина Ивановна; Пчелин Вяче-
слав Николаевич (ВУ)

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

(57)

Устройство для охлаждения и замораживания грунта, включающее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем, например керосином, трубчатый корпус, выполненный из двух сообщающихся труб равного внутреннего диаметра с расширителем, одна из которых изготовлена из теплопроводного, например стального, а вторая - из теплоизоляционного или теплоизолированного, например пластмассового, материала, причем теплопроводная труба выполнена со змеевиком в надземной части корпуса, отличающаяся тем, что теплопроводная труба снабжена дополнительным змеевиком в надземной части корпуса ниже расчетной глубины сезонного промерзания-оттаивания грунта, а теплоизоляционная или теплоизолированная труба пропущена симметрично и аксиально внутри вдоль обоих змеевиков в надземной и подземной частях корпуса.



ВУ 10929 U 2016.02.28

(56)

1. Патент РБ на изобретение 8913, МПК E 02D 3/115, 2007 (аналог).
2. Патент РБ на полезную модель 10203, МПК E 02D 3/12, 2014 (прототип).

Полезная модель относится к области строительства в условиях распространения слабых, болотистых, сезонно- и вечномёрзлых грунтов, преимущественно в северной строительной-климатической зоне, и может быть использована в свайном фундаментостроении и при эксплуатации зданий и сооружений для укрепления, охлаждения и замораживания оснований в промышленном, гражданском и сельскохозяйственном строительстве при возведении различного рода объектов.

Известно устройство для охлаждения грунта, включающее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем, например керосином, трубчатый корпус, выполненный из двух сообщающихся труб равного внутреннего диаметра с расширителем, одна из которых изготовлена из теплопроводного, например стального, а вторая - из теплоизоляционного, например пластмассового, материала [1].

Такое техническое решение обладает низкой холоднопроизводительностью зимой из-за медлительности охлаждения в надземной части корпуса и его нагревания в подземной (по причине отсутствия в них змеевиков). Кроме того, затруднено и более дорогостоящее погружение устройства в грунт по причине необходимости бурения скважины в основании большего диаметра (из-за больших размеров устройства в поперечном сечении, так как трубы размещены порознь друг от друга, а не аксиально, т.е. не симметрично и не внутри друг друга).

Более близким техническим решением к заявляемому является устройство для замораживания грунта, содержащее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем, например керосином, трубчатый корпус, выполненный из двух сообщающихся труб равного внутреннего диаметра с расширителем, одна из которых изготовлена из теплопроводного, например стального, а вторая - из теплоизоляционного или теплоизолированного, например пластмассового, материала, причем теплопроводная труба выполнена со змеевиком в надземной части корпуса [2].

Данное устройство также обладает пониженной холоднопроизводительностью зимой (из-за отсутствия змеевика в подземной части корпуса) и повышенной сложностью и стоимостью возведения в грунте (из-за значительных размеров устройства в поперечном сечении и необходимости бурения скважины больших размеров).

Задачами настоящей разработки являются повышение холоднопроизводительности установки зимой (за счет устройства дополнительного змеевика в подземной части корпуса), упрощение (и удешевление) погружения конструкции в грунт (за счет меньших размеров установки в плане и меньшего диаметра пробуриваемой скважины для погружения в нее установки).

Поставленные задачи в заявляемом объекте решаются тем, что в известном устройстве, содержащем частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем, например керосином, трубчатый корпус, выполненный из двух сообщающихся труб равного внутреннего диаметра с расширителем, одна из которых изготовлена из теплопроводного, например стального, а вторая - из теплоизоляционного или теплоизолированного, например пластмассового, материала, теплопроводная труба выполнена со змеевиком в надземной части корпуса, теплопроводная труба снабжена дополнительным змеевиком в надземной части корпуса ниже расчетной глубины сезонного промерзания-оттаивания грунта, а теплоизоляционная или теплоизолированная труба пропущена симметрично и аксиально внутри вдоль обоих змеевиков в надземной и подземной частях корпуса.

Анализ показывает, что отличительными признаками от прототипа являются следующие:

1. Теплопроводная труба снабжена дополнительным змеевиком.
2. Змеевик расположен в подземной части корпуса.
3. Змеевик установлен ниже расчетной глубины сезонного промерзания-оттаивания грунта.
4. Теплоизоляционная либо теплоизолированная труба пропущена вдоль обоих змеевиков в надземной и подземной частях корпуса.
5. Теплоизолированная (теплоизоляционная) труба пропущена через оба змеевика аксиально (одна внутри другой) и симметрично.

Первое отличие (совместно со вторым и третьим) указывает на то, что установка быстрее и производительнее отбирает тепло у грунта и выносит его поверхность, охлаждает и замораживает грунт, а четвертое (совместно с пятым) - на то, что размеры поперечного сечения установки минимальны.

Первые три отличия позволяют повысить холодопроизводительность установки зимой, а два последующие - уменьшить габариты установки в плане, а это, в свою очередь, способствует решению поставленных задач - повышению холодопроизводительности установки и упрощению (удешевлению) погружения конструкции в грунт. Действительно, наличие двух змеевиков позволяет быстро и эффективно отбирать холод на поверхности грунта, вносить его быстро и эффективно в грунт, отбирать тепло у грунта и выносить его на поверхность.

Таким образом, заявляемое устройство обладает новизной и существенными отличиями от прототипа, производительностью, эффективностью и работоспособностью, простотой и меньшей стоимостью погружения, что позволяет квалифицировать и считать данное устройство полезной моделью.

Сравнение с другими технологическими решениями в данной отрасли строительства не позволило выявить в них признаки, дискредитирующие новизну такого решения. Автограм подобные решения не известны.

Сущность заявляемого объекта поясняется фигурой, где изображена предлагаемая установка в разрезе.

Обозначения: 1 - хладоноситель (керосин); 2 - трубчатый корпус; 3 - теплопроводная (стальная) труба; 4 - теплоизоляционная (пластмассовая) труба; 5 - расширитель; 6, 7 - змеевики; 8 - расчетная глубина сезонного промерзания-оттаивания грунта.

Установка содержит частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем (лучше всего керосином) трубчатый корпус 2, выполненный из двух сообщающихся труб 3, 4 равного внутреннего диаметра с расширителем 5. Одна из двух труб 3 изготовлена из теплопроводного (дешевле из стального) материала. Вторая труба 4 изготовлена из теплоизоляционного (пластмассового) материала (возможно теплоизоляционного, т.е. стального, но снабженного теплоизоляционным слоем). Стальная труба 3 снабжена или выгнута в виде змеевиков 6, 7 соответственно в надземной и подземной частях корпуса 2. Змеевик 7 (дополнительный) в подземной части корпуса 2 должен быть расположен ниже расчетной глубины сезонного промерзания-оттаивания грунта 8. Теплоизоляционная труба 4 должна быть пропущена симметрично и аксиально (одна 4 в другой 3) внутри вдоль обоих змеевиков 5, 6 (для уменьшения габаритов установки в поперечном сечении) с целью улучшения погружения конструкции в грунт.

Установка работает следующим образом. Зимой при наступлении отрицательных температур холодного наружного воздуха керосин 1 более интенсивно охлаждает в расширителе 5 и в надземной части теплопроводной трубы 3 корпуса 2, т.е. в стальной трубе 3, выгнутой в виде основного змеевика 6 в надземной части корпуса 2. Во второй теплоизоляционной трубе 4 керосин 1 охлаждается менее интенсивно из-за значительно большего

ВУ 10929 U 2016.02.28

сопротивления теплопередачи пластмассовой трубы 4 по сравнению со стальной трубой 3, да и еще при наличии в ней (трубе 3) змеевика 6.

В результате в корпусе 2 возникает интенсивная циркуляция керосина 1 по замкнутому контуру: расширитель 5, стальная труба 3, змеевик 6, стальная труба 3, змеевик 7, пластмассовая труба 4, расширитель 5 (стрелки на фигуре). В итоге такой циркуляции керосин 1 охлаждается в надземной части корпуса 2 (в змеевике 6 стальной трубы 3) и как более тяжелый перетекает в надземную часть корпуса 2, где он нагревается, т.е. отдает холод грунту в подземной части корпуса 2 (в змеевике 7 стальной трубы 3), затем по пластмассовой трубе 4 он (уже подогретый от грунта) перетекает (как более легкий) в надземную часть корпуса 2 и расширитель 5, где цикл охлаждения-нагрева и перетекания хладоносителя 1 повторяется непрерывно и многократно в течение всего зимнего сезона. В целом за зимний сезон в грунт вносится значительное количество холода, а из него забирается значительное количество тепла, выносится на поверхность и отдается холодному наружному воздуху, т.е. атмосфере. Таким образом, происходит охлаждение, замораживание и укрепление грунта.

Летом установка свою работу автоматически прекращает, т.к. керосин 1 нагревается, закипает и остается в верхней надземной части трубчатого корпуса 2. При этом, для предотвращения растепления грунта летом с поверхности и от установки, надземная часть корпуса 2 с расширителем 5 и грунт на лето утепляются, т.е. покрываются теплоизоляционными материалами - мешковиной, матами, опилками, соломой и т.д.

Достоинствами установки являются высокая холодопроизводительность (благодаря наличию двух змеевиков), простота, компактность, небольшие габариты в плане, экономичность погружения и устройство в грунте основания.