

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 6523

(13) U

(46) 2010.08.30

(51) МПК (2009)

E 02D 3/00

(54)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАМОРАЖИВАНИЯ ГРУНТА

(21) Номер заявки: u 20100100

(22) 2010.02.01

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

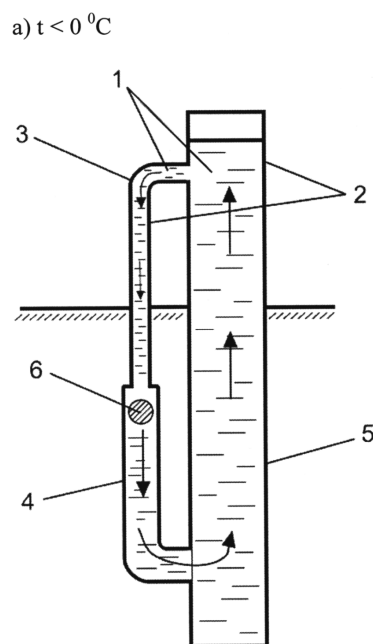
(72) Авторы: Чернюк Владимир Петрович;
Кочурко Анатолий Николаевич (ВУ)

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

(57)

1. Устройство для замораживания грунта, включающее частично погруженный в грунт, заполненный хладоносителем, например керосином, трубчатый корпус с надземной и подземной частями, выполненный в виде замкнутой системы труб разных диаметров, и запорное приспособление, установленное в корпусе, **отличающееся** тем, что корпус изготовлен из последовательно соединенных труб малого, среднего и большего диаметров, а запорное приспособление выполнено в виде шарового клапана с плотностью меньше плотности хладоносителя, например дерева или керамзита, и установлено в трубе среднего диаметра, причем труба большего диаметра расположена в надземной и подземной частях корпуса, труба малого диаметра - тоже, до глубины сезонного промерзания-оттаивания грунта, а труба среднего диаметра - ниже нее.

2. Устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что диаметр шарового клапана больше внутреннего диаметра малой, но меньше внутреннего диаметра средней трубы.



Фиг. 1

(56)

1. Гапеев С. И. Укрепление мерзлых оснований охлаждением. - Л.: Стройиздат, 1984. - С. 21, рис. 6 (аналог).
 2. Патент РБ на изобретение 9236, МПК E 02D 3/115, 2006 (аналог).
 3. Гапеев С.И. Укрепление мерзлых оснований охлаждением. - Л.: Стройиздат, 1984. - С. 24-27, рис. 6-8 (аналог).
 4. Патент РБ на изобретение 7998, МПК E 02D 3/115, 2004 (прототип).
-

Полезная модель относится к области строительства и касается выполнения устройств для аккумуляции холода в грунте, используемых для охлаждения, закрепления и замораживания грунта в фундаментостроении при производстве земляных и свайных работ в условиях распространения вечно-, сезонно- и пластичномерзлых, слабых, обводненных и болотистых грунтов, например, при возведении опор линий электропередач, трубопроводов, мостов, связи, в промышленном и гражданском строительстве.

Известно устройство для замораживания грунта (однотрубная установка), включающее частично погруженный в грунт заполненный хладоносителем, например керосином, трубчатый корпус с надземной и подземной частями, выполненный в виде трубы большого диаметра [1].

Недостатками такого устройства являются низкая холодопроизводительность зимой из-за частичного перемешивания потоков холодного и нагретого хладоносителя, а также определенная растепляемость грунта летом из-за возможности образования обратного летнего теплопотока в грунт. По этой причине в корпус устройства может встраиваться запорное приспособление в виде шарового клапана с седлом [2], что существенно усложняет конструкцию.

Более близким техническим решением к заявляемому является устройство для замораживания грунта (двухтрубная установка), содержащее частично погруженный в грунт заполненный хладоносителем, например керосином, трубчатый корпус с подземной и наружной частями, выполненный в виде замкнутой системы труб разных диаметров (малого и большего) [3].

При большой холодопроизводительности зимой, устройство обладает значительным растепляющим воздействием на грунт летом ввиду значительного обратного теплопотока в грунт по замкнутой системе труб.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является устройство для замораживания грунта (двухтрубная установка), включающее частично погруженный в грунт заполненный хладоносителем, например керосином, трубчатый корпус с подземной и наружной частями, выполненный в виде замкнутой системы труб разных диаметров (малого и большего) и запорное приспособление, установленное в корпусе [4].

Недостатком данного решения (при высокой холодопроизводительности зимой и отсутствии обратного теплопотока в грунт летом) является сложность конструкции устройства из-за сложности изготовления и монтажа внутри корпуса запорного приспособления, состоящего из клапана, кольцевого седла, поплавка и тяги.

Задачей настоящего решения является упрощение конструкции устройства путем упрощения конструкции запорного приспособления (при сохранении высокой холодопроизводительности зимой и отсутствии обратного теплопотока в грунт летом).

Поставленная задача решается тем, что в известном устройстве, содержащем частично погруженный в грунт заполненный хладоносителем, например керосином, трубчатый корпус с надземной и подземной частями, выполненный в виде замкнутой системы труб разных диаметров, и запорное приспособление, установленное в корпусе, корпус изготовлен из последовательно соединенных труб малого, среднего и большего диаметров, а за-

ВУ 6523 U 2010.08.30

порное приспособление выполнено в виде шарового клапана с плотностью меньше плотности хладоносителя, например дерева или керамзита, и установленного в трубе среднего размера, причем труба большего диаметра расположена в надземной и подземной частях корпуса, труба малого диаметра - тоже, до глубины сезонного промерзания-оттаивания грунта, а труба среднего диаметра - ниже нее. Причем диаметр шарового клапана больше внутреннего диаметра малой, но меньше внутреннего диаметра средней трубы.

Таким образом, отличительные признаки сводятся к следующим:

1. Трубчатый корпус (двухтрубный) изготовлен из последовательно соединенных труб малого, среднего и большего диаметров.

2. Запорное приспособление выполнено в виде шарового клапана из дерева, керамзита или другого материала с плотностью меньше плотности хладоносителя (плотность керосина $\rho \approx 0,8 \text{ т/м}^3$, плотность дуба - $\rho \approx 0,7 \text{ т/м}^3$, плотность керамзита и керамзитобетона $\rho \approx 0,6-0,8 \text{ т/м}^3$, плотность перлитобетона $\rho \approx 0,6-0,8 \text{ т/м}^3$ и т.д., см. СНБ 2.04.01-97).

3. Запорное приспособление установлено в трубе среднего диаметра (плавает в хладоносителе).

4. Труба большего диаметра расположена в надземной и подземной частях корпуса, труба малого диаметра - в надземной и подземной частях (до глубины сезонного промерзания - оттаивания грунта), труба среднего диаметра - ниже нее (ниже глубины сезонного промерзания-оттаивания грунта, т.е. в мерзлом, талом, слабом или пластичномерзлом грунте). Другими словами: труба большего диаметра расположена в воздухе, сезоннооттаивающем (деятельном) слое и грунте, труба малого диаметра - в воздухе и сезоннооттаивающем (деятельном) слое, труба среднего диаметра - в грунте.

5. Диаметр шарового клапана выполнен больше внутреннего диаметра малой трубы, но меньше внутреннего диаметра средней трубы.

Работоспособность устройства проявляется в следующем.

Зимой, при температурах наружного воздуха $t < 0 \text{ }^\circ\text{C}$, происходит естественная циркуляция хладоносителя по контуру: малая, средняя и большая трубы. Запорное устройство (шарообразный клапан), плавающая в средней трубе, не препятствует циркуляции хладоносителя, ввиду небольшой разницы в плотностях клапана и хладоносителя.

Летом, при $t > 0 \text{ }^\circ\text{C}$, обратная циркуляция хладоносителя прерывается шаровым клапаном, который, плавающий в хладоносителе, и поджимаясь вверх его потоком, перекрывает сечение малой трубы, опять же ввиду небольшой разницы в плотностях клапана и хладоносителя.

Эта наиболее простая конструкция запорного приспособления, устанавливаемая в корпусе в процессе изготовления устройства, ничуть не усложняет и саму конструкцию устройства.

Указанные отличительные признаки устройства являются новыми, существенными и достаточными для решения поставленной задачи (упрощения конструкции устройства) при весьма надежной его работе.

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

Сущность полезной модели поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображено устройство в процессе работы при температурах наружного воздуха $t < 0 \text{ }^\circ\text{C}$, продольный разрез; на фиг. 2 - то же, при $t < 0 \text{ }^\circ\text{C}$.

Обозначения: 1 - хладоноситель (керосин); 2 - корпус; 3 - труба малого диаметра; 4 - труба среднего диаметра; 5 - труба большего диаметра; 6 - запорное устройство (шаровый клапан).

Устройство включает частично погруженный в грунт заполненный хладоносителем-керосином 1 корпус 2 с надземной и подземной частями (фиг. 1, 2), выполненный в виде замкнутой системы труб разных диаметров - малой 3, средней 4, и большей 5, последова-

ВУ 6523 U 2010.08.30

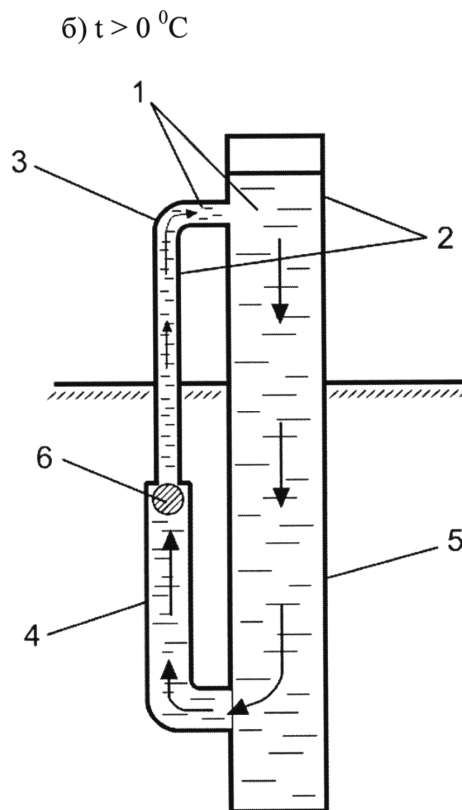
тельно соединенных между собой. В средней трубе 4 установлено запорное приспособление в виде шарового клапана 6 из дуба или другого материала, у которого плотность $\rho \approx 0,7 \text{ т/м}^3$, что несколько меньше плотности керосина $\rho \approx 0,8 \text{ т/м}^3$ и поэтому клапан 6 плавает в хладоносителе 1 в средней трубе 4. Диаметр шарового клапана 6 больше внутреннего диаметра малой трубы 3, но меньше внутреннего диаметра средней трубы 4.

Работает устройство следующим образом.

Зимой (при $t < 0 \text{ }^\circ\text{C}$) керосин 1 более интенсивно охлаждается в трубе малого диаметра 3 корпуса 2, опускается вниз, давит на шаровой клапан 6, обтекает его, попадает в среднюю трубу 5, охлаждает и замораживает окружающий корпус грунта.

Летом при ($t > 0 \text{ }^\circ\text{C}$) обратная (теплая) циркуляция хладоносителя 1, который более интенсивно нагревается в малой трубе 3 корпуса 2, прерывается шаровым клапаном 6, который всплывает в средней трубе 4 (за счет меньшей его плотности по сравнению с керосином), поджимается вверх теплым потоком керосина 1 и перекрывает сечение малой трубы 3 вплоть до наступления отрицательных температур наружного воздуха ($t < 0 \text{ }^\circ\text{C}$), так как более теплый и менее плотный керосин 1 остается в надземной части корпуса 2.

Устройство достаточно просто в изготовлении, как и обычная двухтрубная охлаждающая установка, надежно и работоспособно в эксплуатации, минимально металлоемко.



Фиг. 2