

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 5456

(13) U

(46) 2009.08.30

(51) МПК (2006)

E 02D 3/00

(54)

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАМОРАЖИВАНИЯ ГРУНТА

(21) Номер заявки: u 20090052

(22) 2009.01.22

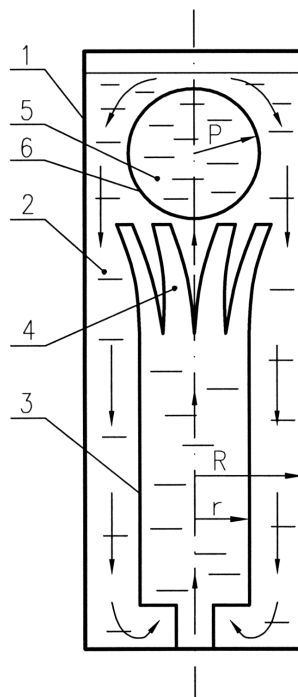
(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Брестский государственный тех-  
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Пойта Пётр Степанович; Чер-  
нюк Владимир Петрович; Семенюк  
Сергей Михайлович; Ивасюк Пётр Пет-  
рович; Семенюк Ольга Сергеевна (ВУ)

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

(57)

1. Устройство для замораживания грунта, включающее частично заглубленную в грунт, заполненную хладоносителем, например керосином, и закрытую с обоих торцов металлическую трубу с внутренним радиусом  $R$ , внутри которой размещена пластмассовая труба с открытыми торцами и внутренним радиусом  $r$ , при соотношении  $R : r \approx 1 : 0,7$ , отличающееся тем, что верхний торец пластмассовой трубы выполнен раструбным в виде лепестка, а над ним установлено запорное приспособление в виде плавающего резинового или пластмассового шарообразного или конического поплавка-клапана в оболочке, заполненной хладоносителем при той же температуре, с плотностью материала больше плотности хладоносителя, с наружным радиусом  $P$ .



Фиг. 1

ВУ 5456 U 2009.08.30

# BY 5456 U 2009.08.30

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что наружный радиус поплавка клапана связан соотношением  $R > P > r$ .

(56)

1. Патент РБ на изобретение 9236, МПК E 02D 3/115, 2006 (аналог).
2. Патент РБ на полезную модель 2864, 2006 (прототип).

---

Полезная модель относится к промышленному, гражданскому и сельскохозяйственному строительству, в частности к фундаментостроению в районах со значительными отрицательными температурами наружного воздуха в условиях распространения вечно-, пластично- и сезонномерзлых грунтов, высокотемпературных, слабых и водонасыщенных оснований и касается выполнения термосвай и устройств для аккумуляции холода, его охлаждения и замораживания.

Известно устройство для замораживания грунта, включающее частично заглубленную в грунт, заполненную хладоносителем, например керосином, и закрытую с обоих торцов металлическую трубу с внутренним радиусом  $R$ , а также кольцевую диафрагму и размещенный над ней в трубе плавающий шарообразный поплавок-клапан, заполненный частично водой и частично бензином, радиусом  $P$  [1].

Недостатками данного устройства являются сложность конструкции поплавка-клапана, заполненного двумя компонентами (вода, бензин), наличие кольцевой диафрагмы, а также неприменимость в более холодопроизводительных зимой двухтрубных устройствах.

Заметим также, что поплавок-клапан может быть выполнен в виде бутылки или вантуса (патенты РБ на полезные модели № 1994 и № 2263), обладающие теми же недостатками.

Более близким по технической сущности и достигаемому результату является двухтрубное устройство для замораживания грунта, содержащее частично заглубленную в грунт, заполненную хладоносителем, например керосином, и закрытую с обоих торцов металлическую трубу с внутренним радиусом  $R$ , внутри которой размещена пластмассовая труба с открытыми торцами и внутренним радиусом  $r$ , при соотношении  $R : r \approx 1 : 0,7$  [2].

Недостаток этого устройства заключается в растепляющем воздействии конструкции на грунт летом из-за обратного теплопотока от хладоносителя в основание.

Целью настоящей полезной модели является уменьшение растепляющего воздействия на грунт летом и даже исключение, за счет уменьшения (исключения, прерывания) скорости обратной циркуляции керосина в установке.

Поставленная цель достигается тем, что в известном устройстве для замораживания грунта, включающем частично заглубленную в грунт, заполненную хладоносителем, например керосином, и закрытую с обоих торцов металлическую трубу с внутренним радиусом  $R$ , внутри которой размещена пластмассовая труба с открытыми торцами и внутренним радиусом  $r$ , при соотношении  $R : r \approx 1 : 0,7$ , верхний торец пластмассовой трубы выполнен раструбным в виде лепестка, над ним установлено запорное приспособление в виде плавающего резинового или пластмассового шарообразного или конического поплавка-клапана в оболочке, заполненной хладоносителем при той же температуре, с плотностью материала больше плотности хладоносителя, наружным радиусом  $P$ , причем радиус  $P$  поплавка-клапана связан соотношением  $R > P > r$ .

Отличительные признаки заявленной установки:

1. Верхний торец пластмассовой трубы выполнен раструбным в виде лепестка.
2. Над верхним торцом установлено запорное приспособление в виде плавающего резинового или пластмассового шарообразного или конического поплавка-клапана с оболочкой.

## BY 5456 U 2009.08.30

3. Оболочка заполнена хладоносителем (керосином) при той же температуре, с плотностью материала больше плотности хладоносителя, наружным радиусом  $R$ .

4. Радиус поплавка-клапана  $P$  связан соотношением  $R > P > r$ .

Конструкция устройства и конструкция поплавка-клапана наиболее просты из числа известных и приведенных выше.

Работоспособность установки в зимнее время заключается в том, что зимой поплавко-клапан плавает во внутренней трубе или находится во взвешенном состоянии в хладоносителе под действием подпора снизу из пластмассовой трубы потока теплого хладоносителя, причем содержимое поплавка-клапана - тот же хладоноситель и при той же температуре (напоминает детскую игрушку со стеблем из одуванчика с расширенным верхним концом и круглой вишней).

Летом холодный хладоноситель остается в нижней части, а теплый - в верхней части установки, циркуляция хладоносителя прекращается, подпор поплавка-клапана снизу исключается, даже наоборот, возникает сверху, поплавок превращается в клапан (за счет более тяжелой оболочки и давления сверху), оседает вниз, перекрывая в раструбе пластмассовой трубы обратную циркуляцию хладоносителя в установке, т.е. работа установки автоматически прекращается.

Сравнение заявленного объекта с другими техническими решениями в данной отрасли строительства не позволило выявить в них признаки, дискредитирующие новизну данного технического решения, более простого в исполнении, надежного и производительного в эксплуатации.

Сущность полезной модели поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображения в разрезе конструкция устройства зимой, при наступлении отрицательных температур наружного воздуха; на фиг. 2 - то же, летом, при наступлении положительных температур наружного воздуха.

Обозначения: 1 - хладоноситель (керосин); 2 - металлическая труба; 3 - пластмассовая труба; 4 - раструб (лепесток); 5 - поплавок (клапан); 6 - оболочка.

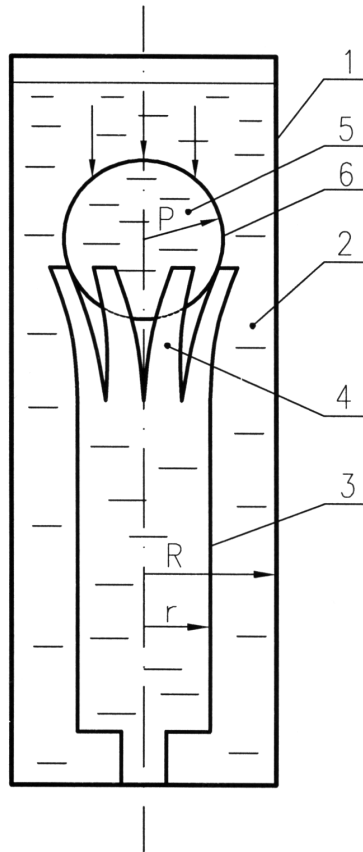
Устройство содержит частично заглубленную в грунт, заполненную хладоносителем 1 (керосином), закрытую с обоих торцов металлическую трубу 2 с внутренним радиусом  $R$  (фиг. 1, 2). Внутри металлической трубы 2 размещена пластмассовая труба 3 с открытыми торцами и внутренним радиусом  $r$ , при соотношении  $R : r \approx 1 : 0,7$ . Верхний торец пластмассовой трубы 3 выполнен раструбным в виде лепестка 4, а над ним установлено запорное приспособление в виде плавающего пластмассового шарообразного поплавка(зимой)-клапана(летом) 5 в оболочке 6, заполненной тем же хладоносителем 1 и при той же температуре, с плотностью материала больше плотности хладоносителя 1, наружным радиусом  $P$ , причем  $R > P > r$ .

Установка работает следующим образом зимой и летом.

Зимой (фиг. 1) при отрицательных температурах наружного воздуха керосин 1 интенсивно охлаждается в надземной части металлической трубы 2, опускается вниз, охлаждая и замораживая грунт, нагревается и через нижний торец пластмассовой трубы 3 с определенной скоростью попадает в раструб (лепесток) 4 под низ клапана 5, выдавливая его из гнезда и превращая в поплавок 5 в металлической трубе 2.

Летом при наступлении положительных температур воздуха (фиг. 2) более нагретый и легкий керосин 1 остается в верхней части трубы 2, более холодный и тяжелый - в нижней части трубы 2. Циркуляция хладоносителя 1 в установке прекращается, поплавок 5 оседает в раструб (лепесток) 4 за счет более тяжелой оболочки 6 в свое гнездо, превращаясь в клапан 5, уменьшая (и даже исключая) растепление окружающего грунта.

Конструкция весьма проста, на взгляд авторов, аналогов не имеет, работоспособна и холодопроизводительна зимой как двухтрубная установка, автоматически прекращающая свою работу летом.



Фиг. 2