

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8146

(13) U

(46) 2012.04.30

(51) МПК

E 02D 3/00 (2006.01)

(54)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАМОРАЖИВАНИЯ ГРУНТА

(21) Номер заявки: u 20110800

(22) 2011.10.17

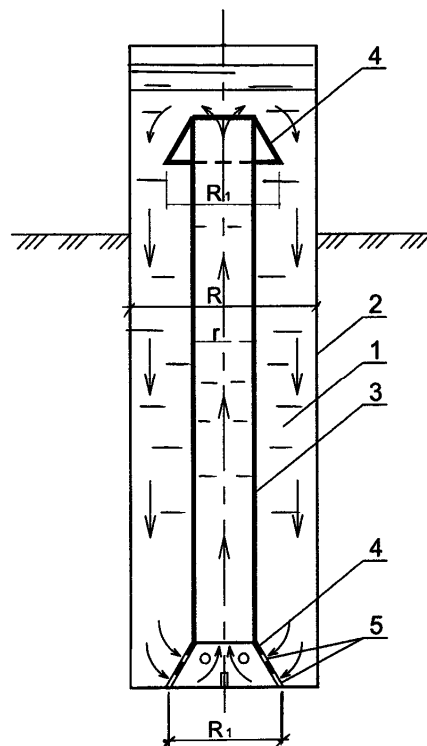
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Чернюк Владимир Петрович;
Ивасюк Петр Петрович; Лешко Галина
Витальевна; Разумов Андрей Алек-
сандрович (ВУ)

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

(57)

Устройство для замораживания грунта, включающее частично заглубленную в грунт, заполненную хладоносителем, например керосином, и закрытую с обоих торцов металлическую трубу радиусом R , внутри которой размещена пластмассовая труба с открытыми торцами радиусом r , при соотношении $R : r \approx 1 : 0,7$, отличающееся тем, что торцы пластмассовой трубы снабжены прикрепленными к ним изогнутыми пластмассовыми струенаправляющими пластинами-воротниками в виде усеченных конусов, ориентированных вверх меньшими основаниями радиусом r , а большими радиусом R_1 вниз, но $r < R_1 < R$, причем в нижней пластине-воротнике выполнены сквозные отверстия и прорези суммарной площадью, равной $\approx \pi r^2$.



ВУ 8146 U 2012.04.30

(56)

1. Гапеев С.И. Укрепление мерзлых оснований охлаждением. - Л.: Стройиздат, 1984. - С. 21-24, рис. 6 (аналог).
2. Патент РБ на полезную модель 5455, МПК E 02D 3/00, 2009 (прототип).

Полезная модель относится к фундаментостроению в районах со значительными отрицательными температурами наружного воздуха, в условиях распространения вечно-, сезонно- и пластичномерзлых грунтов, высокотемпературных, слабых и водонасыщенных оснований и касается выполнения устройств и термосвай для замораживания грунта и аккумуляции холода в нем.

Известно устройство для замораживания грунта, включающее частично заглубленную в грунт, заполненную хладоносителем, например керосином, и закрытую с обоих торцов металлическую трубу радиусом R [1].

Недостатками данного устройства являются низкая холодопроизводительность зимой из-за слабой циркуляции керосина в корпусе и перемешивания холодного и теплого потоков хладоносителя, а также растепляемость грунта летом из-за возможности образования обратного теплопотока в грунт при обратной циркуляции хладоносителя в трубе.

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

Недостатками устройства являются повышенная сложность конструкции, обусловленная асимметричным креплением пластмассовой трубы в металлической на заклепках, пониженная холодопроизводительность устройства зимой из-за частичного смешивания теплого и холодного потоков хладоносителя, а также возможность образования обратного теплопотока в грунте за счет обратной циркуляции хладоносителя в трубах летом.

Задачей настоящей полезной модели является повышение холодопроизводительности и эффективности работы устройства за счет уменьшения смешивания холодного и теплого потоков хладоносителя зимой и уменьшения растепляющего воздействия на грунт летом при одновременной простоте конструкции.

Поставленная задача решается тем, что в известном устройстве для замораживания грунта, включающем частично заглубленную в грунт, заполненную хладоносителем, например керосином, и закрытую с обоих торцов металлическую трубу радиусом R , внутри которой размещена пластмассовая труба с открытыми торцами радиусом r , при соотношении $R : r \approx 1 : 0,7$, торцы пластмассовой трубы снабжены изогнутыми пластмассовыми струенаправляющими пластинами-воротниками в виде усеченных конусов, ориентированных вверх меньшими основаниями радиусом r , а большими - вниз радиусом R_1 , но $r < R_1 < R$, причем в нижней пластине-воротнике выполнены сквозные отверстия и прорезы суммарной площадью, равной $\approx \pi r^2$.

Сопоставительный с прототипом анализ показывает наличие следующих отличий:

1. Торцы пластмассовой трубы снабжены изогнутыми пластмассовыми струенаправляющими пластинами-воротниками.
2. Пластины-воротники прикреплены к торцам пластмассовой трубы.
3. Пластины-воротники выполнены в виде усеченных конусов.
4. Усеченные конусы ориентированы вверх меньшими основаниями радиусом r .
5. Усеченные конусы ориентированы вниз большими основаниями радиусом R_1 , причем $r < R_1 < R$.
6. В нижней пластине-воротнике выполнены сквозные отверстия и прорезы суммарной площадью, приблизительно равной πr^2 .

BY 8146 U 2012.04.30

Указанные отличительные признаки в заявленной конструкции являются новыми, существенными и достаточными для решения поставленной задачи - повышения холодопроизводительности и эффективности работы устройства зимой и летом при одновременной простоте конструкции.

Работоспособность устройства зимой обеспечивается более строгой и направленной циркуляцией хладоносителя в пространстве между металлической и пластмассовой трубами и внутри пластмассовой трубы без смешивания потоков хладоносителя, летом установка свою работу автоматически прекращает.

Таким образом, разработка отвечает всем требованиям для признания ее полезной моделью. Авторам подобного рода устройства со струенаправляющими пластинами-воротниками не известны.

Сущность устройства поясняется фигурой, где изображена предлагаемая конструкция, продольный разрез.

Обозначения: 1 - хладоноситель (керосин); 2 - металлическая труба; 3 - пластмассовая труба; 4 - пластины-воротники (усеченные конусы); 5 - сквозные отверстия (прорези).

Устройство содержит частично заглубленную в грунт, заполненную хладоносителем (керосином) 1 и закрытую с обоих торцов металлическую трубу 2 радиусом R , внутри которой размещена пластмассовая труба 3 с открытыми торцами радиусом r , при соотношении $R : r \approx 1 : 0,7$, чтобы площадь кольцевого зазора между трубами 2, 3 была равна площади трубы 3, т.е. $\pi(R^2 - r^2) \approx \pi r^2 [\pi(1^2 - 0,7^2) \approx \pi \cdot 0,7^2]$. К торцам пластмассовой трубы 3 прикреплены изогнутые пластмассовые струенаправляющие пластины-воротники 4 в виде усеченных конусов, ориентированных вверх меньшими основаниями радиусом r , а большими радиусом R_1 вниз, но $r < R_1 < R$, причем в нижней пластине-воротнике выполнены сквозные отверстия и прорезы 5, суммарная площадь которых по той же причине, что и выше, равна $\approx \pi r^2$ (для свободного протекания хладоносителя 1 в кольцевом зазоре между трубами 2, 3, по прорезям и отверстиям 5 внутри трубы 3).

Устройство работает следующим образом. Зимой, при наступлении отрицательных температур наружного воздуха, хладоноситель (керосин) 1, охлаждаясь в надземной части металлической трубы 2 (без смешивания с теплым потоком хладоносителя 1 благодаря пластинам-воротникам 4), по зазору между металлической 2 и пластмассовой 3 трубами опускается в нижнюю (подземную) часть устройства, охлаждая и замораживая окружающий грунт. Нагреваясь, хладоноситель 1 далее по сквозным прорезям и отверстиям 5 попадает внутрь пластмассовой трубы 3 и, поднимаясь вверх через верхний торец трубы 3, поступает в надземную часть металлической трубы 2 (без смешивания с холодным хладоносителем 1), где он опять охлаждается, и цикл охлаждения-нагрева хладоносителя 1 повторяется. Заметим, что площади кольцевого зазора между трубами 2, 3, отверстий и прорезей 5, трубы 3 приблизительно равны, что не создает дополнительных гидравлических сопротивлений протеканию хладоносителя.

Летом установка свою работу автоматически прекращает, так как более теплый и легкий керосин (хладоноситель) 1 остается в верхней части устройства до наступления зимы. Обратной циркуляции хладоносителя 1 в трубе 2 и растеплению грунта вокруг трубы 1 препятствуют те же пластины-воротники 4, установленные по торцам трубы 3. Таким образом, установка зимой работает как производительная двухтрубная система, летом - как неработающая (запертая) однотрубная.

Конструкция проста в изготовлении, надежна в эксплуатации.