

**ОПИСАНИЕ  
ПОЛЕЗНОЙ  
МОДЕЛИ К  
ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **2872**

(13) **U**

(46) **2006.06.30**

(51)<sup>7</sup> **E 02D 3/00, 3/12**

(54)

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАМОРАЖИВАНИЯ ГРУНТА**

(21) Номер заявки: u 20050830

(22) 2005.12.23

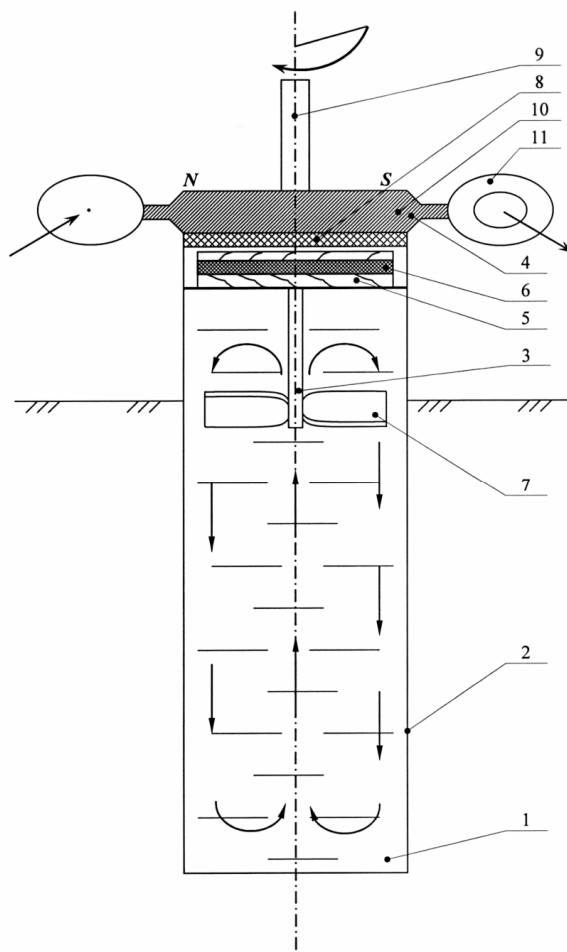
(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Брестский государственный техни-  
ческий университет" (ВУ)

(72) Авторы: Чернюк Владимир Петрович;  
Семенюк Сергей Михайлович; Ста-  
шевская Надежда Александровна;  
Терпиловский Юрий Васильевич (ВУ)

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

(57)

Устройство для замораживания грунта, содержащее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем трубчатый корпус, в надземной части которого в полости расположена мешалка, а снаружи корпуса установлен привод мешалки, отличающееся



**ВУ 2872 U 2006.06.30**

# ВУ 2872 U 2006.06.30

тем, что мешалка выполнена в виде поплавок с вмонтированным в него стержнем из ферромагнитного материала и соединенным с поплавком лопастным шнеком, крышка корпуса изготовлена из немагнитного, например пластмассового или фторопластового, материала с наружным стержнем, на котором монтирован привод мешалки в виде вращающегося магнита с ветряными лопастями.

(56)

1. Гапеев С.И. Укрепление мерзлых оснований охлаждением. - Л.: Стройиздат, 1984. - С. 21-24, рис. 5, 10 (аналог).

2. Патент РБ на полезную модель № 1061. Устройство для замораживания грунта / В.П. Чернюка и др. МПК E 02D 3/00 от 30.12.2003 (прототип).

---

Полезная модель относится к области строительства в условиях распространения слабых, мерзлых, сезонно- и вечномерзлых грунтов, может быть использована преимущественно в свайном фундаментостроении и касается изготовления термосвай и устройств для аккумуляции холода в грунте и его замораживания.

Известно устройство для замораживания грунта, содержащее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем трубчатый корпус [1].

Работоспособность устройства обеспечивается только в зимнее время года с наступлением отрицательных температур наружного воздуха за счет охлаждения хладоносителя (керосина) в надземной части корпуса, повышения его плотности и перетекания в подземную часть корпуса. В подземной или донной части корпуса хладоноситель отдает холод грунту, замораживает его, забирает тепло, нагревается и перетекает в надземную часть корпуса. Работа происходит в автоматическом режиме.

Недостатками данного устройства являются: возможность использования в качестве хладоносителя только керосина, имеющего небольшие коэффициенты теплоемкости и теплопроводности; возможность растепляющего воздействия на грунт летом из-за обратного теплопотока в грунт, за счет естественной конвекции керосина; невысокая холодопроизводительность зимой из-за использования керосина в качестве хладоносителя.

Известно более близкое по технической сущности и достигаемому результату устройство для замораживания грунта, содержащее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем трубчатый корпус, в надземной части которого в полости расположена мешалка, а снаружи корпуса установлен привод мешалки [2].

Грунт вокруг устройства замораживается за счет естественной конвекции хладоносителя (керосина), а также за счет принудительного дополнительного его охлаждения и перемещения и перемешивания мешалкой, расположенной в надземной части в полости корпуса, приводящейся во вращение приводом мешалки, установленным снаружи корпуса [2].

Недостатками данного решения являются:

негерметичность корпуса из-за соединения мешалки с приводом через крышку корпуса;

возможность испарения хладоносителя;

сложность устройства из-за наличия уплотнителей, сальников, болтового соединения;

возможность растепляющего воздействия на грунт летом и низкая холодопроизводительность зимой.

Задачи, на решение которых направлена полезная модель, состоят в повышении эффективности работы устройства и упрощении его конструкции.

Решение поставленных задач достигается тем, что в известном устройстве для замораживания грунта, включающем частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем трубчатый корпус, в надземной части которого в полости расположена мешалка,

## ВУ 2872 U 2006.06.30

а снаружи корпуса установлен привод мешалки, последняя выполнена в виде поплавок с вмонтированным в него стержнем из ферромагнитного материала и соединенным с поплавком лопастным шнеком, крышка корпуса изготовлена из немагнитного, например, пластмассового или фторопластового материала с наружным стержнем, на котором монтирован привод мешалки в виде вращающегося магнита с ветряными лопастями.

Сопоставительный с прототипом анализ показывает, что заявляемое устройство имеет следующие отличительные признаки:

1. Мешалка выполнена в виде поплавок с вмонтированным в него стержнем из ферромагнитного материала.
2. Поплавок соединен посредством стержня с лопастным шнеком.
3. Крышка корпуса изготовлена из немагнитного пластмассового или винилпластового материала с наружным стержнем.
4. На стержне монтирован привод мешалки в виде вращающегося магнита с ветряными лопастями.

Указанные отличительные признаки являются новыми, существенными и достаточными для реализации поставленных задач: повышения эффективности работы устройства зимой, снижения растепляющего воздействия на грунт летом, упрощения конструкции устройства.

Работоспособность устройства (зимой) достигается за счет естественной конвекции (циркуляции) хладоносителя в корпусе под действием разности температур наружного воздуха и грунта сверху-вниз по стенкам корпуса и снизу-вверх по центру корпуса. Дополнительное перемещение хладоносителя лопастной мешалкой усиливает скорость циркуляции, что повышает холодопроизводительность и эффективность работы установки. При этом привод мешалки во вращение осуществляется вращающимся неконтактным магнитом с ветряными лопастями через немагнитную крышку за счет ветрового напора и скорости ветра. Летом установка свою работу автоматически прекращает после снятия со стержня вращающегося магнита с ветряными лопастями.

Таким образом, разработка отвечает всем требованиям для признания ее полезной моделью.

Сравнение заявляемого объекта с другими техническими решениями в данной отрасли строительства не позволило выявить в них признаки, дискредитирующие новизну технического решения.

Сущность устройства поясняется чертежом, где изображена предлагаемая конструкция в разрезе.

Обозначения: 1 - хладоноситель; 2 - трубчатый корпус; 3 - мешалка; 4 - привод мешалки; 5 - поплавок; 6 - ферромагнитный стержень; 7 - лопастной шнек; 8 - немагнитная крышка; 9 - наружный стержень; 10 - вращающийся магнит; 11 - ветряные лопасти.

Устройство содержит частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем 1 (лучше всего теплоемким и теплопроводным раствором  $\text{CaCl}_2$ ) трубчатый корпус 2, в надземной части которого в полости расположена мешалка 3, а снаружи корпуса 2 установлен привод 4 мешалки 3. Мешалка 3 выполнена в виде поплавок 5 из дерева или пробки с вмонтированным в поплавок 5 стержнем 6 из ферромагнитного материала и соединенным с поплавком 5 лопастным шнеком 7. Крышка 8 корпуса 2 изготовлена из немагнитного материала (пластмассы, фторопласта, дюралюминия) с наружным стержнем 9, на котором монтирован привод 4 мешалки 3 в виде вращающегося магнита 10 с ветряными лопастями 11.

Устройство работает следующим образом.

В зимнее время года при наступлении отрицательных температур наружного воздуха и наличии ветра хладоноситель 1 охлаждается в надземной части корпуса 2. Начинает вращаться привод 4 мешалки 3 при помощи ветряных лопастей 11 и вращающегося на стержне 9 магнита 10. Привод 4 через немагнитную крышку 8 приводит во вращение по-

## **ВУ 2872 U 2006.06.30**

плавок 5, благодаря вмонтированному в него ферромагнитному стержню 6. Поплавок 5 жестко связан посредством стержня с лопастным шнеком 7, который также начинает вращаться, перемешивая холодный хладоноситель 1 и принуждая его к циркуляции сверху вниз в подземную часть корпуса 2 по его внутренним стенкам, а затем по его центру снизу вверх, охлаждая и замораживая окружающий грунт.

При отсутствии ветра, но при отрицательных температурах наружного воздуха, устройство работает в режиме естественной циркуляции хладоносителя 1.

В летнее время года при наступлении положительных температур наружного воздуха во избежание растепления грунта привод 4 мешалки 3 снимается со стержня 9. Этому же способствует наличие поплавка 5 из дерева или пробки, плохо проводящих через себя тепло.

Устройство весьма эффективно, так как обладает высокой скоростью вращения привода, высоким к.п.д. устройства, простотой конструкции, низкой растепляемостью грунта летом, долговечностью и надежностью работы, герметичностью корпуса.

При определенных условиях применение устройства может принести существенный экономический эффект, подсчет величины которого затруднен из-за большого числа влияющих факторов и отсутствия методики его расчета.