

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9790

(13) U

(46) 2013.12.30

(51) МПК

E 02D 3/115 (2006.01)

(54)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ГРУНТА

(21) Номер заявки: u 20130558

(22) 2013.07.01

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

(72) Авторы: Чернюк Владимир Петрович;
Ивасюк Петр Петрович; Шаповал
Анастасия Николаевна; Корогода Па-
вел Игоревич (ВУ)

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

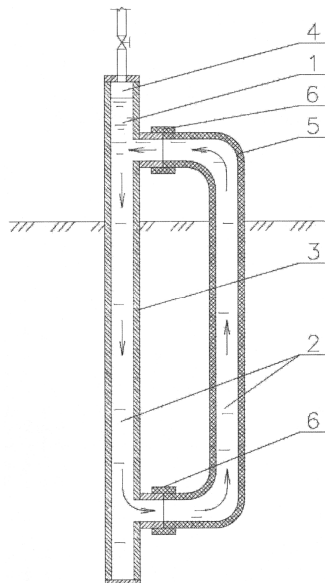
(57)

Устройство для охлаждения грунта, включающее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем трубчатый корпус из двух труб, выполненный в виде сообщающихся центральной с расширителем и боковой труб, отличающееся тем, что центральная труба изготовлена из теплопроводного, например стального или алюминиевого, материала, а боковая выполнена из теплоизоляционного, например пластмассового или резинового водомаслостойкого, материала, причем внутренние диаметры обеих труб равны, а их стыковые соединения устроены на муфтах.

(56)

1. Гапеев С.И. Укрепление мерзлых оснований охлаждением. - Л.: Стройиздат, 1984. - С. 21-24, рис. 6, 7, 8 (аналог).

2. Патент РБ на изобретение 8913, МПК E 02D 3/ 115, 2007 (прототип).



ВУ 9790 U 2013.12.30

ВУ 9790 U 2013.12.30

Полезная модель относится к области строительства и эксплуатации зданий и сооружений в условиях распространения слабых, болотистых, мерзлых, сезонно- и вечномерзлых грунтов, преимущественно в северной строительной-климатической зоне, и может быть использована в свайном фундаментостроении для закрепления, охлаждения и замораживания грунтов в промышленном, гражданском и сельскохозяйственном строительстве при возведении различного рода объектов.

Известно устройство для охлаждения грунта, содержащее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем (керосином) трубчатый корпус из двух труб, выполненный в виде сообщающихся центральной с расширителем и боковой труб [1].

Недостатком данного устройства является высокая металлоемкость конструкции, обусловленная необходимостью выполнения обеих труб из металла, да и еще разных диаметров по их внутреннему сечению.

Наиболее близким к заявленному является устройство для охлаждения грунта, включающее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем (преимущественно керосином) трубчатый корпус из двух труб, выполненный в виде сообщающихся центральной с расширителем и боковой труб, причем центральная труба изготовлена из теплоизоляционного материала, например пластмассы, а боковая выполнена из теплопроводного материала, например стали.

Недостатками данного устройства являются повышенные металлоемкость и сложность конструкции, обусловленные наличием труб разных диаметров и сложной их стыковкой в местах соединения труб из разных материалов (пластмассы и стали) и разными диаметрами внутренних сечений.

Задачей настоящего устройства является устранение указанных недостатков: уменьшение металлоемкости и сложности в предложенной конструкции при ее высокой холодопроизводительности в зимний период года.

Поставленная задача в заявленном устройстве решается тем, что в известном устройстве для охлаждения грунта, включающем частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем трубчатый корпус из двух труб, выполненный в виде сообщающихся центральной с расширителем и боковой труб, центральная труба изготовлена из теплопроводного, например стального или алюминиевого, материала, а боковая выполнена из теплоизоляционного, например пластмассового или резинового водомаслостойкого, материала, причем внутренние диаметры обеих труб равны, а их стыковые соединения устроены на муфтах.

Отличительными признаками заявляемого устройства от прототипа являются следующие: центральная труба изготовлена из теплопроводного материала; в качестве теплопроводного материала может служить сталь или алюминий; боковая труба выполнена из теплоизоляционного материала; в качестве теплоизоляционного материала может служить пластмасса или водомаслостойкая резина; внутренние диаметры центральной и боковой труб равны; стыковые соединения труб устроены на муфтах.

Конструкция установки весьма простая, а главное, менее металлоемкая (за счет изготовления боковой трубы из пластмассы или резины), причем внутренние диаметры центральной стальной и боковой пластмассовой труб равны, что существенно уменьшает гидравлические сопротивления движению хладоносителя (повышает холодопроизводительность устройства зимой) и позволяет применить муфтовые соединения стыков труб, которые отработаны и успешно применяются в газовой промышленности при подземной газификации домов и приусадебных сооружений, дачных построек, коттеджей и др.

Работоспособность устройства заключается в том, что хладоноситель более быстро и интенсивно охлаждается в центральной стальной трубе, чем в боковой пластмассовой, за счет весьма значительной разности в сопротивлениях теплопередачи (более чем в 1000 раз): для стали коэффициент теплопроводности $\lambda = 58$ Вт/м·°С; для пластмассы $\lambda = 0,04$ Вт/м·°С (СНБ-2.04.01-97 "Строительная теплотехника"). Следовательно, возникает циркуляция

BY 9790 U 2013.12.30

хладоносителя между центральной и боковой трубами зимой (при равенстве внутренних диаметров труб), что позволяет переносить холод в грунт и выносить тепло из него на поверхность, а это приводит к охлаждению и замораживанию грунта.

Таким образом, заявляемое устройство обладает новизной, существенными отличиями, возможностью реализации и работоспособностью в практике строительства, что позволяет квалифицировать и считать его полезной моделью.

Сравнение с другими технологическими решениями в данной отрасли строительства не позволило выявить в них признаки, дискредитирующие новизну технического решения. По крайней мере, они авторам не известны.

Сущность технического решения поясняется фигурой, где изображено предлагаемое устройство в разрезе.

Обозначения: 1 - хладоноситель (керосин); 2 - трубчатый корпус; 3 - центральная (стальная) труба; 4 - расширитель; 5 - боковая (пластмассовая) труба; 6 - пластмассовая муфта.

Устройство содержит частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем (керосином) 1 трубчатый корпус 2, выполненный из двух труб в виде сообщающихся центральной 3 с расширителем 4 и боковой 5 труб. Центральная труба 3 изготовлена из теплопроводного (стального или алюминиевого) материала, а боковая 5 выполнена из теплоизоляционного (пластмассового или резинового) материала, причем внутренние диаметры обеих труб 3, 5 равны. Такое исполнение корпуса 2 позволяет легко резать и варить стальную трубу 3 с патрубками, краном, а пластмассовую трубу 5 - гнуть и выгибать, стыковать ее посредством пластмассовых муфт 6 со стальной трубой 3, причем такая стыковка труб 3, 5 освоена и отработана в газовой промышленности при подземной газификации различных объектов с помощью пластмассовых труб.

Устройство работает следующим образом. Зимой при наступлении отрицательных температур наружного воздуха (вплоть до -50°C) керосин 1 более интенсивно охлаждается в надземной части стальной центральной трубы 3 трубчатого корпуса 2. При этом он уменьшается в объеме, повышает свою плотность и опускается вниз, охлаждая и замораживая окружающий грунт. В подземной части корпуса 2 керосин 1 нагревается до более высоких температур, уменьшая свою плотность, и, как более легкий, перетекает в боковую теплоизоляционную пластмассовую трубу 5, и по ней поступает опять в надземную часть корпуса 2, где цикл охлаждения керосина 1, а затем и нагревание в подземной части повторяется. Процесс длится непрерывно, вплоть до наступления положительных температур наружного воздуха.

Никакого смешивания потоков теплого и холодного хладоносителя 1 не происходит, т.к. устройство представляет собой замкнутую сообщающуюся круговую систему.

В теплый период года (при положительных температурах наружного воздуха) устройство свою работу автоматически прекращает, т.к. более теплый и легкий хладоноситель 1 остается в надземной части корпуса 2. Более того, боковая труба 5 выполнена из пластмассы и нагрев хладоносителя 1 в корпусе 2 снижается, а обратный летний теплопоток в грунт уменьшается.

Достоинствами предлагаемого устройства являются его минимальная металлоемкость, простота и технологичность в изготовлении, высокая холодопроизводительность зимой, практически нулевая растепляемость грунта летом.