

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 6563

(13) U

(46) 2010.10.30

(51) МПК (2009)

E 02D 3/00

(54)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ГРУНТА

(21) Номер заявки: u 20100117

(22) 2010.02.08

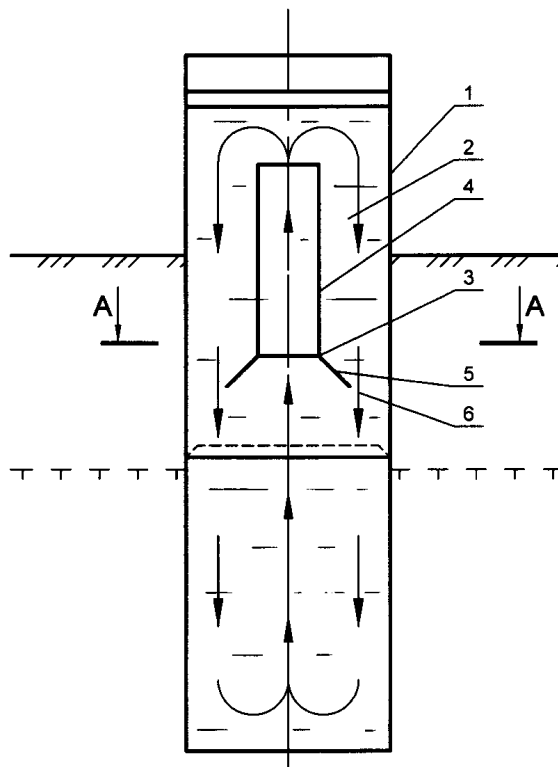
(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Чернюк Владимир Петрович;
Тимошук Наталья Александровна (ВУ)

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

(57)

Устройство для охлаждения грунта, включающее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем однотрубный металлический корпус, внутри которого в слое сезонного промерзания-оттаивания грунта установлена струенаправляющая перегородка из теплоизоляционного материала, отличающееся тем, что струенаправляющая перегородка выполнена в виде воронки с ориентированными вверх цилиндрической и вниз конической частями, причем коническая часть снабжена сквозными отверстиями, суммарная площадь которых равна площади поперечного сечения цилиндрической части.



Фиг. 1

ВУ 6563 U 2010.10.30

(56)

1. Гапеев С.И. Укрепление мерзлых оснований охлаждением. - Л.: Стройиздат, 1984. - С. 21-24, рис. 3-6 (аналог).
2. Гапеев С.И. Укрепление мерзлых оснований охлаждением. - Л.: Стройиздат, 1984. - С. 24-27, рис. 7, 8 (аналог).
3. Патент РБ на изобретение 8217, МПК E 02D 3/115, 2005 (прототип).

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

Известно устройство для охлаждения грунта, включающее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем однотрубный металлический корпус [1].

Работоспособность данного устройства обеспечивается только в зимнее время при отрицательных температурах наружного воздуха, летом устройство свою работу автоматически прекращает.

Недостатками такого устройства являются: невысокая холодопроизводительность зимой из-за возможности смешивания холодного и теплого потоков хладоносителя; растопляемость грунта летом из-за наличия обратного летнего теплопотока в грунт. Достоинства состоят в простоте и минимальной металлоемкости конструкции.

Известно также устройство для замораживаний грунта, содержащее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем металлический корпус, причем последний выполнен двухтрубным [2].

При высокой холодопроизводительности зимой недостатками известного устройства являются: высокая металлоемкость изделия из-за наличия двух труб; возможность значительного растопляющего воздействия на грунт летом из-за обратного теплопотока хладоносителя в трубах за счет естественной конвекции.

Наиболее близким к заявленному является устройство для охлаждения грунта, включающее частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем однотрубный металлический корпус, внутри которого в слое сезонного промерзания-оттаивания грунта установлена струна направляющая перегородка из теплоизоляционного материала [3].

Недостатками этого устройства являются сложность конструкции и повышенная материалоемкость изделия, меньшая, чем у заявляемого объекта, холодопроизводительность зимой.

Задачей настоящей разработки является устранение указанных недостатков, а именно упрощение и снижение материалоемкости конструкции, повышение ее холодопроизводительности зимой.

Поставленные задачи решаются тем, что в известном устройстве для охлаждения грунта, содержащем частично погруженный в грунт и заполненный хладоносителем однотрубный металлический корпус, внутри которого в слое сезонного промерзания-оттаивания грунта установлена струна направляющая перегородка из теплоизоляционного материала, струна направляющая перегородка выполнена в виде воронки с ориентированными вверх цилиндрической и вниз конической частями, причем коническая часть снабжена сквозными отверстиями, суммарная площадь которых равна площади поперечного сечения цилиндрической части.

Отличительные признаки заявляемого устройства - струна направляющая перегородка выполнена в виде воронки; воронка ориентирована вверх цилиндрической частью, вниз -

BY 6563 U 2010.10.30

конической; коническая часть снабжена сквозными отверстиями; суммарная площадь сквозных отверстий равна площади поперечного сечения цилиндрической части.

Конструкция устройства несколько проще и менее материалоемка, чем конструкция прототипа, так как конструкция струенаправляющей перегородки в виде воронки более проста и менее материалоемка, чем она же в виде перегородки с двумя патрубками. Кроме того, гидравлическое сопротивление воронки меньше, чем двух патрубков, и нет зоны застоя хладоносителя, что вместе взятое улучшает условия прохождения хладоносителя в устройстве.

Работоспособность устройства заключается в том, что однотрубный корпус зимой работает как холодопроизводительная двухтрубная установка, а летом - как однотрубная, позволяющая практически исключить обратный тепло-поток в грунт.

Таким образом, наличие указанных отличительных признаков, технико-экономические преимущества и работоспособность устройства позволяют считать их новыми, существенными и достаточными для признания устройства полезной моделью.

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

Сущность заявляемого устройства поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображена конструкция устройства, продольный разрез; на фиг. 2 - то же, разрез А-А на фиг. 1.

Обозначения: 1 - однотрубный корпус; 2 - хладоноситель; 3 - струенаправляющая перегородка; 4 - цилиндрическая часть; 5 - коническая часть; 6 - сквозные отверстия.

Устройство состоит из частично погруженного в грунт одним концом однотрубного металлического корпуса 1, заполненного хладоносителем (керосином) 2. Внутри корпуса 1 в пределах слоя сезонного промерзания-оттаивания грунта установлена струенаправляющая перегородка 3 из теплоизоляционного материала - пластмассы (фиг. 1). Перегородка 3 выполнена в виде воронки с ориентированными вверх цилиндрической 4 и вниз конической 5 частями. Коническая часть 5 снабжена сквозными отверстиями 6, суммарная площадь которых равна площади поперечного сечения цилиндрической части 4 (фиг. 2).

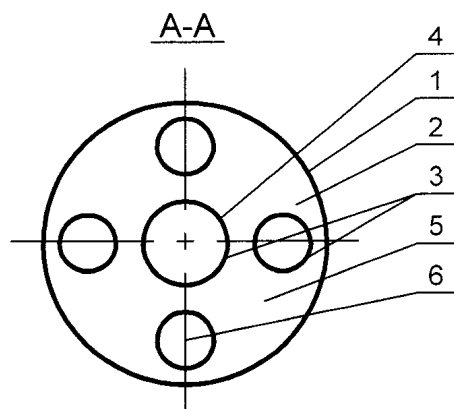
Устройство работает следующим образом. Зимой (при отрицательных температурах наружного воздуха) хладоноситель 2 (керосин) интенсивно охлаждается в надземной части корпуса 1. При этом он уменьшается в объеме, повышая свою плотность, и через сквозные отверстия в конической части 5 воронки перетекает в подземную часть корпуса 1, охлаждая и замораживая окружающий грунт. В подземной части корпуса 1 керосин 2 нагревается, уменьшая свою плотность, перетекает через цилиндрическую часть 4 по центру корпуса 1 в надземную часть, где цикл охлаждения-нагрева хладоносителя 2 повторяется. Процесс длится непрерывно вплоть до наступления положительных температур наружного воздуха. Так как струенаправляющая перегородка 3 изготовлена в виде воронки с цилиндрической 4 и конической 5 частями из теплоизоляционного материала (пластмассы), то смешивания потоков холодного и теплого хладоносителя 2 не происходит, теплопередачи и застоя тоже, так как нижняя часть 5 воронки коническая.

В летний период времени (при температурах наружного воздуха выше 0 °С) установка свою работу автоматически прекращает, так как более теплый и легкий хладоноситель 2 остается в надземной части корпуса 1. При этом практически никакого обратного тепло-потока в грунт не происходит, и грунт не растапливается.

Достоинствами предлагаемого устройства для охлаждения грунта являются: высокая холодопроизводительность зимой (как в двухтрубной установке), мизерная растепляемость грунта летом (как в однотрубной установке), отсутствие смешивания потоков холодного и теплого хладоносителя (ввиду наличия струенаправляющей перегородки), простота конструкции и незначительная материалоемкость (по сравнению с прототипом), надежность в эксплуатации. Подобные решения авторам не известны.

ВУ 6563 U 2010.10.30

Конкретный размер экономического эффекта в денежном выражении трудно поддается исчислению из-за большого числа влияющих факторов, однако он вполне достоверен.



Фиг. 2