

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8935

(13) U

(46) 2013.02.28

(51) МПК

E 02D 3/115 (2006.01)

(54)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ГРУНТА

(21) Номер заявки: u 20120660

(22) 2012.07.09

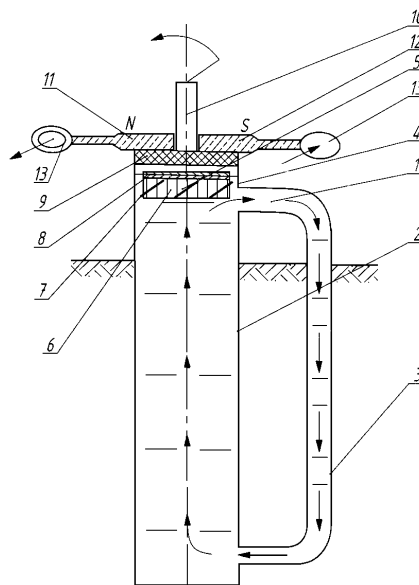
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Чернюк Владимир Петрович;
Кузьмич Петр Михайлович; Фонда-
мент Сергей Викторович (ВУ)

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

(57)

Устройство для охлаждения грунта, включающее частично погруженную в грунт и заполненную хладоносителем замкнутую систему вертикальных труб, сообщающихся между собой в надземной и подземной частях устройства, с одной центральной большего диаметра и одной или несколькими боковыми меньшего диаметра трубами, причем центральная труба выступает над боковыми и содержит внутри усиливающее охлаждение грунта приспособление, отличающееся тем, что последнее выполнено в виде поплавка с наклонными лопастями по периферии и вмонтированным в него стержнем из ферромагнитного материала, крышка центральной трубы изготовлена из немагнитного, например пластмассового или фторопластового, материала и снабжена наружным стержнем, на котором смонтирован привод усиливающего охлаждения грунта приспособления в виде вращающегося на стержне магнита с ветряными лопастями.



ВУ 8935 U 2013.02.28

(56)

1. Патент РБ на полезную модель 1061, МПК Е 02D 3/00, 2003 (аналог).
2. Гапеев С.И. Укрепление мерзлых оснований охлаждением. Изд. 2-е переработанное и дополненное. - Л.: Стройиздат, 1984. - С. 24-27, рис 7-10 (аналог).
3. Патент РБ на полезную модель 2263, МПК Е 02D 3/115, 2005 (прототип).

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

Известно устройство для замораживания грунта, включающее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем трубчатый корпус, содержащий внутри усиливающее охлаждение грунта приспособление, а снаружи привод [1].

Недостатками устройства являются сложность и негерметичность конструкции из-за расположения усиливающего охлаждения грунта приспособления внутри, а его привода снаружи корпуса, причем привод выполнен в виде ветряной вертушки, соединенной валом с приспособлением в виде лопастного шнека, а это и сложно, и негерметично. Кроме того, трубчатый корпус представляет собой низкотемпературопродуцирующую однострунную установку, характеризующуюся смешиванием потоков холодного и теплого хладоносителя в корпусе в процессе его работы в зимний период года.

Более близким техническим решением к заявленному объекту является двухтрубная установка для охлаждения грунта, содержащая частично погруженную в грунт и заполненную хладоносителем замкнутую систему вертикальных труб, сообщающихся между собой в наружной и подземной частях установки, с одной центральной и одной боковой трубами, причем центральная труба в надземной части выступает над боковой [2].

Недостатками этой установки являются низкая холодопродуцирующая способность устройства зимой из-за использования в качестве хладоносителя только керосина, имеющего в два раза меньшую теплоемкость по сравнению с солевыми (водными) растворами, возможность растепляющего воздействия на грунт летом из-за наличия обратного летнего теплового потока хладоносителя в корпусе.

Наиболее близким к заявленному объекту по технической сущности и достигаемому результату является устройство для охлаждения грунта, включающее частично погруженную в грунт и заполненную хладоносителем замкнутую систему вертикальных труб, сообщающихся между собой в надземной и подземной частях устройства, с одной центральной большего диаметра и одной или несколькими боковыми меньшего диаметра трубами, причем центральная труба в надземной части выступает над боковыми и содержит внутри усиливающее охлаждение грунта приспособление [3].

В данном устройстве усиливающее охлаждение грунта приспособление может только предотвратить (прервать) обратную циркуляцию хладоносителя (керосина) летом, но не усилить его циркуляцию зимой. Кроме того, применение в качестве хладоносителя керосина (другой хладоноситель к этому устройству не подходит) снижает холодопродуцирующую способность устройства по указанным выше причинам (низкая теплоемкость и теплопроводность по сравнению с другими).

Целью настоящей полезной модели является повышение холодопродуцирующей способности двух- и многотрубного устройства зимой за счет усиления (увеличения) скорости циркуляции хладоносителя в корпусе (системе труб) принудительным путем, а также возможность применения в качестве хладоносителя более теплоемкого и теплопроводного раствора хлористого кальция (не зависящего от естественной скорости циркуляции).

BY 8935 U 2013.02.28

Поставленная цель достигается тем, что в известном устройстве для охлаждения грунта, содержащем частично погруженную в грунт и заполненную хладоносителем замкнутую систему вертикальных труб, сообщающихся между собой в надземной и подземной частях устройства, с одной центральной большего диаметра и одной или несколькими меньшего диаметра трубами, причем центральная труба выступает над боковыми и содержит усиливающее охлаждение грунта приспособление, последнее выполнено в виде поплавка с наклонными лопастями по периферии и вмонтированным в него стержнем из ферромагнитного материала, крышка центральной трубы изготовлена из немагнитного, например пластмассового или фторопластового, материала и снабжена наружным стержнем, на котором смонтирован привод усиливающего охлаждения грунта приспособления в виде вращающегося на стержне магнита с ветряными лопастями.

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

- 1) усиливающее охлаждение грунта приспособление выполнено в виде поплавка;
- 2) поплавок снабжен наклонными лопастями по периферии;
- 3) в поплавок вмонтирован стержень из ферромагнитного материала;
- 4) крышка центральной трубы изготовлена из немагнитного, например пластмассового или фторопластового материала;
- 5) крышка снабжена наружным стержнем;
- 6) на стержне смонтирован привод усиливающего охлаждения грунта приспособления;
- 7) приспособление выполнено в виде вращающегося на стержне магнита с ветряными лопастями.

Указанные отличительные признаки являются в устройстве новыми, существенными и достаточными для достижения поставленной цели (повышение холодопроизводительности установки зимой по сравнению с прототипом).

В качестве хладоносителя можно использовать керосин, способный циркулировать в замкнутой системе труб разного диаметра самостоятельно за счет естественной конвекции, а также принудительно, но лучше применять водный раствор хлористого кальция, удельная теплоемкость и теплопроводность которого в два раза больше керосина, за счет принудительной циркуляции.

Работоспособность устройства зимой достигается путем принудительной циркуляции хладоносителя (большей по сравнению с естественной конвекцией) в установке за счет вынужденного вращения поплавка с наклонными лопастями и ферромагнитным (стальным) стержнем внутри большей трубы посредством вращающегося приспособления привода на стержне в виде магнита с ветряными лопастями через немагнитную (пластмассовую или фторопластовую) крышку.

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

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

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

Обозначения: 1 - хладоноситель; 2 - центральная труба; 3 - боковые трубы; 4 - выступающая часть; 5 - усиливающее охлаждение грунта приспособление; 6 - поплавок; 7 - наклонные лопасти; 8 - ферромагнитный стержень; 9 - немагнитная крышка; 10 - наружный стержень; 11 - привод охлаждающего приспособления; 12 - вращающийся магнит; 13 - ветряные лопасти.

Устройство состоит из частично погруженной в грунт и заполненной хладоносителем 1 (лучше водным раствором CaCl_2) замкнутой системы вертикальных труб, сообщающихся между собой в надземной и подземной частях устройства, с одной центральной 2 боль-

BY 8935 U 2013.02.28

шего диаметра и одной или несколькими боковыми 3 меньшего диаметра трубами, центральная труба 2 имеет выступающую над боковыми трубами 3 часть 4 и содержит внутри усиливающее охлаждение грунта приспособление 5, которое выполнено в виде поплавка 6 из дерева, пробки или пенопласта с наклонными лопастями 7 по периферии и вмонтированным в поплавок 6 стержнем 8 из ферромагнитного (стального) материала. Крышка 9 центральной трубы 2 выполнена из немагнитного (пластмассового, фторопластового) материала и снабжена наружным стержнем 10, на котором смонтирован привод 11 усиливающего охлаждения грунта приспособления 5 в виде вращающегося на стержне 10 магнита 12 с ветряными лопастями 13.

Устройство работает следующим образом.

В зимнее время года при наступлении отрицательных температур наружного (холодного) воздуха на стержень 10 установки одевается привод 11 (из вращающегося магнита 12 и ветряных лопастей 13) усиливающего охлаждения грунта приспособления 5. Под действием отрицательных температур холодного наружного воздуха в выступающей части 4 центральной трубы 2 интенсивно охлаждается хладоноситель 1, под действием ветра начинают вращаться ветряные лопасти 13 и магнит 12, который через немагнитную крышку 9 приводит во вращение поплавок 6 за счет вовлечения во вращение ферромагнитного стержня 8. В свою очередь поплавок 6 вращает наклонные лопасти 7, которые способствуют принудительной циркуляции хладоносителя 1 по контуру: выступающая часть 4 центральной трубы → боковые (боковая) трубы → центральная труба 2 и т.д. При этом охлажденный наружным воздухом хладоноситель 1 передает холод окружающему устройству грунту, охлаждая и замораживая его или аккумулируя в нем холод. В режиме принудительной циркуляции хладоносителя 1 в устройстве выгоднее применять водные солевые растворы CaCl_2 , в режиме естественной циркуляции или при отсутствии ветра предпочтительнее использование керосина в качестве хладоносителя 1. В летний период года (при положительных температурах наружного воздуха) привод 11 охлаждающего приспособления 5 снимается со стержня 10, а выступающая часть 4 центральной трубы 2 и боковые трубы 3 укрываются мешковиной, матами для защиты устройства от нагрева, грунта от оттаивания солнечными лучами и радиации. Таким образом, летом установка свою работу прекращает.

Конструкция устройства несложна в изготовлении, позволяет надежно, производительно и экономно охлаждать грунт, аккумулировать в нем холод, что в определенных условиях может принести значительный экономический эффект.