ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **BY** (11) **9236**

(13) **C1**

(46) **2007.04.30**

(51)[7] **E 02D 3/115**

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ АККУМУЛЯЦИИ ХОЛОДА В ГРУНТЕ

(21) Номер заявки: a 20041210
(22) 2004.12.21
(43) 2006.06.30

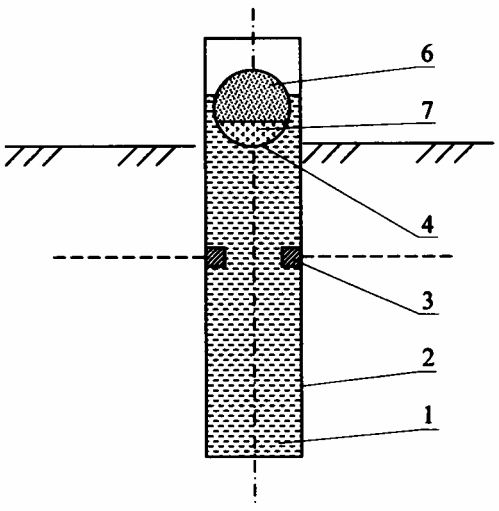
(71) Заявитель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (BY)
(72) Авторы: Чернюк Владимир Петрович; Сташевская Надежда Александровна (BY)
(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (BY)

(56) SU 720101, 1980.
SU 1759052 A1, 1996.
RU 2164274 C2, 2001.
SU 717219, 1980.
SU 690116, 1979.
SU 213747, 1970.
JP 61134417 A, 1986.

(57)

1. Устройство для аккумуляции холода в грунте, включающее частично заглубленный в грунт и заполненный керосином вертикальный трубчатый корпус, кольцевую диафрагму, установленную в нем на уровне расчетной глубины сезонного промерзания грунта, и размещенный в корпусе, заполненный водой поплавок, **отличающееся** тем, что поплавок выполнен в виде шара, изготовленного из упругого водомаслостойкого деформируемого, например, резинового материала, причем 33-50 % внутреннего объема шара заполнено водой, остальное - бензином, а плотность шара больше плотности керосина при температуре t наружного воздуха больше 0 °С и наоборот.

2. Устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что наружный диаметр шара выполнен больше внутреннего диаметра кольцевой диафрагмы, но меньше внутреннего диаметра вертикального трубчатого корпуса.



Фиг. 1

BY 9236 C1 2007.04.30

Изобретение относится к строительству, сельскому хозяйству, перерабатывающей промышленности и касается выполнения устройств для замораживания грунта и аккумуляции в нем холода.

Известно устройство для аккумуляции холода в грунте, содержащее частично заглубленный в грунт и заполненный керосином (хладоносителем) вертикальный трубчатый корпус [1].

Недостатком данного устройства является возможность растепляющего воздействия на грунт летом из-за значительного обратного летнего теплопотока в грунт, что снижает эффективность применения устройства.

Наиболее близким к заявляемому объекту является устройство для аккумуляции холода в грунте, содержащее частично заглубленный в грунт и заполненный керосином (хладоносителем) вертикальный трубчатый корпус, кольцевую диафрагму, установленную в нем на уровне расчетной глубины сезонного промерзания грунта, и размещенный в корпусе, заполненный водой поплавок [2].

Недостатком этого устройства является повышенная сложность конструкции, обуславливаемая наличием эластичной деформируемой камеры, балластного груза, диска из теплоизоляционного материала, снабженного защитным покрытием. Кроме того, необходима тщательная проверка, калибровка и подготовка к эксплуатации поплавка.

Задачей настоящего изобретения является упрощение конструкции устройства и соответственно снижение его стоимости.

Решение задачи достигается тем, что в известном устройстве для аккумуляции холода в грунте, включающем частично заглубленный в грунт и заполненный керосином вертикальный трубчатый корпус, кольцевую диафрагму, установленную в нем на уровне расчетной глубины сезонного промерзания грунта, и размещенный в корпусе над диафрагмой, заполненный водой поплавок, последний выполнен в виде шара, изготовленного из упругого водомаслостойкого деформируемого, например, резинового материала, причем 33...50 % внутреннего объема шара заполнено водой, остальное - бензином, а плотность шара больше плотности керосина при температуре t наружного воздуха больше 0 °С и наоборот. Наружный диаметр шара выполнен больше внутреннего диаметра кольцевой диафрагмы, но меньше внутреннего диаметра вертикального трубчатого корпуса.

Отличительные признаки заявляемого устройства:

поплавок выполнен в виде шара, изготовленного из упругого водомаслостойкого деформируемого материала (резины);

шар частично на 1/3…1/2 заполнен водой, остальное - бензином;

шар при данной пропорции имеет плотность больше плотности керосина при температурах t наружного воздуха больше 0 °С и меньше плотности керосина при t < 0 °С;

наружный диаметр шара больше внутреннего диаметра кольцевой диафрагмы, но меньше внутреннего диаметра корпуса.

При указанной пропорции (объема заливаемой воды в шар 1/3...1/2) шар при t > 0 °С (летом) всегда будет тонуть в керосине, перекрывая циркуляцию последнего в кольцевой диафрагме, а при t < 0 °С (зимой) он всегда будет всплывать, не препятствуя циркуляции керосина в устройстве. Это объясняется следующим образом:

плотность воды $\gamma_в = 1$ г/см^3;

плотность льда $\gamma_л = 0{,}9$ г/см^3;

плотность керосина $\gamma_к = 0{,}8$ г/см^3;

плотность бензина $\gamma_б = 0{,}7$ г/см^3;

объем шара $V_ш$, см^3;

соотношение объемов воды и шара $\mu = 1/3...1/2$.

Плотность шара летом:

$$\gamma_ш = \frac{\gamma_в \cdot \mu \cdot V_ш + \gamma_б (1-\mu) \cdot V_ш}{V_ш} = \gamma_в \cdot \mu + \gamma_б (1-\mu) = 1(1/3...1/2) + 0{,}7(2/3...1/2) = (0{,}8...0{,}85)\text{г/см}^3 > \gamma_к = 0{,}8\text{г/см}^3$$

и шар тонет.

Плотность шара зимой:

$\gamma_ш = \gamma_л \cdot \mu + \gamma_б(1-\mu) = 0,9(1/3...1/2) + 0,7(2/3…1/2) = (0,77…0,8)$г/см^3 < $\gamma_к = 0,8$ г/см^3 и шар всплывает, так как вода превращается в более легкий лед, увеличиваясь в объеме на 10 %.

Таким образом, работоспособность устройства гарантируется.

Конструкция устройства весьма проста, в частности шар может быть изготовлен из резинового мяча путем закачки в него медицинским шприцом 1/3...1/2 объема воды и 2/3...1/2 объема бензина.

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

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

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображено устройство при температуре t наружного воздуха меньше 0 °С и при всплывшем шаре, продольный разрез, на фиг. 2 - то же, при температуре t наружного воздуха больше 0 °С, при погруженном шаре.

Обозначения: 1 - керосин; 2 - трубчатый корпус; 3 - кольцевая диафрагма; 4 - поплавок (шар); 5 - вода; 6 - бензин; 7 - лед.

Устройство состоит из частично заглубленного в грунт и заполненного керосином 1 вертикального трубчатого корпуса 2, кольцевой диафрагмы 3, установленной в нем на уровне расчетной глубины сезонного промерзания грунта, и размещенного в корпусе 2 над диафрагмой 3 поплавка 4, заполненного частично на 33...50 % водой 5, частично на 67...50 % бензином 6 (фиг. 1). Поплавок 4 выполнен в виде упругого водомаслостойкого деформируемого резинового шара, имеющего плотность больше плотности керосина 1 при температуре t наружного воздуха больше 0 °С (фиг. 2) и меньше плотности керосина 1 при температуре t меньше 0 °С (фиг. 1). Наружный диаметр шара-поплавка 4 подбирают таким образом, чтобы он был больше внутреннего диаметра кольцевой диафрагмы 3, но меньше внутреннего диаметра корпуса 1.

Устройство работает следующим образом.

Предварительно изготавливают поплавок 4. В резиновый шар медицинским шприцом делают укол воды в пределах от 33 до 50 % от объема шара и через ту же иглу - укол бензина - оставшуюся часть (67...50 %) от объема шара. При обычной температуре воздуха (температуре t больше 0 °С) шар должен тонуть в керосине, а при температуре t меньше 0 °С - всплывать.

В собранном виде устройство погружают в грунт.

Зимой установка работает в режиме естественной конвекции керосина 1 за счет разности температур наружного воздуха и грунта (фиг. 1). Поплавок 4 за счет превращения воды 5 в лед 7 и увеличения объема шара 4 всплывает в корпусе 2, не препятствуя циркуляции керосина (хладоносителя) 1 и замораживанию окружающего корпус 2 грунта. Бензин 6 выполняет роль несжимаемого легкого наполнителя в шаре 4.

Летом керосин 1 в корпусе 2 нагревается и в нем возникает обратная циркуляция хладоносителя 1 (фиг. 2). Лед 7 в шаре 4 превращается в воду 5, уменьшаясь в объеме на 10 %. Шар (поплавок) 4 тонет в керосине 1, опускается, перекрывает кольцевую диафрагму 3, прекращая обратную циркуляцию керосина 1 в корпусе 2 и исключая растепление окружающего грунта.

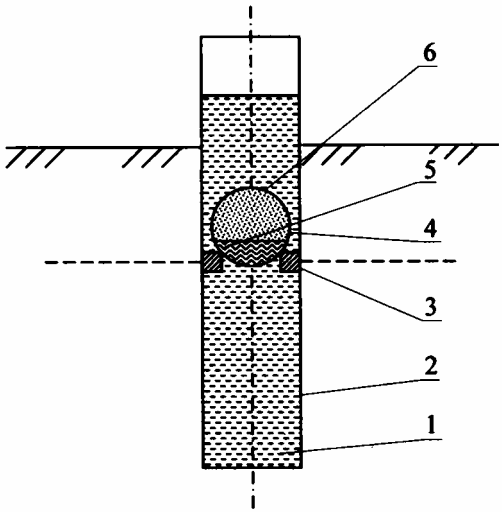
Конструкция устройства для аккумуляции холода в грунте весьма проста (проще не бывает), изготовляется из дешевых материалов: металлический трубчатый корпус 2, керосин 1, кольцевая диафрагма 3, вода 5 (как и в известных устройствах), резиновый поплавок (шар - детский мяч) 4, бензин 6. При таком наборе исходных комплектующих заявленная конструкция явно дешевле по стоимости, надежна в эксплуатации, проще в изготовлении, не требует утяжелителей, дисков, калибровки, подгонки, регулировки.

Конструкции устройств для аккумуляции холода в грунте подобного рода не известны. Устройство может быть успешно применено в строительстве, промышленности, в быту - при устройстве погребов, ледников, в сельском хозяйстве - для увеличения плодоношения деревьев путем затяжки зимы и в других целях.

Источники информации:

1. Ганеев С.И. Укрепление мерзлых оснований охлаждением. Издание 2-е, переработанное и дополненное. - Л.: Стройиздат, 1984. - С. 21 (аналог).

2. А.с. СССР № 720101 Устройство для охлаждения грунта, МПК Е 02D 3/12, 27.07.77 // БИ № 9. - 1980. - С. 129 (прототип).



Фиг. 2

Национальный центр интеллектуальной собственности.
220034, г. Минск, ул. Козлова, 20.